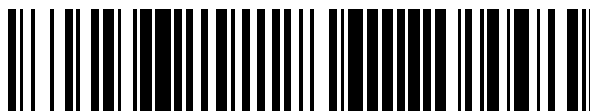


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 667**

51 Int. Cl.:

H04L 29/14 (2006.01)

H04L 1/16 (2006.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.06.2008 E 08795906 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2171905**

54 Título: **Recuperación de una unidad de datos de protocolo**

30 Prioridad:

13.06.2007 US 943606 P
21.05.2008 US 124541

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.04.2013

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION 5775
MOREHOUSE DRIVE
SAN DIEGO, CALIFORNIA 92121, US

72 Inventor/es:

LIU, TIM T.;
MAHESHWARI, SHAILESH;
KLINGENBRUNN, THOMAS;
GANNAMARAJU, SURESH SHARMA;
GULATI, VIKAS y
KANAMARLAPUDI, SITARAMANJANEYULU

74 Agente/Representante:

FÀBREGA SABATÉ, Xavier

ES 2 401 667 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

Recuperación de una unidad de datos de protocolo

Antecedentes**I. Campo**

- 5 La siguiente descripción se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a la transmisión de unidades de datos de protocolo.

II. Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente extendidos para proporcionar diversos tipos de contenidos de comunicación, tales como, por ejemplo, voz, datos, etc. Los típicos sistemas de comunicación inalámbrica pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de prestar soporte a la comunicación con múltiples usuarios, compartiendo los recursos de sistema disponibles (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.). Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple pueden incluir los sistemas de acceso múltiple por división del código (CDMA), los sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), los sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia (OFDMA) y similares.

- 15 En general, los sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple pueden prestar simultáneamente soporte a la comunicación para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones por los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde estaciones base a dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde dispositivos móviles a estaciones base. Además, las comunicaciones entre dispositivos móviles y estaciones base pueden ser establecidas mediante sistemas de entrada única y salida única (SISO), sistemas de entrada múltiple y salida única (MISO), sistema de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), etc.

- 20 Los sistemas MIMO emplean usualmente múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R antenas de recepción puede ser descompuesto en N_S canales independientes, que pueden ser denominados canales espaciales, donde $N_S \leq \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. Además, los sistemas MIMO pueden proporcionar prestaciones mejoradas (por ejemplo, eficacia espectral aumentada, mayor caudal y/o mayor fiabilidad) si son utilizadas las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

- 25 Los sistemas MIMO pueden prestar soporte a diversas técnicas de duplexado para dividir las comunicaciones de enlace directo e inverso por un medio físico común. Por ejemplo, los sistemas de duplexado por división de frecuencia (FDD) pueden utilizar regiones de frecuencias disímiles para las comunicaciones de enlace directo e inverso. Además, en los sistemas de duplexado por división del tiempo (TDD), las comunicaciones de enlace directo e inverso pueden emplear una región de frecuencia común. Sin embargo, las técnicas convencionales pueden proporcionar una retroalimentación limitada, o ninguna, relacionada con la información de canal.

Un procedimiento para controlar la transmisión de bloques de datos se muestra en el documento WO 2006 / 104341 A2. Sin embargo, existe todavía la necesidad de mejorar el control de la transmisión de las unidades de datos.

Resumen

- 40 Esta necesidad se ve satisfecha por el objeto de las reivindicaciones independiente.

- Lo siguiente presenta un resumen simplificado de una o más realizaciones, para proporcionar una comprensión básica de tales realizaciones. Este resumen no es un panorama exhaustivo de todas las realizaciones contempladas, y no está concebido para identificar elementos claves, o críticos, de todas las realizaciones, ni para delinear el alcance de cualquiera de, o todas, las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones en forma simplificada, como un prelude para la descripción más detallada que se presenta más adelante.

- 45 De acuerdo a una o más realizaciones y la correspondiente divulgación de las mismas, diversos aspectos son descritos con relación a un procedimiento para rastrear el éxito de una transmisión de unidades de datos de protocolo de control. El procedimiento puede incluir identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control. Adicionalmente, el procedimiento puede incluir incrementar un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control.

Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicación inalámbrica que comprende un reconocedor que identifica una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control, así como un agregador que incrementa un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control.

5 En un aspecto adicional, un aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control. Además, el aparato puede comprender medios para incrementar un contador como correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control.

10 Otro aspecto más se refiere a un medio legible por máquina que tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por máquina, para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control. El medio también puede tener instrucciones para incrementar un contador como correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control.

Otro aspecto más se refiere a un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica que incluye un procesador configurado para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control, así para como incrementar un contador como correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control.

15 Según un aspecto, un procedimiento que facilita rastrear el éxito de una transmisión de unidades de datos de protocolo de control, que incluye autenticar una unidad de datos de protocolo de control. El procedimiento puede incluir adicionalmente producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control para reiniciar un contador, tras la autenticación exitosa de la unidad de datos de protocolo de control.

20 Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicación inalámbrica que comprende un confirmador que autentifica una unidad de datos de protocolo de control. El aparato puede también comprender un constructor que produce un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control, para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad de datos de protocolo de control.

25 Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicación inalámbrica que comprende medios para autenticar una unidad de datos de protocolo de control, así como medios para producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control, para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad de datos de protocolo de control.

30 Otro aspecto más se refiere a un medio legible por máquina que tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por máquina, para autenticar una unidad de datos de protocolo de control. También puede haber instrucciones para producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad de datos de protocolo de control almacenada en el medio.

En un aspecto adicional, un sistema de comunicación inalámbrica, un aparato que comprende un procesador configurado para autenticar una unidad de datos de protocolo de control. El procesador también puede configurarse para producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control, para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad de datos de protocolo de control.

35 Para el logro de lo precedente y los fines relacionados, dichas una o más realizaciones comprenden las características descritas completamente a continuación en la presente memoria, y especialmente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle ciertos aspectos ilustrativos de dichas una o más realizaciones. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de apenas unas pocas de las diversas maneras en las cuales pueden ser empleados los principios de las diversas realizaciones, y las realizaciones descritas están concebidas para incluir todos tales aspectos y sus equivalentes.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

45 La Figura 2 es una ilustración de un sistema representativo para la comunicación de una unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 3 es una ilustración de un sistema representativo para la comunicación de una unidad de datos de protocolo, con un transmisor detallado de ejemplo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 4 es una ilustración de un sistema representativo para la comunicación de una unidad de datos de protocolo con un transmisor detallado de ejemplo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

50 La Figura 5 es una ilustración de un sistema representativo para la comunicación de una unidad de datos de protocolo con un receptor detallado de ejemplo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 6 es una ilustración de una configuración representativa de comunicación con un contador común, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 7 es una ilustración de una configuración representativa de comunicación con contadores individuales, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

- 5 La Figura 8 es una ilustración de una metodología representativa para transmitir una unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 9 es una ilustración de una metodología representativa para recibir una unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

- 10 La Figura 10 es una ilustración de un dispositivo móvil de ejemplo que facilita la regulación de la comunicación de una unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 11 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita la regulación de la recepción de una unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 12 es una ilustración de un entorno de ejemplo de red inalámbrica que puede ser empleado conjuntamente con los diversos sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria.

- 15 La Figura 13 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita contar al menos una operación sobre una transmisión de unidad de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

La Figura 14 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita el procesamiento con respecto a la recepción de una transmisión de unidades de datos de protocolo, de acuerdo a diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

20 **Descripción detallada**

Diversas realizaciones se describen ahora con referencia a los dibujos, en los cuales se utilizan números similares de referencia para referirse a elementos similares en toda su extensión. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de una o más realizaciones. Puede ser evidente, sin embargo, que tal(es) realización(es) pueda(n) ser puesta(s) en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos son mostrados en forma de diagrama de bloques, para facilitar la descripción de una o más realizaciones.

- Según se usan en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares están concebidos para referirse a una entidad relacionada con ordenadores, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático, como el dispositivo informático, puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador, con diversas estructuras de datos almacenados en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos, de modo tal como de acuerdo a una señal con uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o por toda una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

- Además, en la presente memoria se describen diversas realizaciones con relación a un dispositivo móvil. Un dispositivo móvil puede también denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un dispositivo móvil puede ser un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación del bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico. Además, se describen diversas realizaciones en la presente memoria con relación a una estación base. Puede utilizarse una estación base para la comunicación con uno o más dispositivos móviles, y también puede denominarse un punto de acceso, un Nodo B, o con alguna otra terminología.

- Además, diversos aspectos o características descritos en la presente memoria pueden ser implementados como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación, usando técnicas estándar de programación y/o de ingeniería. El término “artículo de fabricación”, según se usa en la presente memoria, está concebido para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios

legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos magnéticos de almacenamiento (por ejemplo, disco rígido, disquete, tiras magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjeta, barra, controlador de llave, etc.). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en la presente memoria pueden representar a uno o más dispositivos y / u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término “medio legible por máquina” puede incluir, sin estar limitado a, canales inalámbricos y otros diversos medios capaces de almacenar, contener y/o llevar una o más instrucciones y/o datos.

Con referencia ahora a la **Figura 1**, se ilustra un sistema 100 de comunicación inalámbrica, de acuerdo a diversas realizaciones presentadas en la presente memoria. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede comprender las antenas 108 y 110, y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, más, o menos, antenas pueden ser utilizadas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede, a su vez, comprender una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciará el experto en la técnica.

La estación base 102 puede comunicarse con uno o más dispositivos móviles, tales como el dispositivo móvil 116 y el dispositivo móvil 122; sin embargo, ha de apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse con esencialmente cualquier número de dispositivos móviles similares a los dispositivos móviles 116 y 122. Los dispositivos móviles 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles, dispositivos de comunicación de mano, dispositivos informáticos de mano, radios por satélite, sistemas de localización global, asistentes digitales personales y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación por el sistema 100 de comunicación inalámbrica. Según se ilustra, el dispositivo móvil 116 está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al dispositivo móvil 116 por un enlace directo 118 y reciben información desde el dispositivo móvil 116 por un enlace inverso 120. Además, el dispositivo móvil 122 está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al dispositivo móvil 122 por un enlace directo 124 y reciben información desde el dispositivo móvil 122 por un enlace inverso 126. En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia distinta a la usada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede emplear una banda de frecuencia distinta a la empleada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de duplexado por división del tiempo (FDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencia común y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

El conjunto de antenas y/o el área en la cual están destinadas a comunicarse puede ser denominado un sector de la estación base 102. Por ejemplo, pueden destinarse múltiples antenas para comunicarse con dispositivos móviles en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación por los enlaces directos 118 y 124, las antenas transmisoras de la estación base 102 pueden utilizar conformación de haz para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los dispositivos móviles 116 y 122. Además, mientras la estación base 102 utiliza conformación de haz para transmitir a los dispositivos móviles 116 y 122, dispersos aleatoriamente por una cobertura asociada, los dispositivos móviles en las células vecinas pueden estar sometidas a menos interferencia, en comparación con una estación base que transmite a través de una única antena a todos sus dispositivos móviles.

Con referencia ahora a la **Figura 2**, se divulga un sistema 200 de ejemplo para la comunicación de una unidad de datos de protocolo (PDU). En el funcionamiento convencional, las PDU son transmitidas entre los dispositivos y un dispositivo receptor responde tras una recepción exitosa. Sin embargo, hay veces en que una PDU no es transmitida exitosamente: un transmisor 202 puede intentar reenviar la PDU o enviar una PDU de control, que funciona para realizar una comprobación de estado, utilizando a la vez menos recursos del transmisor 202. Se puede usar un contador para determinar cuántas veces es enviada la PDU y/o la PDU de control. Una vez que el contador llega a un umbral fijado, entonces puede deducirse que la comunicación no ha sido exitosa y puede implementarse un procedimiento de reinicio.

