

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 852**

51 Int. Cl.:

**H04W 64/00** (2009.01)

**H04W 24/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2014 PCT/US2014/040095**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14194144**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2014 E 14736511 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 3005801**

54 Título: **Procedimientos y sistemas para el intercambio mejorado de tiempo de ida y vuelta (RTT)**

30 Prioridad:

**30.05.2013 US 201361829204 P**

**15.07.2013 US 201361846523 P**

**28.07.2013 US 201361859275 P**

**19.08.2013 US 201361867593 P**

**04.11.2013 US 201361899796 P**

**07.02.2014 US 201461937435 P**

**22.05.2014 US 201414285594**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.04.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**

**5775 Morehouse Drive**

**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**ALDANA, CARLOS HORACIO;**

**HOMCHAUDHURI, SANDIP;**

**HE, XIN;**

**ZHANG, XIAOXIN y**

**SHUKLA, ASHISH KUMAR**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 663 852 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**

Procedimientos y sistemas para el intercambio mejorado de tiempo de ida y vuelta (RTT)

**5 SOLICITUDES RELACIONADAS**

[01] Esta solicitud de PCT se refiere a la Solicitud de Patente Provisional de Estados Unidos n.ºs 61/829 204, presentada el 30 de mayo de 2013, titulada "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange [Procedimientos y Sistemas para Intercambio de Tiempo de Ida y Vuelta (RTT) Mejorado]", 61/846 523, presentada el 15 de julio de 2013, titulada "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange", 61/859 275, presentada el 28 de julio de 2013, titulada "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange", 61/867 593, presentada el 19 de agosto de 2013, titulada "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange", 61/899 796, presentado el 4 de noviembre de 2013, titulado "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange" y 61/937 435, presentado el 7 de febrero de 2014, titulado "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange", que se incorporan en su totalidad por referencia. Esta solicitud PCT también se refiere a la Solicitud de Patente no Provisional de Estados Unidos n.º 14/285 594, presentada el 22 de mayo de 2014, titulada "Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange", que se incorpora en su totalidad por referencia.

**20 BREVE DESCRIPCIÓN**

Campo:

[02] El CARLOS ALDANA (QUALCOMM), "802.11-2012 CID 46 47 48: 11-12-1249-04-000m-802-11-2012-cid-46-47-48", IEEE SA MENTOR: 11-12-1249-04-000M-802-11-2012-CID-46-47-48, IEEE-SA MENTOR. PISCATAWAY, NJ Estados Unidos. (20130117), vol. 802.11m, n.º 4, PÁGINA 1 - 17, describe los procedimientos de medición de temporización fina. Aquí, se describe que la estación inalámbrica (STA) que soporta el procedimiento de medición de temporización fina puede transmitir una trama de solicitud de medición de temporización fina a una STA par

[03] De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos y dispositivos transceptores inalámbricos, como se expone en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

[04] Los modos de realización descritos en el presente documento están dirigidos a obtener mediciones de señales adquiridas desde un transmisor móvil.

Información:

[05] Los sistemas de posicionamiento por satélite (SPS), como el sistema de posicionamiento global (GPS), han habilitado los servicios de navegación para teléfonos móviles en entornos al aire libre. Del mismo modo, las técnicas particulares para obtener estimaciones de las posiciones de los dispositivos móviles en entornos interiores pueden permitir servicios basados en la ubicación mejorados en lugares interiores particulares tales como lugares residenciales, gubernamentales o comerciales. Por ejemplo, un rango entre un dispositivo móvil y un transceptor colocado en una ubicación fija se puede medir basándose, al menos en parte, en una medición de un tiempo de ida y vuelta (RTT) medido entre la transmisión de un primer mensaje desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo y una recepción de un segundo mensaje en el primer dispositivo transmitido en respuesta al primer mensaje.

**50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[06] Se describen aspectos no limitativos y no exhaustivos con referencia a las figuras siguientes, en las que números de referencia iguales indican piezas iguales en las diversas figuras, a no ser que se especifique lo contrario.

La FIG. 1 es un diagrama de sistema que ilustra ciertas características de un sistema que contiene un dispositivo móvil, de acuerdo con una implementación.

La FIG. 2 un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre estaciones (STA) inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 3 es un diagrama que ilustra al menos un aspecto de temporización en relación con ráfagas de mensajes en un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 4A es un diagrama que muestra los campos en una trama o mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 4B es un diagrama que muestra los campos de un ejemplo de mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por una STA receptora de acuerdo con un modo de realización alternativo.

5 La FIG. 5A es un diagrama que muestra campos en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

10 Las FIGs. 5B a 5E son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 6A un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo.

15 Las FIGs. 6B y 6C son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

20 Las FIGs. 6D y 6E son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

25 Las FIGs. 6F y 6G son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

30 Las FIGs. 6H y 6I son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

Las FIGs. 6J y 6K son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

35 Las FIGs. 6L y 6M son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

40 La FIG. 7A es un diagrama que muestra los campos en una trama híbrida de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 7B es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo.

45 La FIG. 8 es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo.

50 La FIG. 9A un diagrama que muestra los campos de una trama de realimentación de tiempo de ida y vuelta (RTT) de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

Las FIGs. 9B y 9C son diagramas de flujo de procesos para intercambiar una medición de RTT de acuerdo con un modo de realización.

55 Las FIGs. 9D y 9E son diagramas de flujo para el intercambio de una medición de RTT de acuerdo con un modo de realización alternativo.

La FIG. 10A un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo.

60 La FIG. 10B es un diagrama que muestra campos en una trama de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo.

65 La FIG. 10C es un diagrama que muestra definiciones de valores en un campo de activador en una trama de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 10D es un diagrama que muestra definiciones de valores en un campo de activador en una trama de

solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

Las FIGs. 10E, 10F y 10G son diagramas que muestran campos en una trama híbrida de confirmación de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo.

5 La FIG. 10H es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo.

10 La FIG. 10I es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes de acuerdo con un modo de realización alternativo.

La FIG. 10J es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo.

15 La FIG. 10K es un diagrama que muestra las definiciones de un campo de activador de acuerdo con un modo de realización alternativo.

La FIG. 10L es un diagrama que muestra los campos de una trama híbrida de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

20 La FIG. 10M es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 10N es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes de acuerdo con un modo de realización.

25 La FIG. 10O es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 10P es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

30 Las FIGs. 10Q y 10R son diagramas de flujo de procesos para intercambiar tramas de solicitud de medición de temporización fina y tramas de confirmación de medición de temporización fina mediante STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización.

35 La FIG. 10S es un diagrama que ilustra los campos que componen los parámetros FTM en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 10T es un diagrama que ilustra los campos que constituyen una trama de respuesta de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

40 La FIG. 10U es un diagrama que ilustra los campos que constituyen una trama de respuesta de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo.

45 La FIG. 10V es un diagrama que ilustra al menos un subconjunto de campos que conforman un mensaje de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 11 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un dispositivo a modo de ejemplo, de acuerdo con una implementación.

50 La FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático de un ejemplo de sistema de cálculo de acuerdo con una implementación.

La FIG. 13 muestra campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina incluyendo un campo para especificar una disposición para compartir marcas de tiempo de acuerdo con un modo de realización.

55 La FIG. 14 muestra campos de mensaje de solicitud de medición de temporización fina incluyendo un campo para especificar el espaciado de canales de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

60 Las FIGs. 15A y 15B muestran implementaciones de codificación de un valor para el espaciado de canales de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo de mensajes que ilustra la creación de marcas de tiempo múltiples en respuesta a un mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

65 La FIG. 17 muestra campos de una confirmación de mensaje de solicitud de temporización fina de acuerdo con

un modo de realización.

La FIG. 18 muestra un formato de ejemplo para los valores a proporcionar en un campo de presión de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 19 muestra campos para un mensaje de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo.

La FIG. 20 muestra un formato para campos que pueden implementarse en una trama o mensaje desde la primera STA a una segunda STA para publicitar una configuración deseada de acuerdo con un modo de realización.

## SUMARIO

**[07]** Resumidamente, las implementaciones particulares están dirigidas a un procedimiento que comprende, en un primer dispositivo transceptor inalámbrico: transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica física de señal de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[08]** Otra implementación particular está dirigida a un primer dispositivo transceptor inalámbrico que comprende: un transceptor para transmitir mensajes y recibir mensajes desde una red de comunicación inalámbrica; y uno o más procesadores capaces de ejecutar instrucciones para iniciar la transmisión de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a través de un transceptor a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifique al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[09]** Otra implementación particular está dirigida a un artículo que comprende: un medio de almacenamiento no transitorio que comprende instrucciones legibles por máquina almacenadas en el mismo que son ejecutables por un aparato informático de propósito especial de un primer dispositivo transceptor inalámbrico para: iniciar la transmisión de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, con el mensaje de solicitud de medición de temporización fina que comprende al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[010]** Otra implementación particular está dirigida a un primer dispositivo transceptor inalámbrico que comprende: medios para transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y medios para recibir desde el segundo dispositivo transceptor una o más tramas de solicitud de medición de temporización fina transmitidas basándose, al menos en parte, en al menos un campo.

**[011]** Otra implementación particular está dirigida a un procedimiento que comprende, en un primer dispositivo transceptor inalámbrico: recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica física de señal de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina, transmitir una o más ráfagas de mensajes de medición de temporización fina al segundo dispositivo transceptor inalámbrico basándose, al menos en parte, en al menos un campo.

**[012]** Otra implementación particular está dirigida a un primer dispositivo transceptor inalámbrico, que comprende: un transceptor para transmitir mensajes y recibir mensajes desde una red de comunicación inalámbrica; y uno o más procesadores para: obtener un mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido en el transceptor desde un segundo dispositivo transmisor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifique al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y en respuesta a la recepción del mensaje de medición de solicitud de temporización fina, iniciar la transmisión de una o más ráfagas de mensajes de medición de temporización fina a través del transceptor al segundo dispositivo transceptor inalámbrico

basándose, al menos en parte, en al menos un campo.

**[013]** Otra implementación particular está dirigida a un artículo que comprende: un medio de almacenamiento no transitorio que comprende instrucciones legibles por máquina almacenadas en el mismo que son ejecutables por un aparato informático de propósito especial de un primer dispositivo transceptor inalámbrico para: obtener un mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido desde un segundo dispositivo transceptor inalámbrico, con el mensaje de solicitud de medición de temporización fina que comprende al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el primer dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y en respuesta al mensaje de medición de solicitud de temporización fina, iniciar la transmisión de una o más ráfagas de mensajes de medición de temporización fina al segundo dispositivo transceptor inalámbrico basándose, al menos en parte, en al menos un campo.

**[014]** Otra implementación particular está dirigida a un primer dispositivo transceptor inalámbrico que comprende: medios para recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde un segundo dispositivo transmisor inalámbrico, comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y medios para transmitir una o más ráfagas de mensajes de medición de temporización fina al segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta a la recepción del mensaje de medición de solicitud de temporización fina basándose, al menos en parte, en al menos un campo.

**[015]** Debe entenderse que las implementaciones antes mencionadas son meramente implementaciones de ejemplo, y que el tema reivindicado no está necesariamente limitado a ningún aspecto particular de estas implementaciones de ejemplo.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

**[016]** Como se analiza a continuación, los flujos de mensajes particulares pueden permitir mediciones eficaces y eficientes de un tiempo de ida y vuelta (RTT) en relación con una transmisión de mensajes entre estaciones inalámbricas (STA). En un ejemplo particular, una STA puede comprender uno cualquiera de varios tipos de dispositivos transceptores tales como, por ejemplo, una estación de usuario móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, un ordenador tipo tablet, etc.) o un dispositivo de acceso a servicio inalámbrico (por ejemplo, punto de acceso a la red de área local inalámbrica (WLAN), red de área personal (PAN) o femtocélula). Los flujos de mensajes particulares y campos en tramas de mensaje pueden permitir la obtención de mediciones de RTT con precisión suficiente para medir un rango entre las STA inalámbricas que usan menos mensajes, por ejemplo. Tal rango medido se puede usar en una cualquiera de varias aplicaciones que incluyen operaciones de posicionamiento, por ejemplo.

**[017]** En ciertas implementaciones, como se muestra en la FIG. 1, un dispositivo móvil 100 puede recibir o adquirir señales 159 del sistema de posicionamiento por satélite (SPS) desde los satélites 160 de SPS. En algunos modos de realización, los satélites SPS 160 pueden ser de un sistema global de navegación por satélite (GNSS), tal como los sistemas de satélites GPS o Galileo. En otros modos de realización, los satélites SPS pueden ser de múltiples GNSS tales como, pero sin limitación a, sistemas de satélites GPS, Galileo, Glonass o Beidou (Compass). En otros modos de realización, los satélites SPS pueden ser de cualquiera de varios sistemas regionales de navegación por satélite (RNSS') tales como, por ejemplo, Sistema de Aumento de Área Amplia (WAAS), Servicio de Superposición de Navegación Geoestacionaria Europea (EGNOS), Sistema de Satélites Cuasi-Zenith (QZSS), solo por nombrar algunos ejemplos.

**[018]** Además, el dispositivo móvil 100 puede transmitir señales de radio a, y recibir señales de radio desde, una red de comunicación inalámbrica. En un ejemplo, el dispositivo móvil 100 puede comunicarse con una red de comunicación celular transmitiendo señales inalámbricas a, o recibiendo señales inalámbricas desde, el transceptor de estación base 110 a través del enlace de comunicación inalámbrica 123. De manera similar, el dispositivo móvil 100 puede transmitir señales inalámbricas a, o recibir señales inalámbricas desde el transceptor local 115 a través del enlace de comunicación inalámbrica 125.

**[019]** En una implementación particular, el transceptor local 115 puede configurarse para comunicarse con el dispositivo móvil 100 en un rango más corto a través del enlace de comunicación inalámbrica 125 que en un rango habilitado por el transceptor de estación base 110 a través del enlace de comunicación inalámbrica 123. Por ejemplo, el transceptor local 115 puede colocarse en un entorno interior. El transceptor local 115 puede proporcionar acceso a una red de área local inalámbrica (WLAN, por ejemplo, red de norma IEEE 802.11) o red de área personal inalámbrica (WPAN, por ejemplo, red Bluetooth). En otra implementación a modo de ejemplo, el transceptor local 115 puede comprender un transceptor femtocelular capaz de facilitar la comunicación en el enlace de comunicación inalámbrica 125 de acuerdo con un protocolo de comunicación celular. Por supuesto, debe entenderse que estos son simplemente ejemplos de redes que pueden comunicarse con un dispositivo móvil a través de un enlace inalámbrico, y el tema reivindicado no está limitado en este aspecto.

**[020]** En una implementación particular, el transceptor de estación base 110 y el transceptor local 115 pueden comunicarse con los servidores 140, 150 y/o 155 a través de una red 130 a través de enlaces 145. Aquí, la red 130 puede comprender cualquier combinación de enlaces alámbricos o inalámbricos. En una implementación particular, la red 130 puede comprender una infraestructura de protocolo de Internet (IP) capaz de facilitar la comunicación entre el dispositivo móvil 100 y los servidores 140, 150 o 155 a través del transceptor local 115 o el transceptor de estación base 110. En otra implementación, la red 130 puede comprender una infraestructura de red de comunicación celular tal como, por ejemplo, un controlador de estación base o un centro de conmutación maestro (no mostrado) para facilitar la comunicación celular móvil con el dispositivo móvil 100.

**[021]** En una implementación particular, el dispositivo móvil 100 puede ser capaz de calcular una fijación de posición basándose, al menos en parte, en señales adquiridas de transmisores locales (por ejemplo, puntos de acceso WLAN situados en ubicaciones conocidas). Por ejemplo, los dispositivos móviles pueden obtener una fijación de posición midiendo los rangos a tres o más puntos de acceso inalámbricos terrestres interiores que están posicionados en ubicaciones conocidas. Dichos rangos pueden medirse, por ejemplo, obteniendo una dirección MAC ID a partir de señales recibidas desde dichos puntos de acceso y obteniendo mediciones de alcance a los puntos de acceso midiendo una o más características de señales recibidas desde tales puntos de acceso tales como, por ejemplo, intensidad de señal recibida (RSSI) o tiempo de ida y vuelta (RTT). En implementaciones alternativas, el dispositivo móvil 100 puede obtener una fijación de posición interior aplicando características de señales adquiridas a un mapa de calor de radio que indica firmas esperadas de RSSI y/o RTT en ubicaciones particulares en un área interior. En implementaciones particulares, un mapa de calor de radio puede asociar identidades de transmisores locales (por ejemplo, una dirección MAC discernible de una señal adquirida de un transmisor local), RSSI esperada de señales transmitidas por los transmisores locales identificados, un RTT esperado de los transmisores identificados, y posiblemente desviaciones estándar de estos RSSI o RTT esperados. Debería entenderse, sin embargo, que estos son meramente ejemplos de valores que pueden almacenarse en un mapa de calor de radio, y que el tema reivindicado no está limitado en este aspecto.