El transmisor 202 puede transmitir la PDU y/o la PDU de control (por ejemplo, una verificación de estado en modalidad de acuse de recibo del Protocolo de Enlace por Radio) a un receptor 204. Según una realización, el transmisor 202 puede enviar una PDU y un sondeo (por ejemplo, una solicitud para que responda una unidad receptora), así como enviar una PDU de control. Un reconocedor 206 puede funcionar para identificar una transmisión de una PDU de control. Un agregador 208 puede incrementar un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control. Por ejemplo, cada vez que ocurre una transmisión de una PDU de control, el contador se incrementa en una unidad. Eventualmente, el contador puede sobrepasar un valor de umbral y, por tanto, puede instituirse un reinicio.

El receptor 204 puede recoger la PDU y/o la PDU de control transferida desde el transmisor 202. Un confirmador 210 puede autenticar una PDU de control. Usualmente, la autenticación puede incluir identificar que los datos recibidos son una PDU de control, determinar si la transmisión es precisa y similares. Un constructor 212 puede producir un aviso para un módulo (por ejemplo, el transmisor 202) que envía la PDU de control para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la PDU de control. Cuando el transmisor 202 recibe el aviso, el contador puede reiniciarse con un valor básico, usualmente cero. Según una implementación, el transmisor 202 es parte de una estación base 102 de la **Figura 1** y el receptor 204 es parte del dispositivo móvil 122 de la **Figura 1**.

Con referencia ahora a la **Figura 3**, se divulga un sistema 300 de ejemplo para la comunicación de una PDU de control entre un transmisor 202 y un receptor 204. El transmisor 202 puede facilitar la comunicación de una PDU y/o una PDU de control, y un reconocedor 206 puede identificar que ocurre una transmisión. Un contador puede ser entonces incrementado con respecto a un intento de transferencia para una PDU, o PDU de control, por parte de un agregador 208; usualmente, el contador se incrementa en una unidad por cada intento de transferencia. Un receptor 204 puede recoger la transferencia y realizar la autenticación adecuada con un confirmador 210. Un aviso puede ser devuelto al transmisor 202 desde un receptor 204 y el contador puede ser reiniciado en cero.

Sin embargo, es posible que el receptor 204 no recoja la transferencia y/o que el receptor 204 tenga dificultad para responder a una solicitud. Por lo tanto, el transmisor 204 puede intentar reenviar información un cierto número de veces, antes de declarar que la comunicación no ha tenido éxito. Cuando se emite una PDU desde el sistema 300, un comunicador 302 puede transferir una solicitud para que el receptor 204 responda que la PDU ha sido recibida con éxito (por ejemplo, usualmente como una PDU de control). Si no se recibe una respuesta tras una cantidad de tiempo establecida, en un formato adecuado, y similares, puede entonces transferirse una solicitud de repetición. El comunicador 302 puede funcionar para solicitar una respuesta desde un módulo (por ejemplo, el receptor 204) por el cual se transfiere la transmisión. La respuesta puede utilizarse para tomar una determinación en cuanto a si la transmisión ha sido exitosa.

Puede utilizarse un evaluador 304 para determinar si una transmisión es exitosa. Según una realización, el evaluador puede recibir y procesar una respuesta recogida por el comunicador 304. Sin embargo, pueden ponerse en práctica realizaciones más complejas, tales como la interpretación de una respuesta parcial. Adicionalmente, el evaluador puede procesar comunicaciones múltiples: pueden transferirse múltiples PDU a distintos receptores y el evaluador 304 puede determinar qué comunicaciones han sido exitosas y qué comunicaciones han fallado. El sistema 300 puede implementarse de modo que el agregador 208 no incremente el contador hasta que se determine que una transmisión no ha tenido éxito.

Un controlador 306 puede funcionar para reiniciar el contador en un valor básico, tal como cero, tras una determinación de que ha habido una transmisión exitosa. Pueden retenerse múltiples contadores por todo el sistema 300, habiendo contadores individuales para distintas transmisiones. El evaluador 304 puede gestionar los distintos contadores y determinar a qué contador corresponde una respuesta recibida. Puede transferirse una instrucción desde el evaluador 304 al controlador 306, en el que debería reiniciarse el contador.

Con referencia ahora a la **Figura 4**, se divulga un sistema 400 de ejemplo para la comunicación de una PDU de control entre un transmisor 202 y un receptor 204. Una PDU de control tiene usualmente varios octetos de tamaño, permitiendo así la comunicación rápida, usando a la vez pocos recursos del sistema 400. Un contador puede luego ser incrementado con respecto a un intento de transferencia, para una PDU, o PDU de control, por parte de un agregador 208; usualmente, el contador es incrementado en una unidad para cada intento de transferencia. Por ejemplo, el transmisor 202 puede enviar inicialmente una PDU; si no se transferida una respuesta, entonces una PDU de control puede ser enviada para asistir en la determinación de si hay un problema en la comunicación. Un receptor 204 puede recoger la PDU y/o la PDU de control y realizar la autenticación adecuada con un confirmador 210. Un aviso puede ser devuelto al transmisor 202 desde el receptor 204 y el contador puede ser reiniciado con cero.

Usualmente, el sistema 400 puede ser instruido para intentar reenviar la PDU, o la PDU de control, un número limitado de veces. Si no se proporciona una limitación, entonces es posible que la transmisión y el incremento del contador continúen indefinidamente. Por lo tanto, un calculador 402 puede determinar un umbral relacionado con la cantidad de veces que deberían ocurrir los intentos de transmisión.

Un equilibrador 404 puede comparar un valor del contador después de ser incrementado con respecto al umbral. Si no se llega al umbral (por ejemplo, se iguala, se supera, etc.), entonces puede ocurrir otra transmisión, usualmente de otra PDU de control. El equilibrador 404 también puede funcionar para realizar una verificación, tal como comprobar si el incremento del contador tiene lugar indebidamente (por ejemplo, el contador se incrementa inadvertidamente dos veces para una transmisión).

Si se determina, a partir de la comparación, que no hay una comunicación exitosa (por ejemplo, el contador está por encima del umbral), entonces un estabilizador 406 puede activar el reinicio del protocolo de enlace por radio, en base al resultado de la comparación. Según una realización, el resultado que facilita la implementación del estabilizador 406 es

que el umbral y el contador sean iguales, o que el contador sobrepase el umbral. Además, el contador puede funcionar en distintas implementaciones. Por ejemplo, el contador puede contar las transmisiones de las PDU: PDU, PDU de control, y similares. Sin embargo, pueden mantenerse contadores individuales para una transmisión de PDU y una transmisión de PDU de control, y por tanto puede haber un contador específico de unidades de datos de protocolo de control. Adicionalmente, el transmisor 202 puede usar el controlador 306 de la **Figura 3** para reiniciar el contador con un valor básico tras la activación del reinicio.

Con referencia ahora a la **Figura 5**, se divulga un sistema 500 de ejemplo para procesar una PDU obtenida, y/o una PDU de control: una PDU de control puede considerarse un tipo específico de PDU. Un transmisor 202 puede intentar transferir una forma de PDU a un receptor 204, habitualmente mediante comunicación inalámbrica. Al ocurrir una transferencia de una PDU, un reconocedor 206 puede identificar la transferencia y un agregador 208 puede incrementar un contador en consecuencia.

El receptor 204 puede usar un obtenedor 402 para recoger las PDU emitidas desde el transmisor 202. A menudo, debería reiniciarse una PDU debería reiniciarse al receptor, y el obtenedor 502 retiene la PDU en un almacenamiento local. Además, el obtenedor 502 puede recorrer la PDU para bloquear el contenido malintencionado. La información de identificación puede ser extraída de la PDU por un extractor 504. La información de identificación de ejemplo puede incluir una dirección del Protocolo de Internet del transmisor 202, al cual se refiere una PDU de control, y similares.

Un confirmador 210 puede autenticar la PDU recogida. Es posible que una PDU sea transferida a un receptor incorrecto, y el confirmador 210 puede determinar que no ocurra un error de este tipo. Si se identifica un error, entonces el confirmador 210 puede enviar un aviso de error al transmisor 202, transferir la PDU a un destino pretendido, y similares. Un constructor 212 puede preparar un aviso para el transmisor 202, de modo que la recepción del aviso pueda reiniciar un contador adecuado. El aviso puede volver al transmisor 204 a través de un emisor 506.

Con referencia ahora a la **Figura 6**, se divulga una configuración 600 de ejemplo que muestra una secuencia de comunicación entre un transmisor 202 y el receptor 204, con un contador común 602 para una PDU y una PDU de control. Al transmitir una PDU al receptor 204, se puede incrementar un contador 602 para mostrar que se intenta una transmisión de PDU. Si, después de un retardo especificado no se recibe una respuesta, entonces el transmisor 202 puede intentar enviar otra transmisión de PDU.

Según se divulga en la configuración 600, se transfiere una PDU de control que contiene al menos alguna información de la PDU enviada inicialmente. El contador 602 puede entonces incrementarse en un valor '2', representando así el valor del envío de la PDU inicial y el envío de la PDU de control. Pueden ponerse en práctica otras diversas realizaciones con respecto a la transferencia de PDU. Por ejemplo, pueden implementarse dos contadores individuales; un contador para cuando se transfiere una PDU y otro para cuando se transfiere una PDU de control.

El transmisor 202 puede hacer varios intentos para comunicar la PDU y/o la PDU de control al receptor. Si bien la configuración 600 divulgada destaca tres intentos de comunicar la PDU de control, ha de apreciarse que pueden hacerse otros intentos. Además, pueden usarse técnicas de inteligencia artificial para determinar cuántas veces debería hacerse un intento (por ejemplo, determinar un umbral). Una vez que se hace un número adecuado de intentos, el contador puede reiniciarse a cero y un enlace entre el transmisor 202 y el receptor 204 puede considerarse roto y ocurrir un reinicio. Si el receptor 204 no devuelve una confirmación para la PDU de control, entonces el transmisor 202 puede reiniciar el contador 602 a cero e intentar reenviar la PDU inicial.

Las técnicas de inteligencia artificial pueden emplear una entre numerosas metodologías para aprender de los datos y hacer luego deducciones, y/o tomar determinaciones relacionadas con el almacenamiento de manera dinámica de la información entre múltiples unidades de almacenamiento (por ejemplo, Modelos Ocultos de Markov (HMM) y modelos prototípicos relacionados de dependencia, modelos gráficos probabilísticos más generales, tales como las redes Bayesianas, por ejemplo, creadas por búsqueda estructural usando una puntuación o aproximación del modelo Bayesiano, clasificadores lineales, tales como las máquinas vectoriales de soporte (SVM), clasificadores no lineales, tales como los procedimientos denominados metodologías de "red neuronal", metodologías de lógica difusa y otros enfoques que realizan fusión de datos, etc.), de acuerdo a la implementación de diversos aspectos automatizados descritos en la presente memoria. Además, estas técnicas también pueden incluir procedimientos para la captura de relaciones lógicas, tales como demostradores de teoremas o más sistemas expertos heurísticos basados en reglas.

Con referencia ahora a la **Figura 7**, se divulga una configuración 700 de ejemplo que muestra una secuencia de comunicación entre un transmisor 202 y un receptor 204, con múltiples contadores. Un contador de PDU 702 puede rastrear la cantidad de veces que es transmitida una PDU. Por ejemplo, se puede enviar inicialmente una PDU y el contador de PDU 702 puede incrementarse en una unidad. Si no se obtiene una respuesta de éxito desde el receptor 204, entonces el transmisor 202 puede enviar una PDU de control. Cuando se transfiere la PDU de control, puede incrementarse un contador individual CPDU 704 (por ejemplo, un contador de PDU de control), de modo que el contador de PDU 702 y el contador CPDU 704 mantengan cuentas distintas. Pueden hacerse múltiples intentos de enviar una PDU de control, y con cada transmisión puede ser incrementado el contador CPDU. Ha de apreciarse que

pueden ponerse en práctica múltiples intentos de enviar la PDU, así como la PDU de control. Cuando un enlace se considera roto, cuando se transfiere una PDU de un número distinto de secuencia, etc., el contador de PDU 702 y/o el contador de CPDU 704 puede ser reiniciado (por ejemplo, reiniciado con cero, reiniciado con 1 el contador de PDU 702 cuando se transfiere una nueva PDU y el contador de CPDU 704 se reinicia a cero, etc.).