**[022]** En implementaciones particulares, el dispositivo móvil 100 puede recibir datos de asistencia de posicionamiento para operaciones de posicionamiento en interiores desde los servidores 140, 150 o 155. Por ejemplo, tales datos de asistencia de posicionamiento pueden incluir ubicaciones e identidades de transmisores colocados en ubicaciones conocidas para permitir rangos de medición para estos transmisores basándose, al menos en parte, en una RSSI y/o un RTT medido, por ejemplo. Otros datos de asistencia de posicionamiento para facilitar las operaciones de posicionamiento en interiores pueden incluir mapas de calor de radio, mapas de calor magnéticos, ubicaciones e identidades de transmisores, gráficos de rutabilidad, solo por nombrar algunos ejemplos.

**[023]** En una implementación particular, pueden implementarse flujos de mensajes particulares entre STA inalámbricas para obtener una medición de RTT entre las STA para uso en operaciones de posicionamiento como se analizó anteriormente. En implementaciones particulares, como se describe a continuación, cualquier STA puede comprender un dispositivo móvil (por ejemplo, un dispositivo móvil 100) o un transceptor estacionario (por ejemplo, un punto de acceso de la norma IEEE 802.11, un dispositivo Bluetooth estacionario, un transceptor local 115, etc.). Como tal, un intercambio de mensajes entre STA inalámbricas puede comprender un intercambio de mensajes entre un dispositivo móvil y un transceptor estacionario, entre dos dispositivos móviles iguales, o entre dos transceptores estacionarios, solo por dar algunos ejemplos. En implementaciones particulares, varias técnicas descritas en el presente documento pueden incorporar algunos, pero no necesariamente todos, aspectos o características de la norma IEEE 802.11 para tecnología de la información-Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas, redes de área local y metropolitana-Requisitos específicos Parte 11: Control de Acceso al Medio (MAC) y Capa Física (PHY) de LAN Inalámbrica, 6 de febrero de 2012, sección 10.23.5 (de aquí en adelante "norma IEEE 802,11"). De hecho, debe entenderse que algunas características descritas en el presente documento no se muestran, describen o enseñan en la norma IEEE. 802.11.

**[024]** La FIG. 2 es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre estaciones inalámbricas STA que incluye una STA "de envío" y una STA "receptora" de acuerdo con un modo de realización. En este contexto, una STA de envío o una STA receptora puede comprender uno cualquiera de varios dispositivos transceptores incluyendo un dispositivo móvil (por ejemplo, un dispositivo móvil 100) o un dispositivo transceptor de acceso estacionario (por ejemplo, un transceptor local 115). Una STA receptora puede obtener o calcular una o más mediciones de RTT basándose, al menos en parte, en la temporización de mensajes o tramas transmitidas entre la STA receptora y una STA de envío. Como se usan en el presente documento, los términos "mensaje" y "trama" se usan de forma intercambiable. La STA receptora puede transmitir un mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina ("Solicitud") a la STA de envío y recibir un mensaje o trama de confirmación de mensaje de solicitud de temporización fina ("Ack") transmitido en respuesta. En una implementación particular, aunque el tema reivindicado no está limitado en este aspecto, el contenido de dicho mensaje de solicitud de medición de temporización fina puede ser como se muestra en la norma IEEE. 802.11 en la sección 8.6.8.25. En implementaciones particulares, una trama Ack de este tipo puede proporcionar simplemente una indicación de recepción de un mensaje transmitido previamente. La STA receptora puede entonces obtener o calcular una medición de RTT basándose, al menos en parte, en valores de marca de tiempo (t1, t4) proporcionados en mensajes o tramas de medición de temporización fina ("M") recibidos de la STA de envío (y transmitidos en respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud de

medición de temporización fina). En una implementación particular, como se muestra en el diagrama de flujo de mensajes, una secuencia de intercambios múltiples de mensajes de medición de temporización fina alterna seguidos por mensajes de confirmación de medición de temporización fina puede crear valores adicionales de marca de tiempo ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  y  $t_4$ ).

**[025]** En una implementación particular, aunque el tema reivindicado no está limitado en este aspecto, el contenido de dicho mensaje o trama de medición de temporización fina puede ser como se muestra en la norma IEEE. 802.11 en la sección 8.6.8.26. En una implementación de ejemplo, una STA receptora puede calcular una medición de RTT como  $(t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)$ , donde  $t_2$  y  $t_3$  son el tiempo de recepción de un mensaje o trama de medición de temporización fina anterior y transmisión de un mensaje o trama de confirmación anterior, respectivamente. La STA receptora puede transmitir una serie de mensajes de solicitud de medición de temporización fina en una ráfaga para obtener un número correspondiente de mediciones RTT que pueden combinarse para eliminar el ruido de medición al calcular un rango entre las STA receptora y de envío.

**[026]** La FIG. 3 es un diagrama que ilustra al menos un aspecto de temporización en relación con ráfagas de mensajes en un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con un modo de realización. Como se muestra, pueden transmitirse en una ráfaga múltiples pares de tramas de mensajes o tramas de medición de temporización fina y el mensaje o trama de confirmación correspondiente (por ejemplo, en respuesta a un único mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por una STA receptora y recibido en una STA de envío) En un aspecto, un parámetro `Min_delta_FTM` puede especificar un tiempo mínimo entre inicios de pares de tramas consecutivas ("pares de tramas de medición de temporización fina") donde un inicio de un par de tramas puede marcarse mediante la transmisión del mensaje de medición de temporización fina correspondiente del par desde una STA de envío. En otro aspecto, un número de pares de tramas por ráfaga se puede definir mediante un parámetro "Tramas por ráfaga". Aquí, un par de tramas en una ráfaga puede comprender un mensaje de medición de temporización fina transmitido por una STA de envío seguido de un mensaje de confirmación transmitido por una STA receptora en respuesta a la recepción del mensaje de medición de temporización fina.

**[027]** La FIG. 4A muestra los campos de un ejemplo de mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por una STA receptora de acuerdo con un modo de realización. Además de los campos Categoría, Acción y Activador como se establece en la norma IEEE 802.11, se pueden definir los campos `Min_delta_FTM`, Tiempo de espera, Tramas por ráfaga y/o Período de ráfaga. Aquí, un valor de dos para el campo Activador puede indicar que la STA receptora puede enviar una medición de RTT de vuelta a la STA de envío (por ejemplo, después de la transmisión de uno o más mensajes de medición de temporización fina a la STA receptora). Aquí, la STA receptora puede calcular RTT basándose en las técnicas descritas anteriormente en relación con la FIG. 2. La STA de envío ahora puede beneficiarse de la medición de RTT (o rango basado en la medición de RTT) obtenida y calculada en la STA receptora. Un valor de cuatro para el campo Activador puede indicar que la STA receptora puede contener técnicas de ráfagas de espacio inter-tramas corto (SIFS). Un valor para el campo `Min_delta_FTM` puede indicar un tiempo mínimo (por ejemplo, en unidades de  $\mu s$ ) entre mensajes o tramas de medición de temporización fina consecutivos como se indicó anteriormente. El tiempo de espera de campo puede indicar un período de tiempo (por ejemplo, en unidades de  $\mu s$ ) desde la transmisión de una trama de solicitud de medición de temporización fina inicial desde una STA receptora hasta que la STA receptora recibe una primera trama de medición de temporización fina en respuesta a la trama de solicitud de medición de temporización fina inicial.

**[028]** Como se señaló anteriormente, un campo Tramas por ráfaga puede indicar cuántos pares de tramas se van a transmitir en una ráfaga determinada. Un período de ráfaga de campo puede indicar con qué frecuencia debe ocurrir una ráfaga de mediciones (por ejemplo, en unidades de 100 ms o tiempo de transmisión de baliza objetivo (TBTT)) donde puede aplicarse un valor pequeño para indicar un entorno de movimiento relativo frecuente entre las STA de envío y receptora, mientras que un valor grande puede ser aplicable a un entorno relativamente estacionario.