- 5 Con referencia a las **Figuras 8 y 9**, metodologías referidas a la comunicación de las PDU y/o las PDU de control. Si bien, con fines de simplicidad de explicación, las metodologías son mostradas y descritas como una serie de actos, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, según una o más realizaciones, pueden ocurrir en distintos órdenes, y/o simultáneamente con otros actos, que los mostrados y descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse alternativamente como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, pueden no requerirse todos los actos ilustrados para implementar una metodología según una o más realizaciones.

- 10 Con referencia ahora a la **Figura 8**, se divulga una metodología 800 de ejemplo para comunicar una PDU y/o una PDU de control a un dispositivo, y determinar si la comunicación ha sido exitosa. Se puede usar un contador para rastrear las transmisiones y, una vez que se alcanza un umbral, puede determinarse que deberían tener lugar procedimientos de reinicio. En el suceso 802 puede establecerse un valor de umbral, que puede llevarse a cabo mediante la observación del funcionamiento histórico, la sugerencia de un usuario u otra entidad, el uso de técnicas de inteligencia artificial y similares. En la acción 804, puede identificarse una transmisión de una PDU de control.

- 20 El bloque 806 puede representar incrementar un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la PDU de control. Si bien se realiza usualmente como una suma en un contador, ha de apreciarse que incrementar el contador puede incluir reiniciar el contador con cero tras la identificación de una transmisión exitosa (por ejemplo, incrementar el contador con un número negativo que tenga un valor absoluto igual a un valor actual del contador). Puede haber un contador para la transmisión de PDU y la transmisión de PDU de control, así como contadores separados de transmisión de PDU y de PDU de control.

- 25 Puede solicitarse una respuesta a un módulo, tras lo que se transfiere la transmisión a la acción 808. La respuesta puede usarse en la determinación de si la transmisión ha sido exitosa. Puede tener lugar una comprobación 810 que determine si la transmisión ha sido exitosa (por ejemplo, una unidad receptora predestinada recoge una transmisión). La comprobación 810 puede incluir recibir una respuesta a la solicitud y evaluar la respuesta recibida; puede usarse un resultado de la evaluación (por ejemplo, la respuesta declara que hubo una transmisión exitosa) en la determinación de si la transmisión ha sido exitosa. Si la transmisión ha sido exitosa, entonces el contador puede reiniciarse en la acción 812.

- 30 Si la transmisión no ha sido exitosa, entonces puede compararse el umbral con el contador después del incremento en el suceso 814. Una comprobación 816 puede tener lugar para determinar si debería tener lugar un reinicio, habitualmente como una función de un resultado de la comparación (por ejemplo, si el contador es mayor que el umbral, si el contador es igual al umbral, etc.). Si no debe ocurrir el reinicio, entonces la información puede ser retransmitida en la acción 820. Sin embargo, si debería haber un reinicio, entonces puede ocurrir un reinicio adecuado en el acto 818, que puede incluir reiniciar el contador con un valor básico tras la activación del reinicio que puede incluir el suceso 820.

- 35 Con referencia ahora a la **Figura 9**, se divulga una metodología 900 de ejemplo para procesar una PDU y/o una PDU de control recogida. Puede haber recogida de una unidad de datos de protocolo de control en el acto 902, usualmente acompañada por una solicitud de una respuesta, de modo que un transmisor pueda saber que una transmisión ha sido exitosa. Los datos de identificación pueden ser extraídos de la PDU de control recogida en la acción 904; los datos de identificación pueden ser usados al transferir un aviso a un módulo que envía la PDU de control.

- 40 Una PDU recogida puede ser evaluada y autenticada en la acción 906, para garantizar que una PDU recibida esté en una ubicación correcta. En el bloque 908, puede haber la producción de un aviso para un módulo que envía la PDU de control para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la PDU de control. Puede haber transferencia del aviso al módulo en la acción 910.

- 45 Se apreciará que, de acuerdo a uno o más aspectos descritos en la presente memoria, pueden hacerse deducciones con respecto al rastreo de la transmisión de las PDU, el rastreo de la transmisión de las PDU de control, etc. Según se usa en la presente memoria, el término “deducir” o “deducción” se refiere generalmente al proceso de razonar acerca de, o deducir, estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones, capturadas mediante sucesos y/o datos. La deducción puede ser empleada para identificar un contexto o acción específica, o puede generar una distribución de probabilidades sobre los estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística: es decir, el cálculo de una distribución de probabilidades sobre los estados de interés en base a una consideración de datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas empleadas para componer sucesos de mayor nivel a partir de un conjunto de sucesos y/o datos. Tal deducción da como resultado la construcción de nuevos sucesos o acciones

a partir de un conjunto de sucesos observados y/o datos de sucesos almacenados, ya sea que los sucesos estén correlados o no en proximidad temporal cercana, y que los sucesos y datos provengan o no de una o más fuentes de sucesos y datos.

Según un ejemplo, uno o más procedimientos presentados anteriormente pueden incluir hacer deducciones correspondientes a la comunicación de las PDU y/o las PDU de control. A modo de ilustración adicional, puede hacerse una deducción relacionada con la selección de un cierto número de tramas físicas como un parámetro del periodo de vigilia, en base a la aplicación designada, los ahorros de energía deseados, etc. Se apreciará que los ejemplos precedentes son de naturaleza ilustrativa y no están concebidos para limitar el número de deducciones que puedan hacerse, o la manera en que tales deducciones sean hechas conjuntamente con las diversas realizaciones y/o procedimientos descritos en la presente memoria.

La **Figura 10** es una ilustración de un dispositivo móvil 1000 que facilita la comunicación de una PDU. El dispositivo móvil 1000 comprende un receptor 1002 que recibe una señal, por ejemplo, de una antena receptora (no mostrada), y realiza acciones habituales sobre la misma (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce la frecuencia, etc.) señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 1002 puede ser, por ejemplo, un receptor MMSE, y puede comprender un demodulador 1004 que pueda demodular los símbolos recibidos y suministrarlos a un procesador 1006 para la estimación de canal. El procesador 1006 puede ser un procesador dedicado a analizar información recibida por el receptor 1002 y/o generar información para su transmisión por un transmisor 1016, un procesador que controla uno o más componentes del dispositivo móvil 1000 y/o un procesador que tanto analiza información recibida por el receptor 1002, como genera información para su transmisión por el transmisor 1016, como controla uno o más componentes del dispositivo móvil 1000. Ha de apreciarse que el transmisor 1016 y el receptor 1002 pueden coincidir con el transmisor 202 de la **Figura 2** y el receptor 204 de la **Figura 2**; sin embargo, también pueden ser entidades separadas y distintas.

El dispositivo móvil 1000 puede comprender adicionalmente la memoria 1008, que está operativamente acoplada con el procesador 1006, y que puede almacenar datos a transmitir, datos recibidos, información relacionada con los canales disponibles, datos asociados a la señal analizada y/o a la potencia de interferencia, información relacionada con un canal, potencia o velocidad asignados, o similares, y cualquier otra información adecuada para estimar un canal y comunicarse mediante el canal. La memoria 1008 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados a la estimación y/o la utilización de un canal (por ejemplo, basados en las prestaciones, basados en la capacidad, etc.).

Se apreciará que el almacén de datos (por ejemplo, la memoria 1008) descrito en la presente memoria puede ser bien memoria volátil o bien memoria no volátil, o puede incluir memoria tanto volátil como no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración y no de limitación, la RAM está disponible en muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de Synchlink (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (DR-RAM). La memoria 1008 de los sistemas y procedimientos del objeto está concebida para comprender, sin limitarse a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

El procesador 1002 está además acoplado operativamente con un reconocedor 1010 y/o un agregador 1012. Una solicitud de PDU puede transferirse desde una estación base 102 de la **Figura 1**, y el dispositivo móvil puede emitir la PDU a través del transmisor 1016. El reconocedor 1010 puede identificar la transmisión y notificar al agregador 1012 que un contador puede ser incrementado; el agregador 1012 puede incrementar en consecuencia. El dispositivo móvil 1000, adicionalmente, comprende un modulador 1014 y el transmisor 1016 que transmite una señal (por ejemplo, CQI básico y CQI diferencial), por ejemplo, a una estación base, otro dispositivo móvil, etc. Aunque se ilustra como diferenciado del procesador 1006, ha de apreciarse que el reconocedor 1010, y/o el agregador 1012, pueden ser parte del procesador 1006 o de un cierto número de procesadores (no mostrados).

La **Figura 11** es una ilustración de un sistema 1100 que facilita la comunicación de una PDU. El sistema 1100 comprende una estación base 1102 (por ejemplo, punto de acceso, etc.) con un receptor 1110 que recibe una o más señales desde uno o más dispositivos móviles 1104 a través de una pluralidad de antenas de recepción 1106, y un transmisor 1122 que transmite a dichos uno o más dispositivos móviles 1104 a través de una pluralidad de antenas de transmisión 1108. El receptor 1110 puede recibir información desde las antenas de recepción 1106 y está operativamente asociado a un demodulador 1112 que demodula la información recibida: la información de ejemplo puede incluir una PDU y/o una PDU de control. Los símbolos demodulados son analizados por un procesador 1114 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la **Figura 10**, y que está acoplado con una memoria 1116 que almacena información relacionada con la estimación de la potencia de una señal (por ejemplo, piloto), y/o la potencia de interferencia, los datos a transmitir a, o recibir desde, el (los) dispositivo(s) móvil(es) 1104 (o

una estación base distinta (no mostrada)), y/o cualquier otra información adecuada para la realización de las diversas acciones y funciones expuestas en la presente memoria.

El procesador 1114 está adicionalmente acoplado con un confirmador 1118 y/o un constructor 1120. El confirmador 1118 puede autenticar una PDU recibida y el constructor 1120 puede crear un aviso para una unidad de envío, con respecto al éxito de una comunicación. Aunque está ilustrado como separado del procesador 1114, ha de apreciarse que el confirmador 1118 y/o el constructor 1120 pueden ser parte del procesador 1114, o de un cierto número de procesadores (no mostrados).

La **Figura 12** muestra un sistema 1200 de ejemplo de comunicación inalámbrica. El sistema 1200 de comunicación inalámbrica ilustra una estación base 1210 y un dispositivo móvil 1250, para abreviar. Sin embargo, ha de apreciarse que el sistema 1200 puede incluir más de una estación base y/o más de un dispositivo móvil, en donde las estaciones base y/o los dispositivos móviles adicionales pueden ser esencialmente similares, o distintos, a la estación base 1210 de ejemplo y al dispositivo móvil 1250, descritos anteriormente. Además, ha de apreciarse que la estación base 1210 y/o el dispositivo móvil 1250 pueden emplear los sistemas (**Figuras 1 a 7 y 10 a 11**) y/o los procedimientos (**Figuras 8 a 9**) descritos en la presente memoria, para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos.

En la estación base 1210, los datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos son proporcionados desde un origen 1212 de datos a un procesador 1214 de datos de transmisión (TX). Según un ejemplo, cada flujo de datos puede ser transmitido por una respectiva antena. El procesador 1214 de datos de TX formatea, codifica e intercala el flujo de datos de tráfico, en base a un esquema de codificación específico seleccionado para ese flujo de datos, para proporcionar datos codificados.

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto usando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Adicionalmente, o alternativamente, los símbolos piloto pueden ser multiplexados por división de frecuencia (FDM), multiplexados por división del tiempo (TDM) o multiplexados por división del código (CDM). Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocidos que son procesados de una manera conocida y que pueden ser usados en el dispositivo móvil 1250 para estimar la respuesta del canal. Los datos multiplexados, piloto y codificados, para cada flujo de datos pueden ser modulados (por ejemplo, correlacionados con símbolos) en base a un esquema específico de modulación (por ejemplo, modulación binaria por desplazamiento de fase (BPSK), modulación por desplazamiento de fase de cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud de cuadratura M (M-QAM), etc.), seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones ejecutadas o proporcionadas por el procesador 1230.

Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden suministrarse a un procesador 1220 MIMO de TX, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador 1220 MIMO de TX proporciona luego N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 1222a a 1222t. En diversas realizaciones, el procesador 1220 MIMO de TX aplica pesos de conformación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual está transmitiéndose el símbolo.

Cada transmisor 1222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y aumenta la frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión por el canal MIMO. Además, N_T señales moduladas desde los transmisores 1222a a 1222t son transmitidas desde N_T antenas 1224a a 1224t, respectivamente.

En el dispositivo móvil 1250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_R antenas 1252a a 1252r y la señal recibida desde cada antena 1252 es suministrada a un respectivo receptor (RCVR) 1254a a 1254r. Cada receptor 1254 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce la frecuencia) una respectiva señal, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

Un procesador 1260 de datos de recepción puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 1254, en base a una técnica específica de procesamiento de receptores, para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador 1260 de datos de recepción puede demodular, desintercalar y descodificar cada flujo de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por parte del procesador 1260 de datos de recepción es complementario al realizado por el procesador 1220 MIMO de TX y el procesador 1214 de datos de transmisión en la estación base 1210.

Un procesador 1270 puede determinar periódicamente qué matriz de precodificación utilizar, según lo expuesto anteriormente. Además, el procesador 1270 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice de matriz y una parte de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibidos. El mensaje del enlace inverso puede ser procesado por un procesador 1238 de datos de transmisión, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 1236, modulados por un modulador 1280, acondicionados por los transmisores 1254a a 1254r, y retransmitidos a la estación base 1210.

En la estación base 1210, las señales moduladas desde el dispositivo móvil 1250 son recibidas por las antenas 1224, acondicionadas por los receptores 1222, demoduladas por un demodulador 1240 y procesadas por un procesador de datos de recepción 1242, para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el dispositivo móvil 1250. Además, el procesador 1230 puede procesar el mensaje extraído para determinar cuál matriz de precodificación usar para determinar los pesos de conformación de haz.

Los procesadores 1230 y 1270 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 1210 y el dispositivo móvil 1250, respectivamente. Los respectivos procesadores 1230 y 1270 pueden estar asociados con las memorias 1232 y 1272 que almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 1230 y 1270 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencia e impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

Ha de entenderse que las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser implementadas en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento pueden ser implementadas dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matriz de puertas programable (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en la presente memoria, o una combinación de los mismos.

Cuando las realizaciones son implementadas en software, firmware, middleware o microcódigo, código de programa o segmentos de código, pueden ser almacenadas en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede estar acoplado con otro segmento de código, o un circuito de hardware, pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc., pueden ser pasados, remitidos o transmitidos usando cualquier medio adecuado, incluyendo compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por red, etc.

Para una implementación software, las técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realicen las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ser ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar comunicativamente acoplada con el procesador mediante diversos medios, según se conoce en la técnica.

Con referencia a la **Figura 13**, se ilustra un sistema 1300 que efectúa la transferencia de una PDU y la determinación de si la transferencia ha sido exitosa. Por ejemplo, el sistema 1300 puede residir, al menos parcialmente, dentro de un dispositivo móvil. Ha de apreciarse que el sistema 1300 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1300 incluye un agrupamiento lógico de componentes eléctricos 1302 que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, el agrupamiento lógico 1302 puede incluir un componente eléctrico para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control 1304. Además, el agrupamiento lógico 1302 puede incluir un componente eléctrico para incrementar un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control 1306.

El agrupamiento lógico 1302 también puede incluir un componente eléctrico para determinar si la transmisión ha sido exitosa, un componente eléctrico para comparar el contador, después de incrementarlo, con un nivel de umbral, un componente eléctrico para activar el reinicio en base a un resultado de comparación del umbral con el contador, un componente eléctrico para establecer el umbral, un componente eléctrico para reiniciar el contador con un valor básico tras activar el reinicio y/o un componente eléctrico para solicitar una respuesta desde un módulo por el cual es transferida la transmisión, y la respuesta es usada al determinar si la transmisión ha sido exitosa; estos componentes pueden integrarse como parte del componente eléctrico para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control 1304, y/o el componente eléctrico para incrementar un contador como correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control 1306, como entidades independientes, y similares. Adicionalmente, el sistema 1300 puede incluir una memoria 1308 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1304 y 1306. Si bien se muestran

como externos a la memoria 1308, ha de entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1304 y 1306 pueden existir dentro de la memoria 1308.

Pasando a la **Figura 14**, se ilustra un sistema 1400 que efectúa el procesamiento de una PDU y realiza al menos una operación con respecto a si la transferencia ha sido exitosa. Por ejemplo, el sistema 1400 puede residir, al menos parcialmente, dentro de un dispositivo móvil. Ha de apreciarse que el sistema 1400 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1400 incluye un agrupamiento lógico de componentes eléctricos 1402 que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, el agrupamiento lógico 1402 puede incluir un componente eléctrico para autenticar una unidad de datos de protocolo de control 1404. Además, el agrupamiento lógico 1402 puede incluir un componente eléctrico para producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad 1406 de datos de protocolo de control.

El agrupamiento lógico 1402 también puede incluir un componente eléctrico para transferir el aviso al módulo, un componente eléctrico para recoger la unidad de datos de protocolo de control y/o un componente eléctrico para extraer datos de identificación de los datos recogidos del protocolo de control, los datos de identificación son usados en la transferencia del aviso al módulo; estos componentes pueden integrarse como parte del componente eléctrico para autenticar una unidad de datos de protocolo de control 1404 y/o del componente eléctrico para producir un aviso para un módulo que envía la unidad de datos de protocolo de control para reiniciar un contador tras la autenticación exitosa de la unidad 1406 de datos de protocolo de control, como entidades independientes, y similares. Si bien se muestran como externos a la memoria 1408, ha de entenderse que los componentes eléctricos 1404 y 1406 pueden existir dentro de la memoria 1410.

Lo que ha sido descrito anteriormente incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible describir toda combinación concebible de componentes o metodologías para describir las realizaciones precitadas, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de diversas realizaciones. En consecuencia, las realizaciones descritas están concebidas para abarcar todas aquellas alteraciones, modificaciones y variaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en el ámbito en que se usa el término “incluye”, bien en la descripción detallada o bien en las reivindicaciones, tal término está concebido para ser inclusivo de manera similar al término “comprende”, tal y como se interpreta “comprende” cuando se emplea como una palabra transitiva en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para monitorizar el éxito de una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control, en el que en caso de que una transmisión de una unidad de datos de protocolo no sea exitosa, se transmite una unidad de datos de protocolo de control para realizar una comprobación de estado usando a la vez menos recursos del transmisor, comprendiendo el procedimiento:
5 identificar (804) una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control;

incrementar (806) un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control;

10 solicitar (808) una respuesta a un módulo al cual se transfiere la transmisión, en base a la respuesta determinar (810), si la transmisión ha sido exitosa; si la transmisión no fue exitosa:

comparar (814) el contador, después de incrementar, con un nivel de umbral;

activar (818) el reinicio del contador y el reinicio del protocolo de enlace radio, en base a un resultado de comparar (814) el umbral con el contador.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el resultado que facilita la activación (818) es cuando el umbral y el contador son iguales, o cuando el contador sobrepasa el umbral.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente establecer el umbral.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente reiniciar (812) el contador con un valor básico tras activar el reinicio (818).
5. Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
20 medios para identificar una transmisión de una unidad de datos de protocolo de control;

medios para incrementar un contador como una correlación directa de la transmisión identificada para la unidad de datos de protocolo de control;

medios para solicitar una respuesta a un módulo al cual se transfiere la transmisión, en base a la respuesta determinar, si la transmisión ha sido exitosa; si la transmisión no fue exitosa:

25 medios para comparar el contador, después de incrementar, con un nivel de umbral;

medios para activar el reinicio del contador y el reinicio del protocolo de enlace radio, en base a un resultado de comparar (814) el umbral con el contador.
6. El aparato según la reivindicación 5, en el que el resultado que facilita la activación es cuando el umbral y el contador son iguales o cuando el contador sobrepasa el umbral.
7. El aparato según la reivindicación 5, que comprende adicionalmente medios para establecer el umbral.
8. El aparato según la reivindicación 5, que comprende adicionalmente medios para reiniciar el contador con un valor básico tras activar el reinicio.
9. Un medio legible por máquina que tiene almacenadas en él instrucciones ejecutables por máquina para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 cuando son ejecutadas en un ordenador.

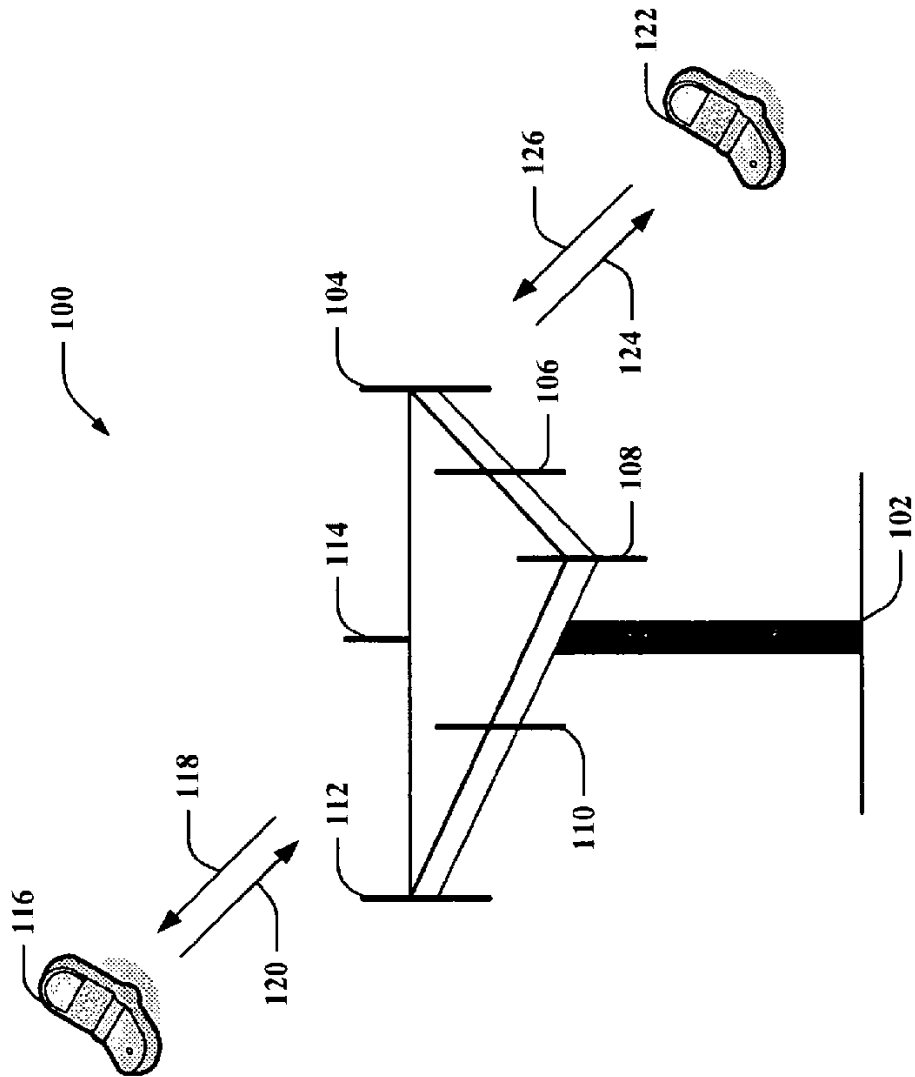


FIG. 1

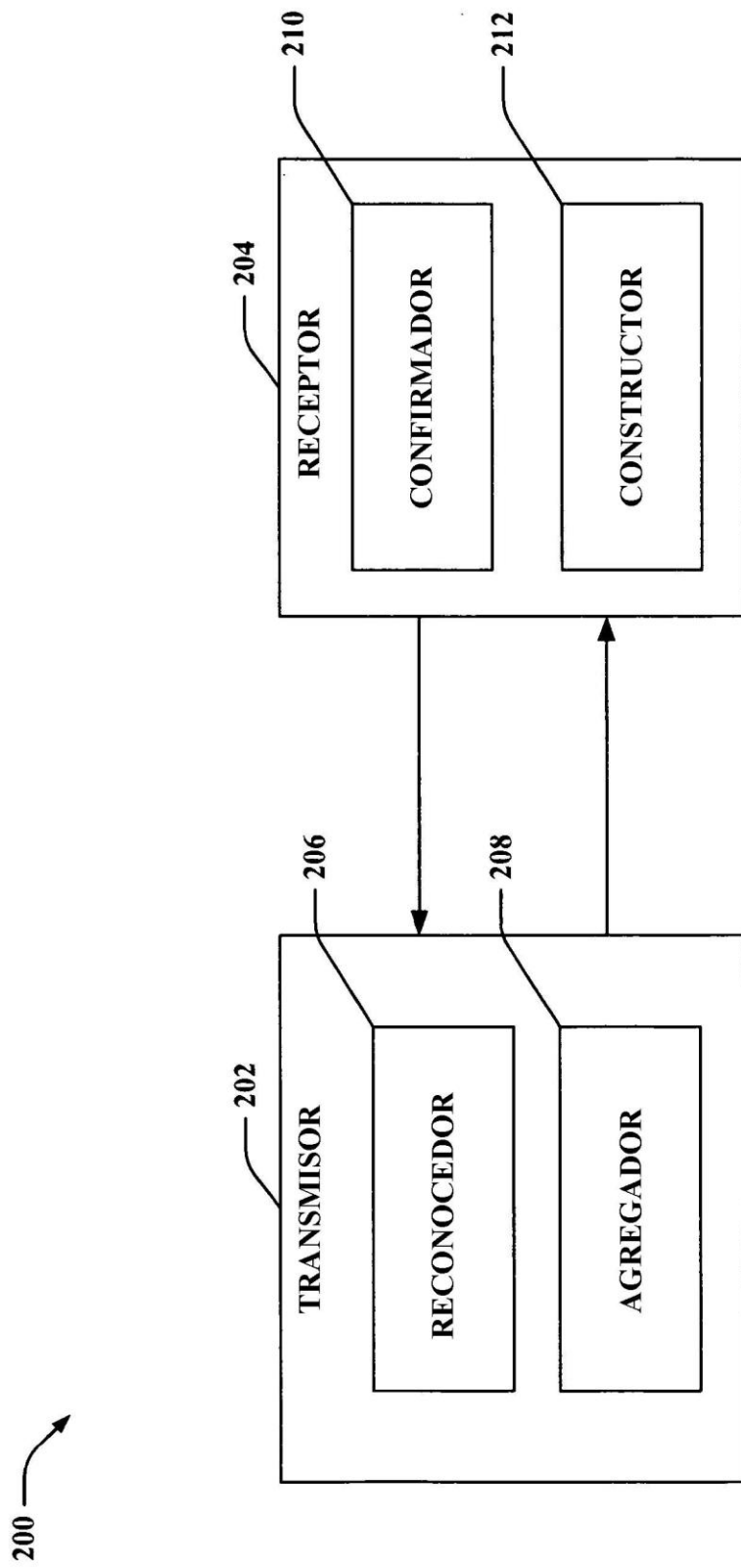


FIG. 2

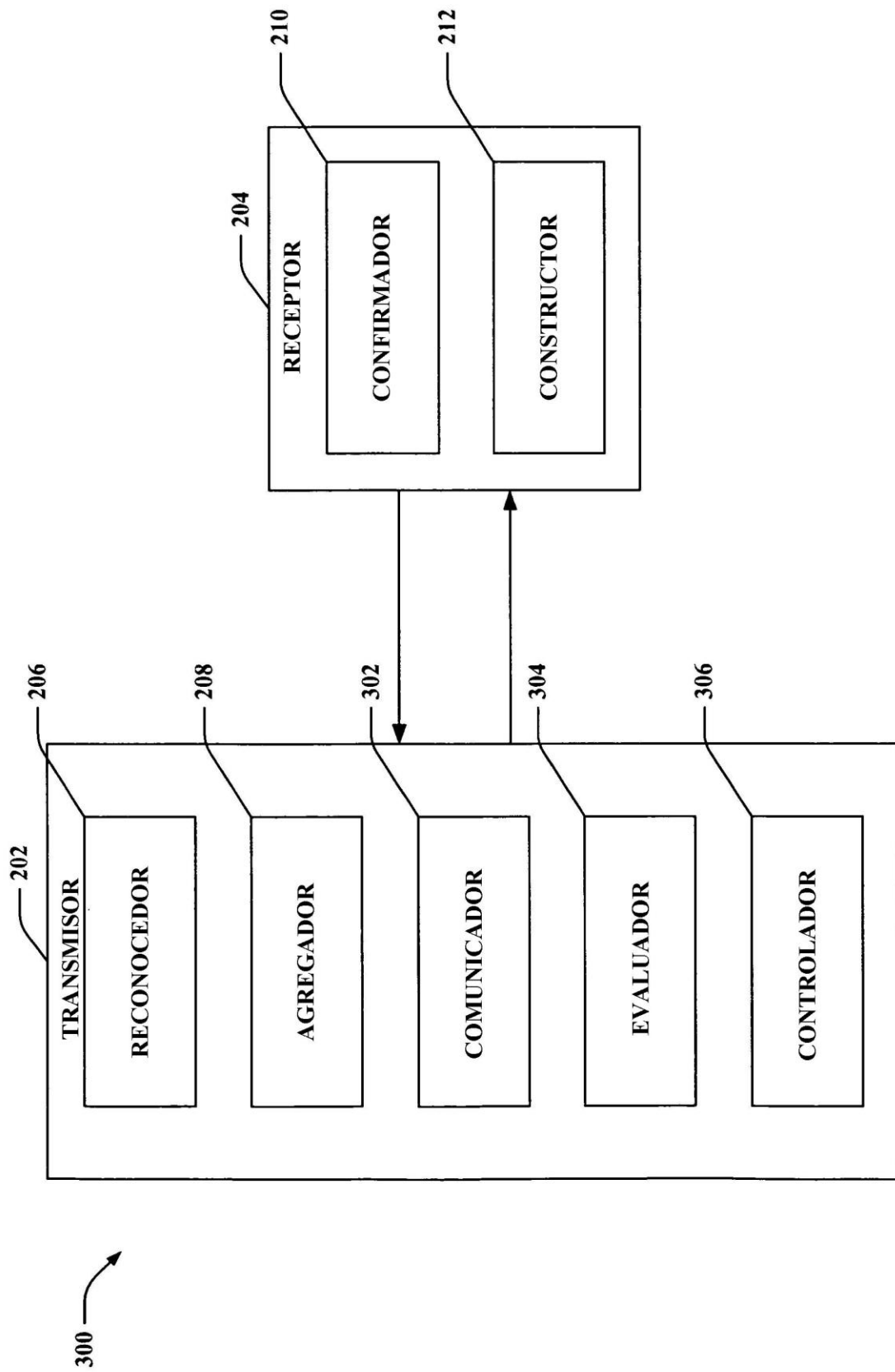


FIG. 3

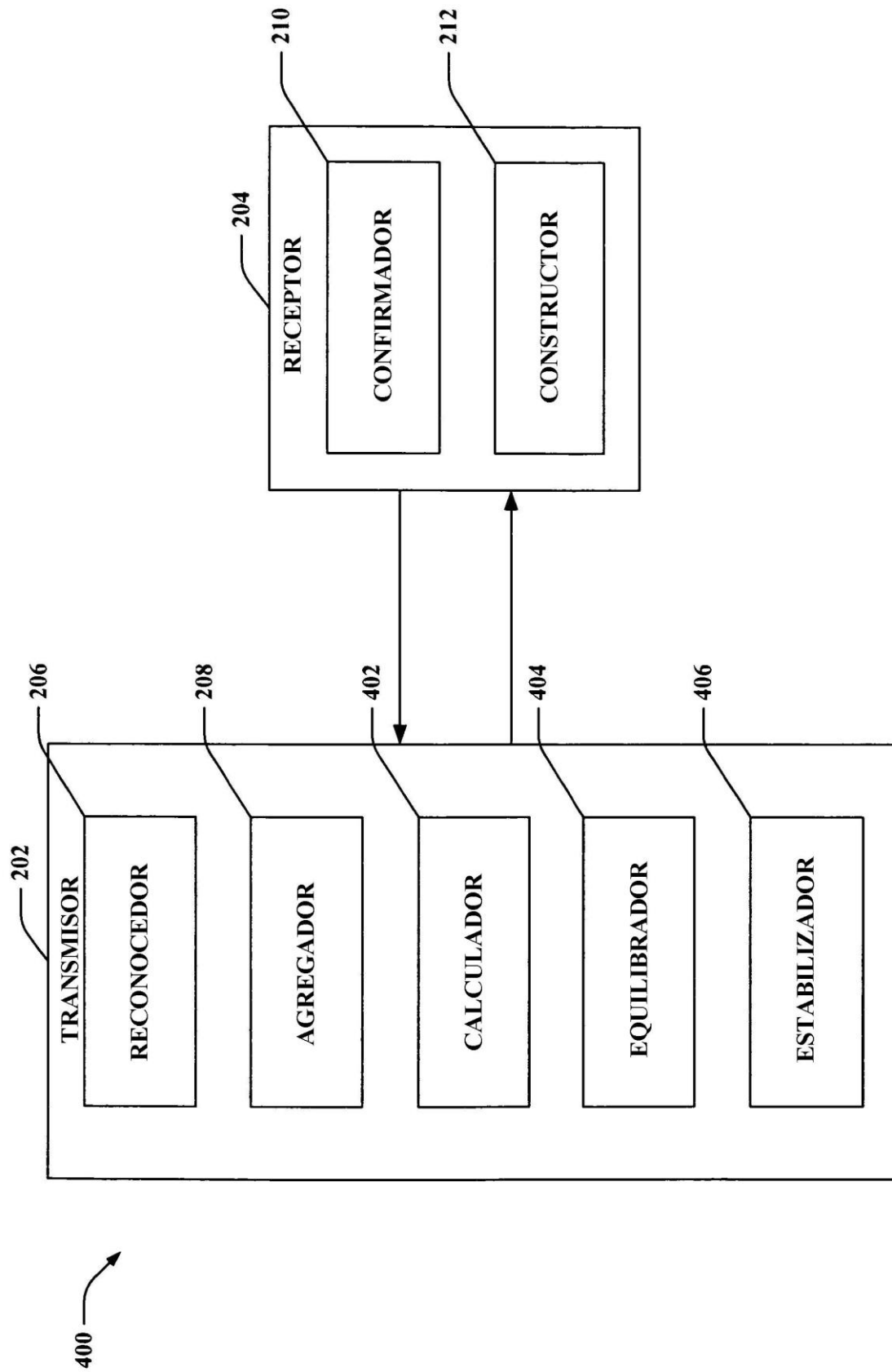