**[029]** La FIG. 4B muestra campos de un mensaje de solicitud de temporización fina de ejemplo transmitido por una STA receptora de acuerdo con un modo de realización alternativo. Aquí, una "Trama por ráfaga" de ocho bits puede reemplazarse por un campo "Desviación" que puede usarse para especificar una desviación de tiempo o duración de tiempo que un intercambio de medición de temporización debe comenzar después de la transmisión del mensaje de solicitud de medición de temporización fina. En una implementación particular, el "Período de ráfaga" de campo de dieciséis bits puede especificar con qué frecuencia se deben realizar las mediciones de ráfaga. En un modo de realización particular, un valor para "Período de ráfaga" puede expresarse en 100 ms o en TBTT. Un valor pequeño puede ser aplicable a un entorno relativamente dinámico, mientras que un valor mayor puede ser aplicable a un entorno relativamente estático. En un ejemplo, un valor de  $2^{16}-1$  en el campo "Período de ráfaga" puede especificar que tiene que producirse una sola ráfaga y un valor de cero en el campo "Período de ráfaga" pueda especificar que tiene que producirse un número indefinido o infinito de ráfagas.

**[030]** La FIG. 5A es un diagrama que muestra campos en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina a transmitir en respuesta a un mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina, tal como una implementación de un mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina mostrado en la FIG. 4A, de acuerdo con un modo de realización. En un ejemplo de implementación particular,

los valores para el campo Activador en la trama de confirmación del mensaje de solicitud de medición de temporización de la FIG. 5A pueden indicar una aceptación, rechazo o modificación de una solicitud establecida en un campo Activador de una solicitud de medición de temporización fina correspondiente. Aquí, en una implementación particular, el campo Activador en la trama de confirmación de medición de temporización de la FIG. 5A puede indicar lo siguiente:

- 0: Rechazo inicial
- 1: OK (comportamiento predeterminado)
- 3: OK + enviar RTT
- 5: OK + ráfagas SIFS
- 7: OK + enviar RTT + ráfagas SIFS

**[031]** De forma similar, los valores para el campo Min\_delta\_FTM OK de la trama de confirmación de medición de temporización de la FIG. 5A pueden indicar una aceptación, rechazo o modificación de un parámetro establecido en un campo Min\_delta\_FTM de un mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina correspondiente. Aquí, en una implementación particular, el campo OK Min\_delta\_FTM de una trama de confirmación de medición de temporización fina puede indicar lo siguiente:

- 1: Min\_delta\_FTM indicado en un mensaje de solicitud es aceptable
- 0: invitación para seleccionar un Min\_delta\_FTM más grande

**[032]** Los valores para tramas por ráfaga de campo de la trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina de la FIG. 5A pueden indicar una cantidad de tramas que una STA de envío puede enviar en una ráfaga determinada. Los valores para el campo Burst\_Period OK de la trama de confirmación de medición de temporización de la FIG. 5A pueden indicar una aceptación, rechazo o modificación de un parámetro Período de ráfaga establecido en una trama de solicitud de medición de temporización fina correspondiente. Los valores para Burst\_Period OK pueden indicar lo siguiente:

- 1: Burst\_Period es aceptable
- 0: Invitación para seleccionar un Burst\_Period más grande

**[033]** En la implementación particular descrita en relación con las FIGs: 4A y 5A, los valores o parámetros mostrados en la FIG. 5A pueden transmitirse desde una STA de envío a una STA receptora en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La STA receptora puede entonces aplicar uno o más de los valores o parámetros mostrados en la FIG. 5A en la estimación de RTT. En una implementación alternativa, los valores o parámetros mostrados en la FIG. 5A pueden transmitirse desde una STA de envío a una STA receptora como parte de un mensaje de medición de temporización fina posterior (por ejemplo, que incluye valores medidos para t1 o t4). La STA receptora puede entonces aplicar dichos valores o parámetros recibidos en el mensaje de medición de temporización fina posterior para calcular una medición de RTT como se describió anteriormente.

**[034]** Como se analiza a continuación en modos de realización particulares a modo de ejemplo, un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido desde una STA receptora a una STA de envío puede especificar uno o más aspectos de cómo la STA receptora desearía la transmisión de mensajes de medición de temporización fina a la STA receptora en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5B, en el bloque 552, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío. El mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido puede comprender al menos un campo que especifique uno o más aspectos para la transmisión de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina en una ráfaga de mensajes de medición de temporización fina a transmitir desde una STA de envío en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Como se analiza a continuación en relación con implementaciones particulares, tales aspectos para la transmisión de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina en una ráfaga pueden comprender, por ejemplo, el número de mediciones de temporización fina que se transmitirán en una ráfaga (por ejemplo, "Tramas por ráfaga"), un tiempo máximo permisible entre la transmisión de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en la STA receptora y la recepción de una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina sensible (por ejemplo, "Tiempo de espera"), tiempo mínimo entre mensajes o tramas de medición de temporización fina consecutivos (por ejemplo, "Min\_delta\_T"), duración de la ráfaga (por ejemplo, "Período de ráfaga") o un período de tiempo entre la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en una STA de envío y la transmisión desde la STA de envío de un mensaje de medición de temporización fina inicial (por ejemplo, "Desviación"). Debe entenderse, sin embargo, que estos son

meramente ejemplos de aspectos para la transmisión de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina en una ráfaga, y el tema reivindicado no está limitado en este aspecto.

**[035]** De acuerdo con un modo de realización, un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 552 se puede recibir en una STA de envío como se muestra en el bloque 564 de la FIG. 5C. La STA de envío puede transmitir entonces una o más tramas de medición de temporización fina a la STA receptora en el bloque 566 en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina. A continuación, la STA receptora puede recibir una trama de medición de temporización fina transmitida en el bloque 566 en el bloque 554. Aquí, uno o más mensajes de medición de temporización fina recibidos en el bloque 554 pueden haberse transmitido en el bloque 566 basándose, al menos en parte, en uno o más valores en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 552.

**[036]** También como se analiza a continuación en modos de realización particulares a modo de ejemplo, un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido desde una STA receptora a una STA de envío puede especificar al menos una característica de señal física de mensajes de medición de temporización fina para transmitirse en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Tales características de señal física pueden incluir, por ejemplo, canales de frecuencia particulares, codificación de señal, niveles de potencia de transmisión, polaridad de señal, fase de señal, separación de canal (o espaciado de canal), solo por dar algunos ejemplos. En el bloque 572 de la FIG. 5D, por ejemplo, una STA receptora puede transmitir una trama de solicitud de medición de temporización fina que comprende al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de uno o más mensajes de medición de temporización fina para ser transmitidos por una STA de envío en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La trama de solicitud de medición de temporización fina transmitida en el bloque 572 puede entonces recibirse en una STA de envío en el bloque 582 de la FIG. 5E y procesarse en consecuencia. En respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido por la STA de envío en el bloque 582, la STA de envío puede transmitir una o más tramas de medición de temporización fina para su recepción mediante la STA receptora en el bloque 574.

**[037]** La FIG. 6A es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes entre STA inalámbricas de acuerdo con otro modo de realización alternativo en la que una STA receptora transmite un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Una STA de envío transmite una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina ("ACK de medición de temporización fina") en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina que incorpora uno o más aspectos del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en la FIG 4A. Se muestra un valor del tiempo de espera de campo como un tiempo máximo permitido entre la transmisión de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en la STA receptora y la recepción de una trama de confirmación de mensaje de medición de temporización fina sensible en la STA receptora.

**[038]** Las FIGs. 6B y 6C establecen las acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación del flujo de mensajes mostrado en la FIG. 6A. En el bloque 652, una STA receptora puede transmitir de manera inalámbrica un mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío. El mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina puede comprender uno o más valores que definen un tiempo mínimo entre tramas de medición de temporización fina consecutivas para ser transmitidas por la STA de envío en respuesta. Esto puede especificarse, por ejemplo, mediante un valor en el campo Min\_delta\_FTM como se establece en la FIG. 4A. En otras implementaciones, la trama o mensaje de solicitud de medición de temporización fina puede especificar uno o más valores para Activador, Tiempo de espera, Tramas de campo por ráfaga, solo por dar algunos ejemplos. En respuesta al mensaje o trama de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 652, en el bloque 654 la STA receptora puede recibir de forma inalámbrica uno o más mensajes o tramas de medición de temporización fina transmitidos basándose, al menos en parte, en el uno o más valores que definen un tiempo mínimo entre tramas de medición de temporización fina consecutivas desde una STA de envío. La STA receptora puede entonces calcular una medición de RTT basándose, al menos en parte, en las tramas de medición de temporización fina recibidas.