FIG. 4

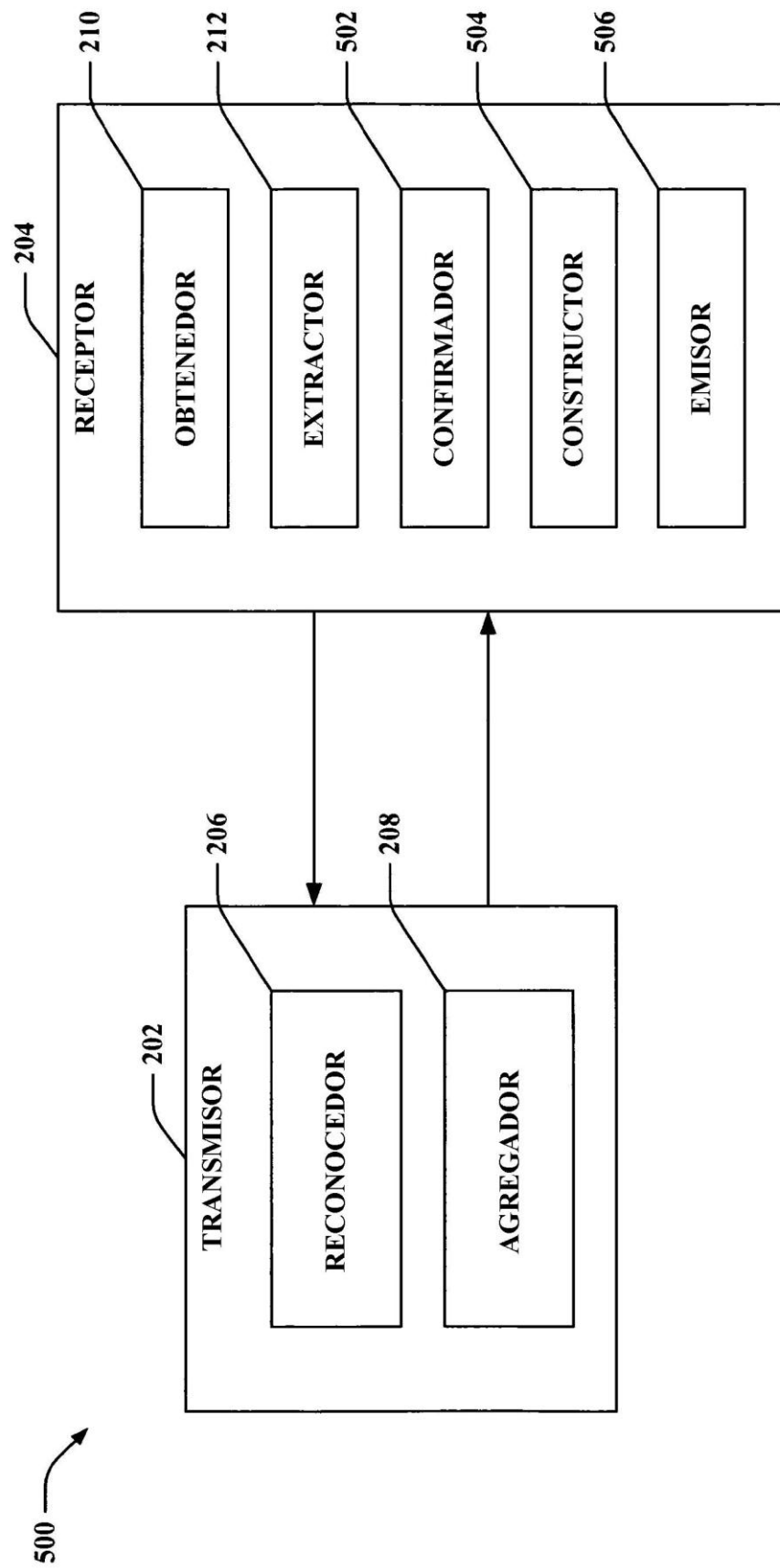


FIG. 5

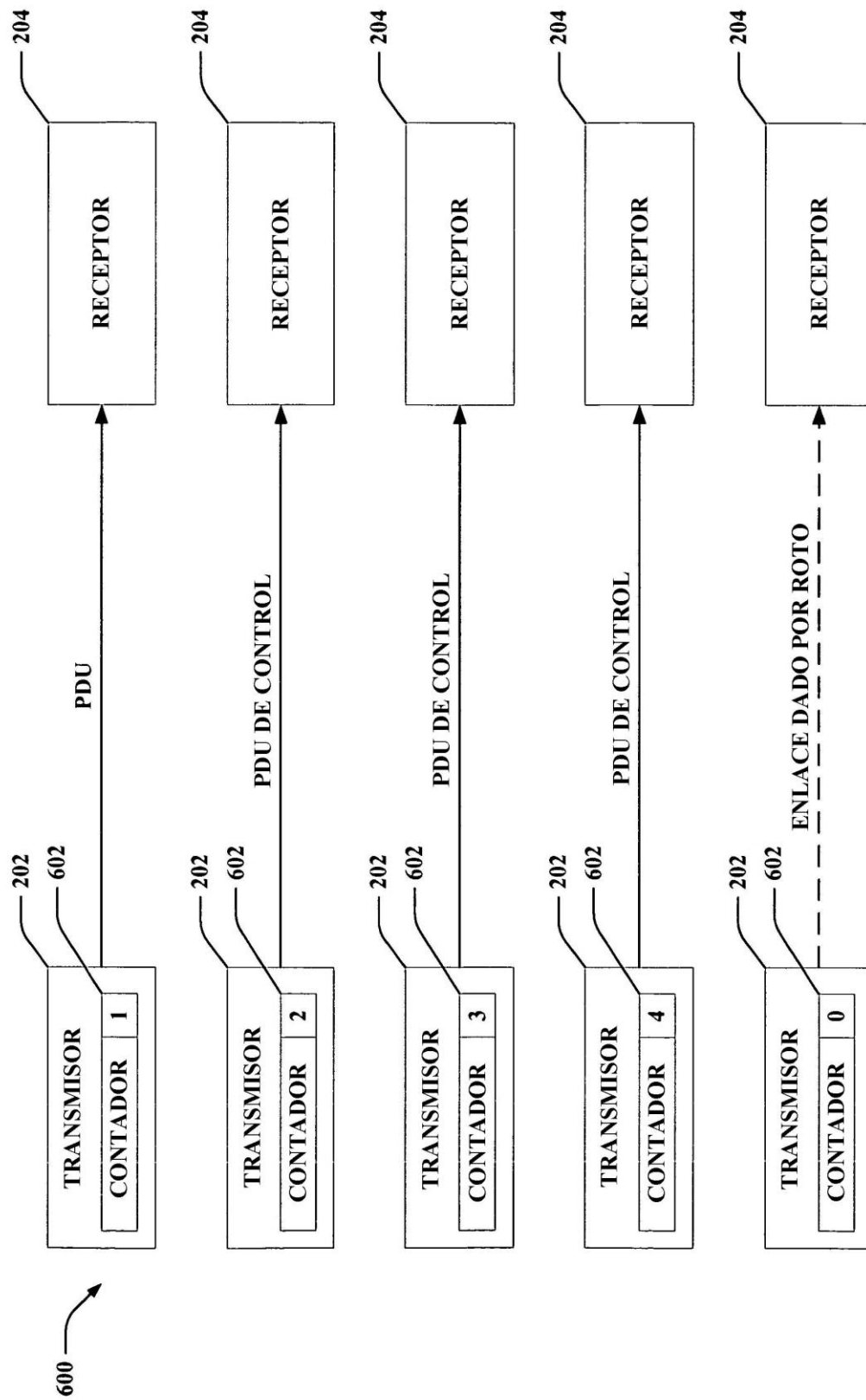


FIG. 6

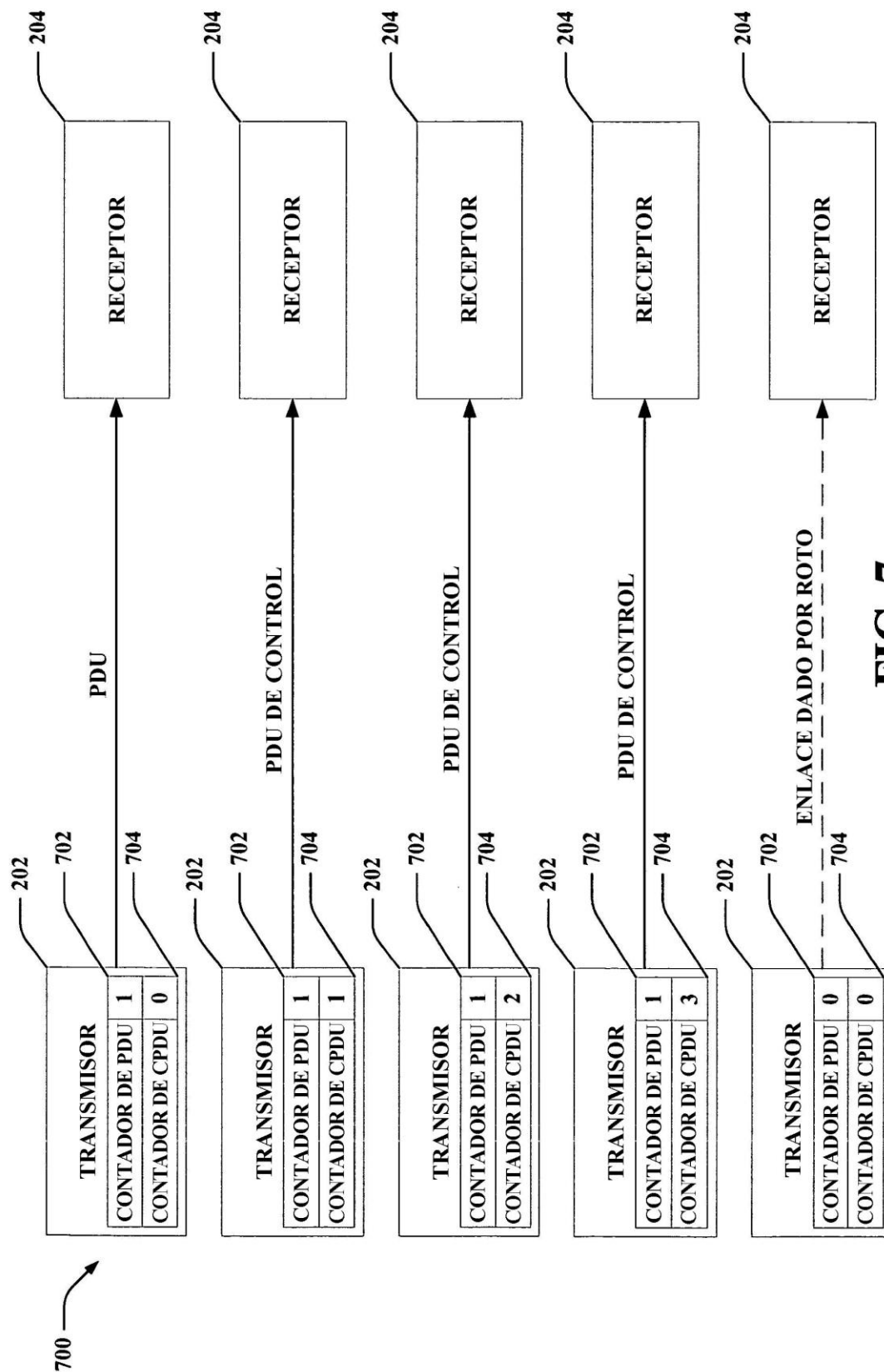


FIG. 7

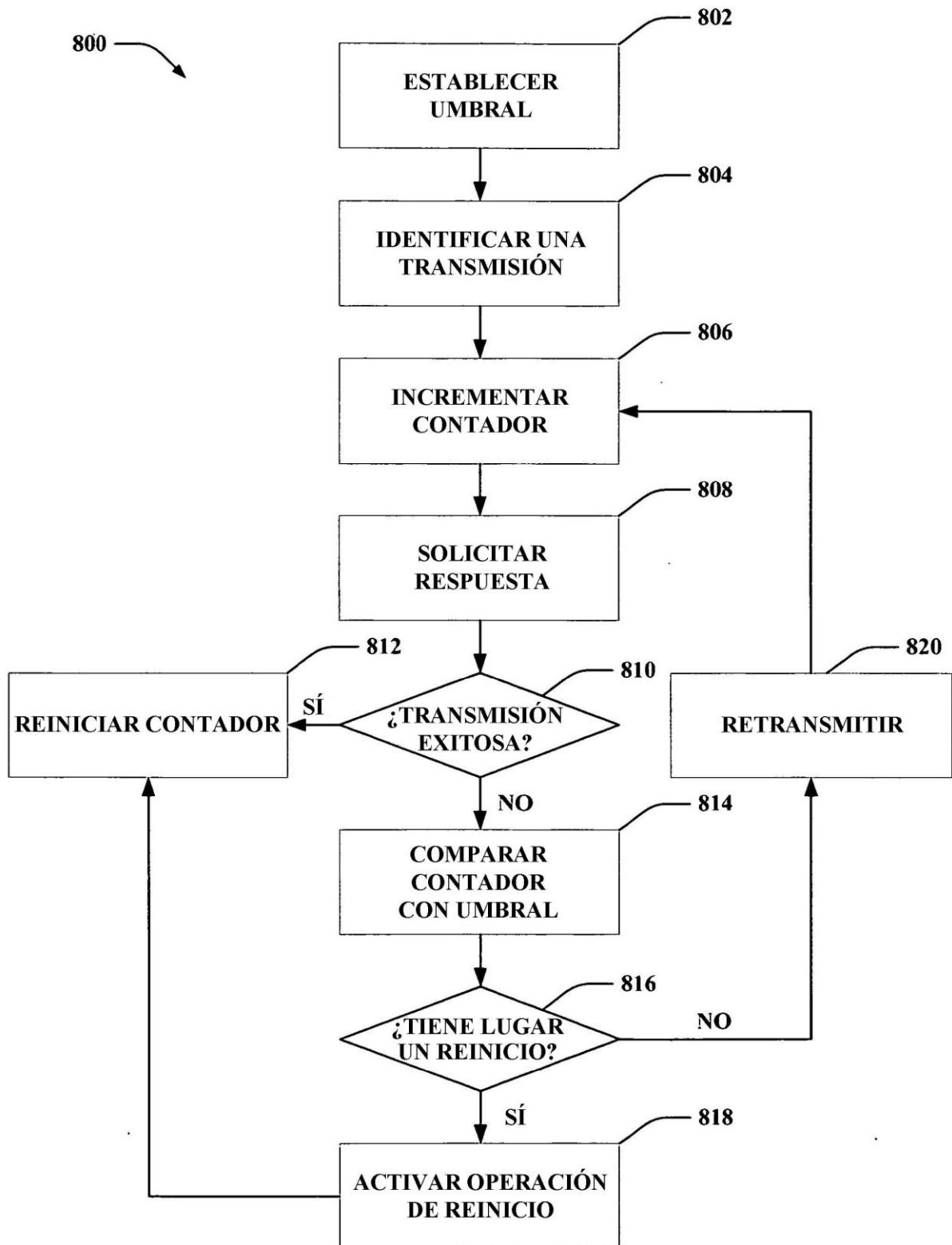


FIG. 8

900

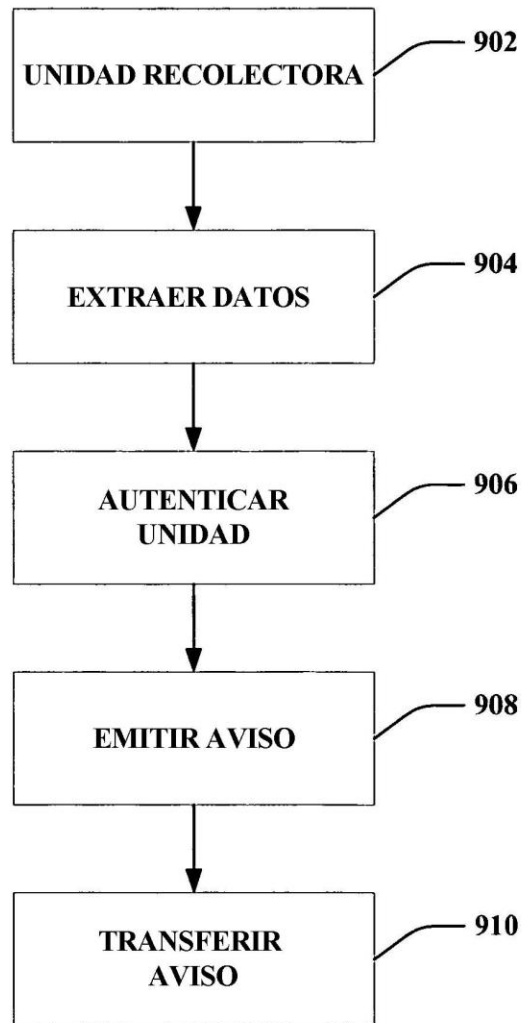


FIG. 9

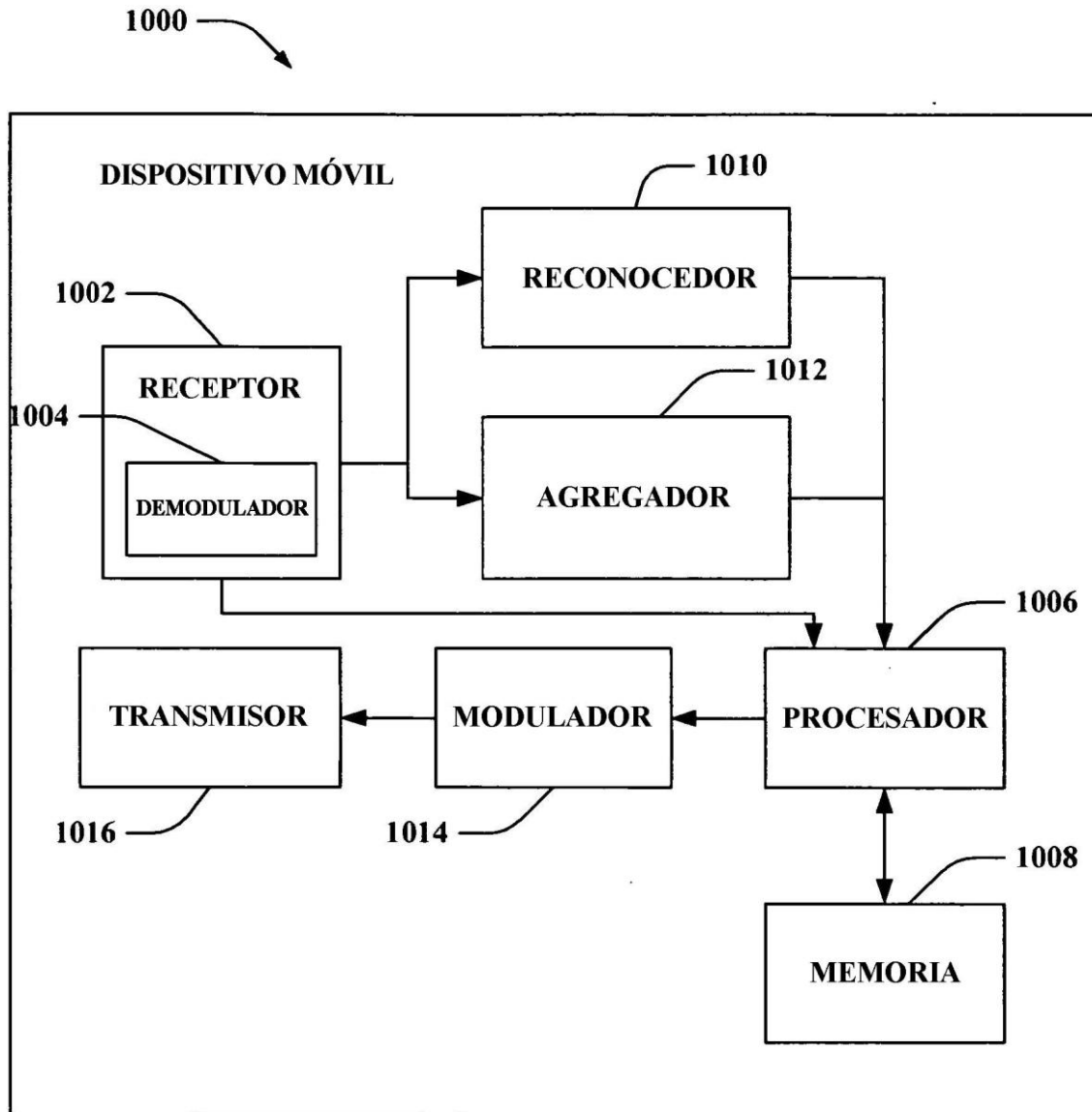


FIG. 10

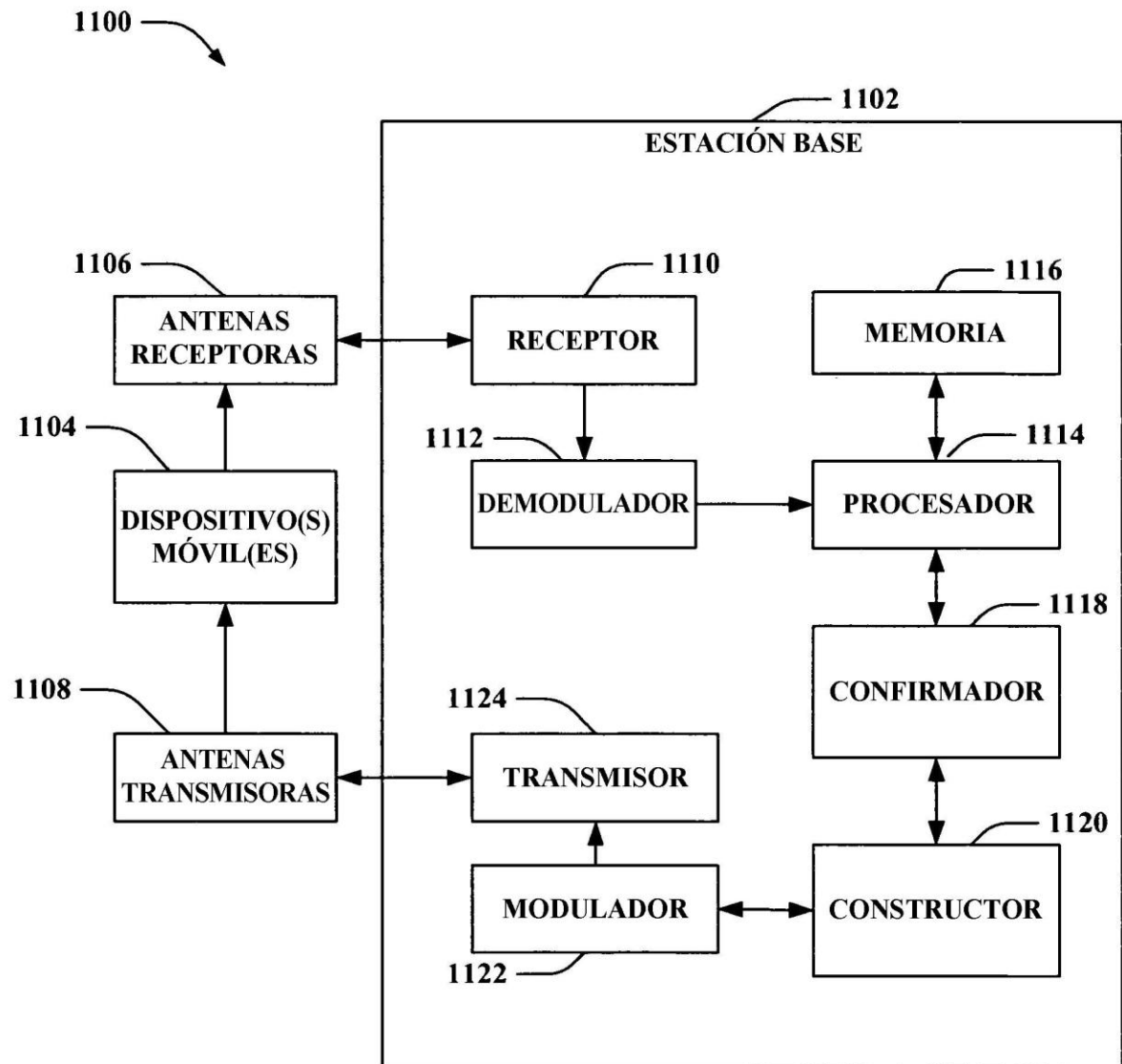