**[039]** En el bloque 662, una STA de envío puede recibir una trama de solicitud de medición de temporización fina transmitida por una STA receptora en el bloque 652 y, en respuesta, transmitir una trama de medición de temporización fina a la STA receptora en el bloque 664. Como se indicó anteriormente en un ejemplo particular, la trama de solicitud de medición de temporización fina puede comprender uno o más valores que especifican al menos un tiempo mínimo entre transmisiones consecutivas de mensajes de medición de temporización fina. En un ejemplo, la trama de medición de temporización fina transmitida en el bloque 664 puede transmitirse basándose, al menos en parte, en los parámetros especificados en la trama de solicitud de medición de temporización fina recibida. En una implementación alternativa, las mediciones se pueden combinar con valores o parámetros que se muestran en la FIG. 5 y transmitirse mediante una STA de envío en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[040]** Las FIGs. 6D y 6E establecen acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación de campos del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en la FIG. 4B. En el bloque 672, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que comprende al menos un campo que especifica

una desviación de tiempo, tal como el campo Desviación mostrado en la FIG. 4B. La desviación de tiempo especificada puede especificar una duración de tiempo entre la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en una STA de envío y la transmisión desde la STA de envío de un mensaje de medición de temporización fina inicial (de una pluralidad de mediciones de temporización fina en una ráfaga) desde la STA de envío en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina. En el bloque 674, la STA receptora puede recibir de la STA de envío uno o más mensajes de medición de temporización fina basándose, al menos en parte, en un valor en el campo que especifica la desviación de tiempo.

**[041]** En el bloque 682, una STA de envío puede recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde una STA receptora tal como un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 672 (por ejemplo, que comprende al menos un campo que especifica una desviación de tiempo para la transmisión de un mensaje de medición de temporización fina inicial de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina a transmitir). En el bloque 684, la STA de envío puede transmitir a la STA receptora al menos una trama de medición de temporización fina en respuesta a la trama de solicitud de medición de temporización fina.

**[042]** Las FIGs. 6F y 6G establecen acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación de campos del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en las FIGs. 4A y 4B. En el bloque 692, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que comprende al menos un campo que especifica un número solicitado de mensajes de medición de temporización fina a transmitir en una ráfaga de mensajes de medición de temporización fina (por ejemplo, "Tramas por ráfaga" en las FIGs. 4A y 4B) en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. En el bloque 694, la STA receptora puede recibir de la STA de envío uno o más mensajes de medición de temporización fina basándose, al menos en parte, en un valor en el campo que especifica el número solicitado de mediciones de temporización fina que se transmitirán en la ráfaga.

**[043]** En el bloque 702, una STA de envío puede recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina tal como el mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por una STA receptora en el bloque 692 (por ejemplo, que incluye uno o más campos que especifican un número solicitado de mensajes de medición de temporización fina a transmitir en una respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina). En el bloque 704, la STA de envío puede transmitir al menos una trama de medición de temporización fina a la STA receptora basándose, al menos en parte, en un valor en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido que especifica el número solicitado de mediciones de temporización fina que se transmitirán en una ráfaga de mensajes de medición de temporización fina.

**[044]** En una implementación particular, una STA de envío puede proporcionar múltiples ráfagas de mediciones de temporización fina a una STA receptora en respuesta a un solo mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Las FIGs. 6H y 6I establecen las acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación de los campos del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en las FIGs. 4A y 4B. En el bloque 712, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que comprende al menos un campo que especifica un período de tiempo solicitado entre mensajes de medición de temporización fina iniciales de ráfagas consecutivas de los mensajes de medición de temporización fina (por ejemplo, "Período de ráfaga"). En el bloque 724, la STA de envío puede transmitir al menos una trama de medición de temporización fina a la STA receptora basándose, al menos en parte, en un valor en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido que especifica el período de tiempo solicitado.

**[045]** En el bloque 722, una STA de envío puede recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina tal como el mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por una STA receptora en el bloque 712 (por ejemplo, que incluye al menos un campo que especifica un período de tiempo solicitado entre mensajes de medición de temporización fina iniciales de ráfagas consecutivas de mensajes de medición de temporización fina). En el bloque 724, la STA de envío puede transmitir al menos una trama de medición de temporización fina a la STA receptora basándose, al menos en parte, en un valor en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido que especifica el período de tiempo solicitado entre mensajes de medición de temporización fina iniciales de ráfagas consecutivas de los mensajes de medición de temporización fina.

**[046]** Las FIGs. 6J y 6K establecen acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación de campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina tal como un mensaje de solicitud de medición de temporización fina como se muestra en las FIGs. 4A y 4B. En el bloque 732, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que comprende al menos un campo que especifica un tiempo máximo entre la transmisión del mensaje de solicitud de medición de temporización fina y la recepción de una trama de confirmación de mensaje de medición de temporización fina. STA receptora (tal como el campo "Tiempo de espera" en las FIGs. 4A o 4B). Tal valor que especifica un tiempo máximo también se puede ilustrar como un campo "Tiempo de espera". En el bloque 734, la STA receptora puede recibir un mensaje de medición de temporización fina de la STA de envío basándose, al menos en parte, en el campo que especifica el tiempo máximo entre la transmisión del mensaje de solicitud de medición de temporización fina y la recepción de una trama de confirmación de mensaje de



se pueden recibir en una STA receptora en el bloque 904. La STA receptora puede entonces calcular una medición de RTT de señal en el bloque 906 basándose, al menos en parte, en mediciones de temporización recibidas en el bloque 904 usando las técnicas analizadas anteriormente. La STA receptora puede entonces transmitir de manera inalámbrica la medición de RTT calculada en el bloque 906 a la STA de envío en el bloque 908 (por ejemplo, en un mensaje de realimentación de RTT de temporización fina como se muestra en la FIG. 9A) para uso por la STA de envío en operaciones de posicionamiento, por ejemplo. En el bloque 936, la STA de envío puede recibir uno o más mensajes que comprenden la medición de RTT transmitida en el bloque 908 (y calculada en base, al menos en parte, a mediciones de temporización transmitidas en el bloque 934) para usar en operaciones de posicionamiento en la STA de envío. En una implementación alternativa, una STA receptora en el bloque 902 puede transmitir una trama de solicitud de medición de temporización fina que especifique parámetros distintos a los proporcionados en los campos mostrados en la FIG. 4A. Por ejemplo, un período de tiempo de espera puede especificarse en un campo Tiempo de espera y un campo Activador puede especificar SIFS para establecer un retardo fijo en la STA de envío al transmitir una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina al recibir una trama de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, como se muestra en el diagrama de flujo de mensajes de la FIG. 10A), o al recibir una trama de confirmación de la STA receptora en el curso de una ráfaga de mensajes de medición de temporización fina. La FIG. 10A es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes de ejemplo que también incluye un mensaje de realimentación de RTT de temporización fina que proporciona una STA de envío con una medición de RTT calculada (por ejemplo, tal como se transmite en el bloque 908).

**[054]** Las FIGs. 9D y 9E establecen las acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación del flujo de mensajes mostrado en la FIG. 10A. En el bloque 952, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que incluye al menos un campo que especifica una medición de RTT calculada previamente basándose, al menos en parte, en un intercambio previo de mensajes entre las STA receptora y de envío. La STA receptora puede recibir posteriormente una medición de temporización fina en el bloque 954 que fue transmitida por la STA de envío en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[055]** En el bloque 962, una STA de envío puede recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina tal como un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 962 (que incluye al menos un campo que especifica el RTT calculada previamente). Aquí, la STA de envío puede extraer de un campo en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido una medición de RTT que se calculó en la STA receptora basándose, al menos en parte, en un intercambio previo de mensajes entre las STA de envío y receptora. En el bloque 964, la STA de envío puede transmitir entonces una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina a la STA receptora en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina en el bloque 962.

**[056]** La FIG. 10B es un diagrama que muestra campos en una trama de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo. Los valores para los campos "Categoría", "Acción", "Activador", "Min delta T", "Tiempo de espera", "Tramas por ráfaga" y "Período de ráfaga" pueden tener el mismo significado y efecto que los campos con nombres similares en la trama de solicitud de medición de temporización fina de la FIG. 4A. El modo de realización alternativo particular de la FIG. 10B, sin embargo, incluye los campos adicionales de "Desviación", "Valor de RTT anterior" y "Canal". Las implementaciones alternativas pueden implementar uno, dos o los tres de estos campos adicionales sin desviarse del tema reivindicado.