FIG. 11

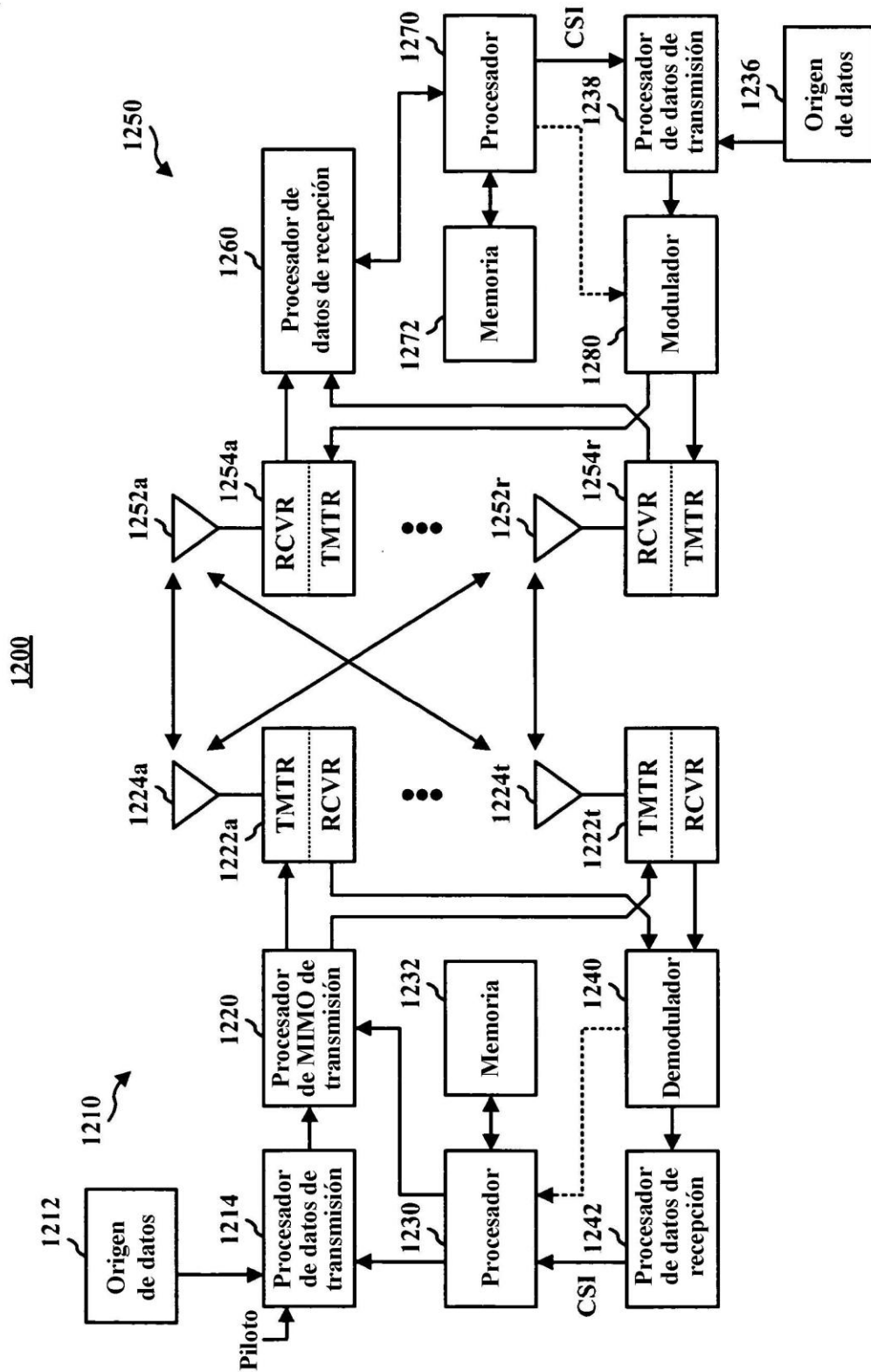


FIG. 12

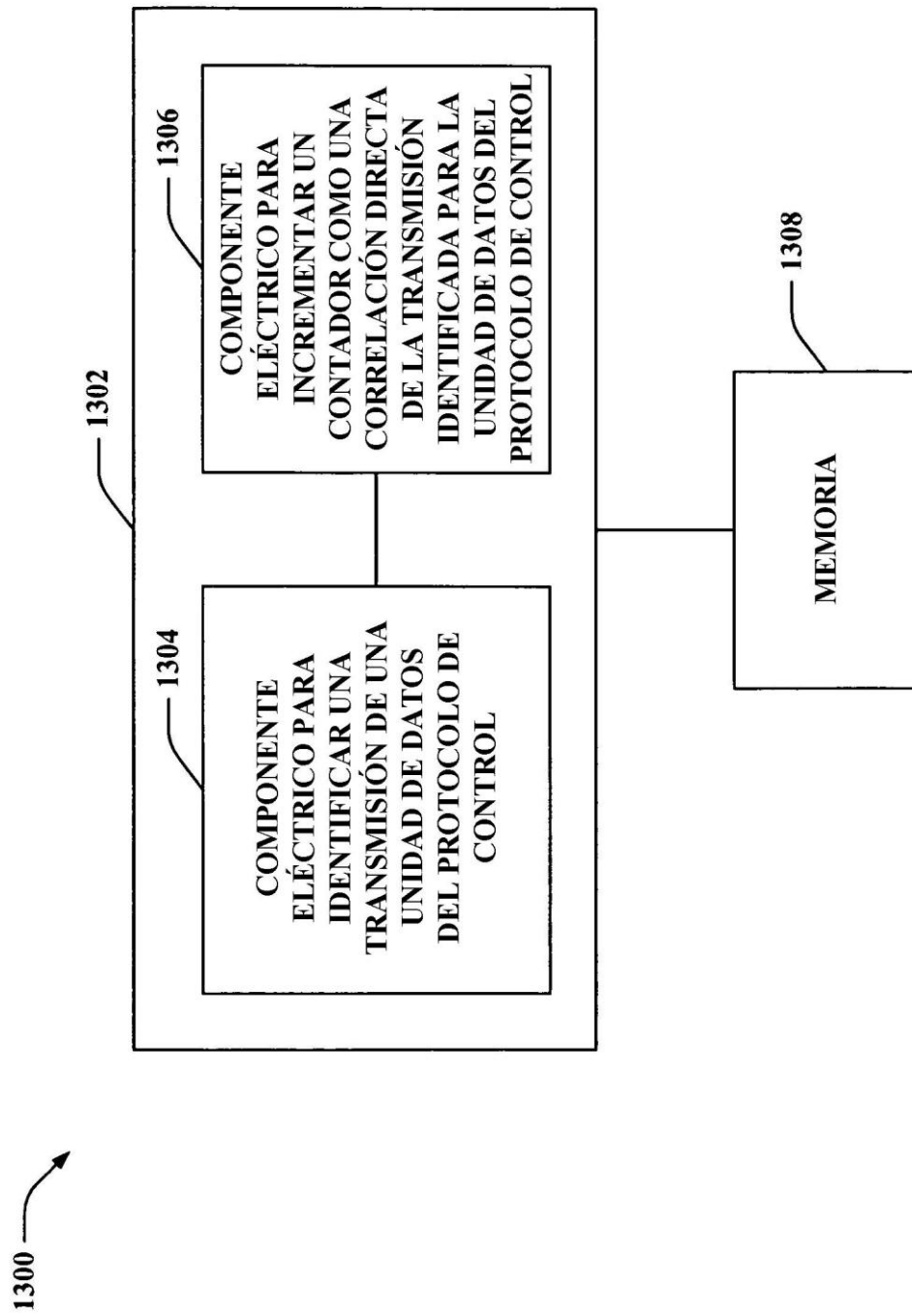


FIG. 13

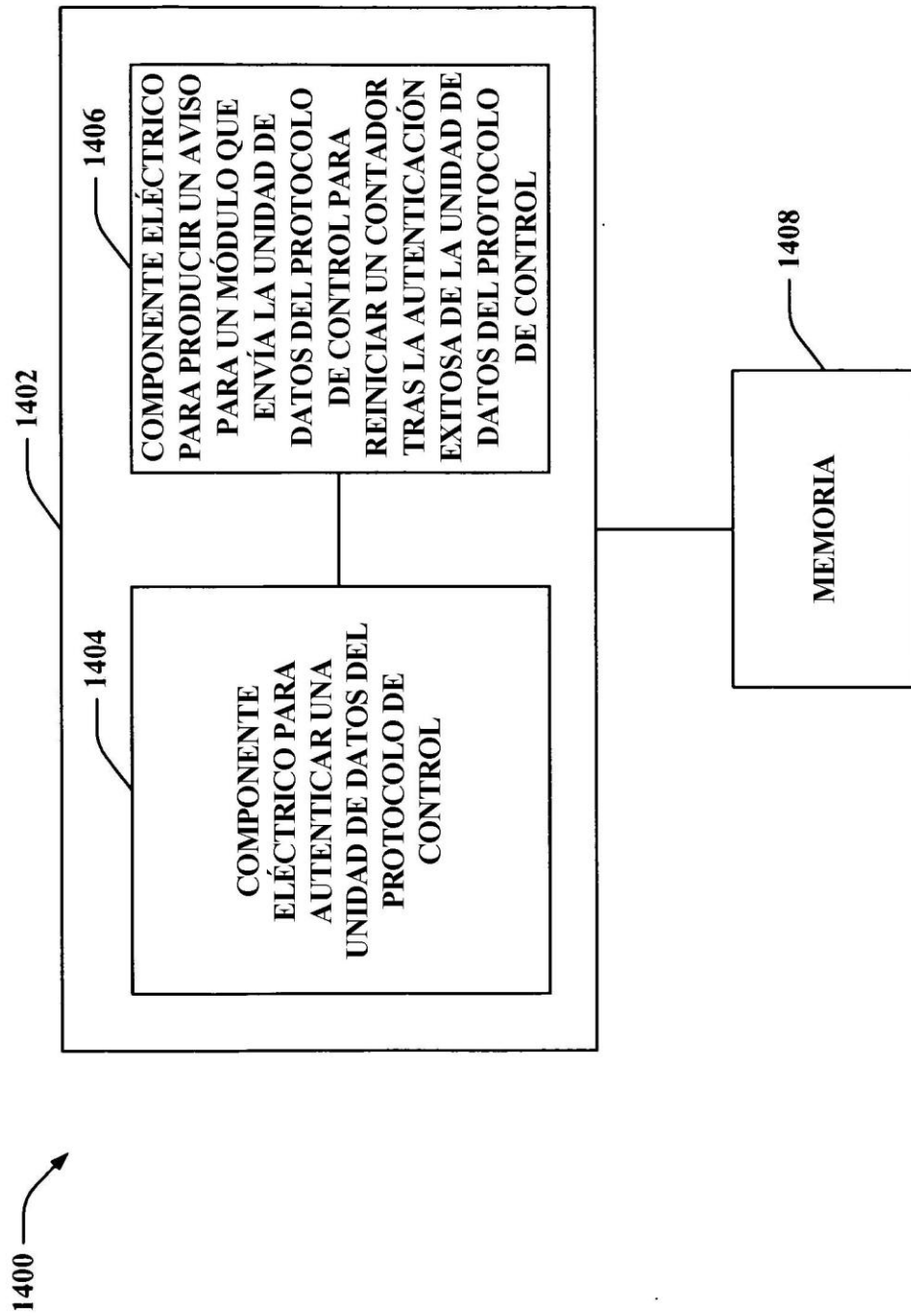


FIG. 14