**[057]** El campo "Desviación" puede especificar una desviación de tiempo solicitado en el comienzo de la transmisión de un mensaje de medición de temporización fina a partir de un tiempo establecido (por ejemplo, después de la recepción de la trama de solicitud de medición de temporización fina). En un escenario particular, una única STA receptora puede transmitir tramas de solicitud de medición de temporización fina a múltiples STA de envío diferentes. Especificar diferentes valores para un campo "Desviación" en las diferentes tramas de solicitud de medición de temporización fina puede ser útil, por ejemplo, para evitar que las tramas de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina o las tramas de medición de temporización fina se transmitan desde las múltiples estaciones de envío a la única STA receptora. En una implementación particular, un valor para el campo "Desviación" puede especificar una duración de desviación desde la recepción de la trama de solicitud de medición de temporización fina a la transmisión de una trama de medición de temporización fina inicial en una ráfaga transmitida en respuesta a la trama de solicitud de medición de temporización fina.

**[058]** El campo "Canal" puede especificar un canal de frecuencia específico sobre el cual una STA receptora solicita un mensaje sensible (por ejemplo, trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina o trama de medición de temporización fina) desde una STA de envío de destinatario. Esto también puede evitar que colisionen tramas de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina, o que colisionen tramas de medición de temporización fina que se transmiten desde STA de envío múltiples a una única STA receptora.

**[059]** El campo "Valor de RTT previo" puede indicar un valor de RTT (por ejemplo, en unidades de 0,1 ns), o rango calculado a partir de RTT, previamente calculado en la STA receptora a la STA de envío. Por ejemplo, el valor de RTT calculado previamente puede calcularse basándose, al menos en parte, en un intercambio reciente de

mensajes entre las STA de envío y receptora. La STA de envío de destinatario puede entonces emplear el valor de RTT calculado previamente en sus propias operaciones de posicionamiento.

5 **[060]** Mientras que los campos adicionales en la trama de solicitud de medición de temporización fina de la FIG. 10B puede habilitar capacidades mejoradas, una STA receptora puede no implementar necesariamente estas capacidades. Aquí, los valores en el campo "Activador" se pueden usar para especificar qué características, si las hay, se están empleando. Esto puede permitir que una STA de envío de destinatario interprete correctamente los valores en campos particulares de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La FIG. 10C es un diagrama que muestra definiciones de valores en un campo de activador en una trama de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, como se muestra en la FIG. 10B) de acuerdo con un modo de realización. Por ejemplo, un "1" en la posición "Valor de RTT válido" puede indicar que un valor en el campo "Valor de RTT anterior" es válido. Un valor de "1" en la posición "Desviación válida" puede indicar que el valor en el campo "Desviación" es válido. Un "1" en la posición "Período de ráfaga válido" puede indicar que un valor en el campo "Período de ráfaga" es válido. Un valor de "1" en la posición "Tiempo de espera válido" puede indicar que el valor en el campo "Tiempo de espera" es válido. Un valor de "1" en la posición "Min delta T valid" puede indicar que el valor en el campo "Min delta T" es válido. La STA de envío establece un valor de "1" en el campo "No autorizado" en 1 cuando la STA receptora ha sido rechazada varias veces. El valor establecido por la STA receptora puede ser 0 o 1.

20 **[061]** La FIG. 10D es un diagrama que muestra definiciones de valores en un campo de activador en una trama de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, como se muestra en la FIG. 10B) de acuerdo con un modo de realización. El bit "Tramos por ráfaga válidos / aceptar" puede indicar si un valor en el campo "Tramas por ráfaga" es válido o aceptado. El bit "Desviación válida / aceptar" puede indicar si un valor en el campo "Desviación" es válido o aceptado. El bit "Periodo de ráfaga válido / aceptar" puede indicar si un valor en el campo "Período de ráfaga" es válido o aceptado. El bit "Tiempo de espera válido / aceptar" puede indicar si un valor en el campo "Tiempo de espera" es válido o aceptado. El bit "Min delta T válido / aceptar" puede indicar que un valor en el campo "Min delta T" es válido o aceptado.

30 **[062]** El bit "Rechazado" puede usarse para indicar que un mensaje de solicitud de medición de temporización fina es rechazado por una STA de envío. Una STA de envío puede usar el bit "Rechazado" en combinación con el bit "Habilitar" para indicar cualquier cantidad de cosas a una STA receptora en relación con un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Por ejemplo, establecer "Rechazado" a uno y "Habilitar" a cero puede indicar que la STA receptora ha sido rechazada varias veces. Establecer los bits "Rechazado" y "Habilitar" en uno puede indicar que la STA receptora debe volver a intentar una duración de un Período de ráfaga más tarde.

35 **[063]** Las FIGs. 10E y 10G son diagramas que muestran campos en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina híbrida transmitida por una STA de envío en respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde una STA receptora de acuerdo con un modo de realización alternativo. En esta implementación particular, los valores en los campos "Activador" y "Tramos por ráfaga" pueden indicar capacidades de la STA de envío. Por ejemplo, el campo "Tramas por ráfaga" puede indicar una cantidad de tramas que la STA de envío puede transmitir en una ráfaga determinada. Los valores en las posiciones de bit del campo "Activador" pueden indicar capacidades de la STA de envío para implementar o realizar ciertas funciones como "Desviación", "Min delta T", "Tiempo de espera", "Tramas por ráfaga", etc. como se establece en el modo de realización del campo "Activador" que se muestra en la FIG. 10B.

45 **[064]** La FIG. 10F es un diagrama que muestra campos de una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina híbrida transmitida por una STA de envío en respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde una STA receptora de acuerdo con un modo de realización alternativo. En una implementación particular, un campo "Activador" en el campo TOD reservado puede ser utilizado por un STA de envío para afirmar el control sobre una sesión de medición de temporización fina. Aquí, una STA de envío puede usar campos apropiados para especificar una nueva "Longitud", "Min delta T" y/o "Período de ráfaga".

50 **[065]** La implementación particular de una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina híbrida de la FIG. 10G excluye los campos "Error máximo de TOD", "Error máximo de TOA", "TOA" y "TOD", que pueden no ser necesariamente de uso en un mensaje de confirmación transmitido en respuesta a un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La aplicación de las tramas de confirmación de medición de temporización fina híbridas alternativas se muestra en el diagrama de flujo de mensajes de la FIG. 10H en el segundo mensaje transmitido por la STA de envío en respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido desde una STA receptora.

60 **[066]** La FIG. 19 muestra campos en un formato de ejemplo para una trama de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo. Como se muestra, los campos TOA y TOD comprenden 48 bits. En una implementación particular, un STA de envío puede expresar TOA y TOD como expresiones de 48 bits en incrementos de 0,1 nano segundos usando un contador continuo. Cuando el contador continuo excede un valor máximo para una expresión de 48 bits para TOA o TOD, el contador puede "ajustarse" y comenzar a contar en el valor mínimo o cero para la expresión de 48 bits. El campo adicional "TOD no continuo" puede indicar a una STA receptora de destinatario que el valor proporcionado en el campo asociado "TOD" no es continuo con un valor TOD

en una trama anterior. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si un contador continuo en la STA de envío se ajusta siguiendo el valor TOD en la trama anterior y antes del valor TOD en la trama de medición de temporización fina actual. De forma similar, el campo adicional "TOA no continuo" puede indicar a una STA receptora de destinatario que el valor proporcionado en el campo "TOA" asociado no es continuo con un valor TOA en una trama anterior.

5 Esto puede ocurrir, por ejemplo, si un contador continuo en la STA de envío se ajusta siguiendo el valor TOA en la trama anterior y antes del valor TOA en la trama de medición de temporización fina presente.

[067] De acuerdo con un modo de realización, un punto de acceso usado en operaciones de posicionamiento puede buscar dispositivos cliente particulares en múltiples canales de frecuencia. El cambio entre diferentes canales puede ser engorroso para los recursos de procesamiento del punto de acceso. En una implementación particular, un punto de acceso puede transmitir señales de baliza con indicaciones en cuanto a la presencia o ausencia de dispositivos cliente de usuario que se comunican en canales de frecuencia particulares. Esto puede permitir que los puntos de acceso contiguos reciban la señal de baliza para evitar la búsqueda de dispositivos cliente de usuario en canales particulares si existe una baja probabilidad de que los dispositivos cliente de usuario se comuniquen en los canales particulares.

10  
15

[068] En una implementación de ejemplo, una parte de una señal de baliza se puede formatear con campos de la siguiente manera:

20 Longitud, Canal j, Usuarios j, Canal k, Usuarios k, Canal l Usuarios l, Canal m, Usuarios m.

[069] Aquí, "Longitud" indica una cantidad de canales para los cuales hay una indicación para habilitar un punto de acceso de destinatario para analizar los campos restantes. En este ejemplo particular, hay indicaciones para cuatro canales: canales j, k, l y m. Para cada canal hay una indicación de un número de usuarios en el canal correspondiente particular denotados como Usuarios j, Usuarios k, Usuarios l y Usuarios m.

25

[070] La FIG. 10I es un diagrama que ilustra un flujo de acuerdo con un modo de realización alternativo. En esta implementación particular, "desviación" en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina especifica una duración entre la recepción de una trama de solicitud de medición de temporización fina en una STA de envío (y transmitida por una STA receptora) y la transmisión de un mensaje de medición de temporización fina sensible desde la STA de envío. Esto puede permitir una referencia más cercana de la duración de desviación a otros tiempos de transmisión tales como, por ejemplo, los tiempos de transmisión de ráfagas con respecto a la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en una STA de envío. Además, esta implementación particular de un valor para un campo "Min\_delta\_FTM" o "Min\_delta\_T" en una trama de solicitud de medición de temporización fina ahora especifica una duración de tiempo mínima deseada o solicitada desde la recepción de un mensaje de confirmación en una STA de envío y la transmisión de una multa mensaje de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de confirmación recibido de la STA receptora.

30  
35

[071] La FIG. 10J es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización alternativo. En esta implementación particular, un valor para el campo "Longitud" puede especificar una longitud del mensaje de solicitud de medición de temporización fina en bytes. Los valores para los campos "Min\_delta\_FTM" y "Desviación" pueden considerarse particularmente importantes o útiles, e inmediatamente siguen el campo "Longitud". Como tal, el campo "Longitud" puede especificar un truncamiento de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina para excluir los campos "Período de ráfaga", "Tramas por ráfaga" y "Tiempo de espera", pero aún incluyen los campos "Min\_delta\_FTM" y "Desviación". La FIG. 10K es un diagrama que muestra las definiciones de un campo de activador en una trama de medición de temporización fina de acuerdo con el orden de los campos establecidos en la implementación alternativa de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en la FIG. 10L. De manera similar, la FIG. 10L es un diagrama que muestra definiciones que incluyen campos en una trama de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina híbrida, que incluye definiciones de un campo de activador de acuerdo con el orden de campos establecido en la implementación alternativa de una trama de solicitud de medición de temporización fina mostrada en la FIG. 10L, de acuerdo con un modo de realización.

40  
45  
50

[072] La FIG. 10M es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización. Afield Min\_delta\_FTM puede indicar un tiempo mínimo entre tramas de medición de temporización fina consecutivas. Un valor en el tiempo de espera de ráfaga de campo puede especificar la duración de tiempo que una STA receptora (por ejemplo, STA2 en la FIG. 10N) puede dejarse fuera del canal o inactiva para conservar energía. Este valor se puede expresar como un porcentaje de un valor indicado en el Período de ráfaga o en unidades de ms, por ejemplo. Un valor para el Tiempo de espera de FTM1 puede indicar cuánto tiempo una STA receptora (por ejemplo, STA2 en la FIG. 10N) tiene que esperar a que se reciba un primer mensaje de medición de temporización fina después de la transmisión del mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Un valor en el campo MCS puede indicar un esquema de modulación y codificación para proporcionar mediciones de temporización fina. En una implementación de ejemplo, un esquema de modulación y codificación más alto puede indicar una trama más corta que es menos robusta y más probable que requiera retransmisión. Un valor para BW puede indicar un ancho de banda para el cual se van a transmitir tramas de medición de temporización fina (por ejemplo, especificando 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz o 160 MHz).

55  
60  
65

**[073]** La FIG. 10N es un diagrama que ilustra un flujo de mensajes de acuerdo con un modo de realización. Aquí, una desviación determinada por un valor en un campo de desviación de ráfaga del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en la FIG. 10M se puede determinar desde la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en una STA de envío a la transmisión de un mensaje de medición de temporización fina inicial en una ráfaga de mensaje de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La STA receptora también puede calcular un tiempo de ida y vuelta basándose, al menos en parte, en el intercambio de mensajes de medición de temporización fina y confirmaciones en una ráfaga como se indicó anteriormente.

**[074]** Una STA puede transmitir una trama de solicitud de medición de temporización fina como una trama direccionada individualmente o radiodifundida. Una STA que soporta FTM y recibe una trama de solicitud de medición de temporización fina de radiodifusión solo puede enviar una trama de respuesta de medición de temporización fina si la STA no acepta los parámetros incluidos en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[075]** Una STA que soporta intercambios de medición de temporización fina y recibe un mensaje de solicitud de medición de temporización fina direccionado individualmente puede responder con una trama de medición de temporización fina. Tras la recepción exitosa de una nueva trama de solicitud de medición de temporización fina, la STA puede anular cualquier trama de solicitud de medición de temporización fina recibida previamente con la nueva trama. Si todos los subelementos de parámetros de medición de temporización fina incluidos en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina se configuran satisfactoriamente en una STA de envío, entonces la STA de envío puede incluir en una trama de respuesta de medición de temporización fina un único subelemento de estado de medición de temporización fina que indica éxito. Tras una configuración exitosa, una STA de envío puede comenzar a transmitir las tramas de medición de temporización fina basándose, al menos en parte, en los parámetros de trama de solicitud de medición de temporización fina. Si uno o más subelementos de parámetros de medición de temporización fina no se configuran satisfactoriamente en una STA de envío, la STA de envío puede incluir en una trama de respuesta de medición de temporización fina un subelemento de estado de medición de temporización fina para cada subelemento fallido que indique el ID de subelemento, el valor de estado y el correspondiente el subelemento del parámetro de medición de temporización fina como se describe a continuación.

**[076]** La FIG. 10O es un diagrama que ilustra los campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización. Aquí, un campo "Token de diálogo" puede indicar un valor distinto de cero que es exclusivo del mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido entre mensajes de solicitud de medición de temporización fina transmitidos a una dirección MAC de destino particular. Esto puede permitir que una STA responda al mensaje de solicitud de medición de temporización fina para incluir el mismo valor distinto de cero en un mensaje de respuesta para indicar que el mensaje de respuesta está respondiendo al mensaje de solicitud de medición de temporización fina con el valor distinto de cero como su Token de diálogo. Los parámetros de indicación de FTM pueden incluir múltiples campos para indicar cómo se deben obtener las mediciones. En un ejemplo particular, implementación, la FIG. 10P muestra los parámetros de indicación de FTM como campos "Longitud" hasta "FTM1 Tiempo de espera".

**[077]** Los canales de indicación de FTM de campo pueden especificar canal (es) de frecuencia deseado (s) para la transmisión de un mensaje de medición de temporización fina transmitido en el mensaje de respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Esto puede implementarse como un reemplazo para el campo BW en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina de la FIG. 10M. La velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM de campo puede indicar una velocidad de transferencia de datos deseada para transmitir mensajes de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[078]** Los mensajes de solicitud de medición de temporización fina mostrados en las FIGs. 10P y 10Q incluyen los campos "Número de ráfagas" para especificar un número de ráfagas solicitadas de mensajes de medición de temporización fina que debe proporcionar una STA de envío. Las FIGs. 10Q y 10R establecen acciones que pueden emprender una STA receptora y una STA de envío, respectivamente, de acuerdo con una implementación de campos del mensaje de solicitud de medición de temporización fina mostrado en las FIGs. 10P y 10S. En el bloque 952, una STA receptora puede transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a una STA de envío que comprende al menos un campo que especifica un número de ráfagas de mensajes de medición de temporización fina a transmitir por la STA de envío en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. En el bloque 954, la STA receptora puede recibir de la STA de envío una o más tramas de medición de temporización fina basándose, al menos en parte, en el número especificado de ráfagas indicado en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido en el bloque 952.

**[079]** En el bloque 962, una STA de envío puede recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina tal como un mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido en el bloque 952 (por ejemplo, que incluye al menos un campo que especifica un número de ráfagas de mensajes de medición de temporización fina para ser transmitidas por la STA de envío en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización

fina). En el bloque 964, la STA de envío puede transmitir entonces al menos un mensaje de medición de temporización fina a la STA receptora en respuesta a la recepción de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina en el bloque 962.

5 **[080]** De acuerdo con un modo de realización, una STA que transmite un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a otra STA, tal como una STA receptora se puede denominar una "STA iniciadora". De manera similar, una STA que proporciona mensajes de medición de temporización fina en respuesta a un mensaje de solicitud de medición de temporización fina, tal como una STA de envío, puede denominarse una "STA respondedora".

10 **[081]** Como se indicó anteriormente, una STA iniciadora puede variar y/o adaptar los campos en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. La FIG. 10S es un diagrama que ilustra los campos que componen "Parámetros de indicación de FTM" (por ejemplo, parámetros en campos que caracterizan la entrega de mediciones de temporización fina tales como número de ráfagas, tramas por ráfaga, tiempo de ráfaga, período de ráfaga, Min\_delta\_FTM, tiempo de espera FTM1) en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina que sigue a un campo de "ID de Subelemento" de acuerdo con un modo de realización alternativo particular. El campo "ID de Subelemento" puede permitir que una STA iniciadora varíe y/o adapte campos en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Esto puede permitir que una STA respondedora reciba el mensaje de solicitud de medición de temporización fina para analizar correctamente los campos en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina recibido. Como se indica en la Tabla I a continuación en una implementación particular, un valor de "1" para ID de Subelemento puede indicar que se deben incluir los parámetros de Indicación de FTM. Un valor de "2" para ID de Subelemento puede indicar que los canales de indicación de FTM (por ejemplo, los canales de frecuencia en los que se solicitan mensajes de medición de temporización fina) se incluyen en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina y que los parámetros de indicación de FTM y Velocidad de Transferencia de Datos de Radiodifusión de Indicación de FTM deben excluirse. Un valor de "4" para ID de Subelemento puede indicar que las Velocidades de Transferencia de Datos de Radiodifusión de Indicación de FTM se incluirán en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina, y que se excluirán los Canales de Indicación de FTM y la Velocidad de Transferencia de Datos de Radiodifusión de Indicación de FTM. Esto se resume en las Tablas I y II a continuación de acuerdo con ejemplos particulares.

Campos de subelemento permitidos	ID de Subelemento	Notas
Parámetros de indicación de FTM	1	El subelemento de parámetros de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de la configuración de FTM.
Canales de indicación de FTM	2	El subelemento de canales de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de la configuración de FTM.
Velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM	4	El subelemento de velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de configuración de FTM.
Información específica de proveedor	221	El subelemento de información específica de proveedor puede incluirse en la trama de respuesta de configuración de FTM.

Tabla I

Campos de subelemento permitidos	ID de Subelemento	Notas
Parámetros de indicación de FTM	1	El subelemento de parámetros de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de la configuración de FTM.
Canales de indicación de FTM	2	El subelemento de canales de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de la configuración de FTM.
Estado FTM	3	El subelemento de estado FTM está incluido en la trama de respuesta de configuración de FTM. Si toda la configuración de los subelementos contenidos en una trama de solicitud de configuración de FTM fue exitosa, entonces se incluye un único subelemento de estado FTM en la trama de respuesta de configuración de FTM. Para cada subelemento contenido en la trama de solicitud de configuración de FTM que no sea

Campos de subelemento permitidos	ID de Subelemento	Notas
		exitoso, se incluye un subelemento de estado FTM en la trama de respuesta de configuración de FTM que indica la ID de subelemento y el código de estado fallido para esa ID de subelemento.
Velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM	4	El subelemento de velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM puede incluirse en la trama de respuesta de configuración de FTM
Información específica de proveedor	221	El subelemento de información específica de proveedor puede incluirse en la trama de respuesta de configuración de FTM.

Tabla II

5 **[082]** La FIG. 10T es un diagrama que ilustra los campos que componen una trama de medición de temporización fina de acuerdo con un modo de realización. Como se indicó anteriormente, un valor del campo "Token de diálogo" puede indicar un mensaje de solicitud de temporización fina específico al que está respondiendo la trama de medición de temporización fina. En la implementación particular de la FIG. 10U, una trama de medición de temporización fina puede incluir además un campo "Token de diálogo de seguimiento" que especifica un mensaje de  
10 solicitud de medición de temporización fina más reciente para el que se ha transmitido una trama de medición de temporización fina.

15 **[083]** Un valor en el campo Canal de Indicación de FTM puede indicar un canal de frecuencia que se selecciona para transmitir mensajes de medición de temporización fina y un valor en el campo Velocidad de Transferencia de Datos de Radiodifusión de Indicación de FTM puede indicar una velocidad de transferencia de datos seleccionada. Un valor en el campo "Estado FTM" puede indicar el estado de una solicitud a la que responde el mensaje de respuesta. Los valores y descripciones de ejemplo para el campo de estado FTM se muestran en la Tabla III a continuación.

Estado del informe del evento	
Estado del informe del evento	Descripción
0	Exitoso
1	Solicitud fallida
2	Solicitud rechazada
3	Solicitud incapaz
4	No envíe una nueva solicitud durante X segundos
5-255	Reservado

20 Tabla III

25 **[084]** El subelemento Estado FTM tiene cuatro valores de estado posibles: Éxito, Fracaso, Rechazado e Incapaz. Si una STA iniciadora recibe una trama de medición de temporización fina con Estado FTM que indica algo distinto de Éxito, la STA iniciadora puede suponer que el mensaje original de solicitud de medición de temporización fina no fue procesado, y que ninguna configuración tuvo efecto en la STA respondedora. Aquí, la STA iniciadora puede tomar una acción apropiada basándose en el valor de estado devuelto.

30 **[085]** Para Fallo de estado FTM, si la STA respondedora se configuró satisfactoriamente antes de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina actual y continúa transmitiendo tramas de medición de temporización fina basándose en esos parámetros, la STA respondedora puede responder de acuerdo con los valores de los subelementos de Parámetros FTM actuales que está empleando la STA. respondedora Si la STA respondedora no tiene un valor previamente configurado, la STA respondedora puede responder de acuerdo con los subelementos de Parámetros FTM particulares que la STA respondedora es capaz de soportar. Además, la STA iniciante puede volver a intentar la solicitud original o enviar una solicitud alternativa.

35 **[086]** Para el Estado FTM Incapaz, una STA respondedora puede aplicar subelementos de Parámetros FTM particulares que es capaz de soportar. Una STA iniciadora puede entonces no enviar otro mensaje de solicitud de medición de temporización fina que coincida con un mensaje de solicitud de medición de temporización fina anterior, mientras que la STA respondedora (por ejemplo, implementada como un punto de acceso de la norma IEEE 802.11) está asociada al mismo conjunto de servicios básicos (BSS). La STA iniciadora puede transmitir un mensaje  
40 alternativo de solicitud de medición de temporización fina.

**[087]** Para el rechazo de estado FTM, una STA respondedora puede incorporar subelementos de parámetros FTM que es capaz de soportar. La STA iniciadora puede entonces enviar un mensaje alternativo de solicitud de medición de temporización fina.

5 **[088]** Una implementación alternativa de las indicaciones de estado FTM se muestra en la TABLA IV a continuación. Aquí, un valor de "2" en un campo de estado indica que uno o más campos en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina deben anularse en la ejecución de proporcionar mensajes de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

Estado del informe del evento	
Estado	Descripción
0	Reservado
1	Exitoso. Indica el intercambio de FTM a punto de comenzar. Aceptados todos los campos
2	Anulado. Indica el intercambio de FTM a punto de comenzar la anulación de uno o más campos.
3	Solicitud incapaz (no envíe la misma solicitud nuevamente)
4	Solicitud fallida. No envíe una nueva solicitud durante X segundos
5-15	Reservado

10

TABLA IV

**[089]** La FIG. 10V muestra campos de ejemplo de una confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina que incluye campos que especifican una "Potencia de transmisión", "Ganancia de antena" e "ID de antena". El campo Potencia de transmisión puede especificar una potencia de transmisión que está siendo utilizada por una STA de envío para transmitir mensajes de medición de temporización fina como un entero con signo, un octeto de longitud, y comunicado en unidades de dBm. Aquí, un valor - 128, por ejemplo, puede indicar que la potencia de transmisión para transmitir mensajes de medición de temporización fina es desconocida. El campo Ganancia de antena puede especificar una ganancia máxima de antena en dBi de una antena empleada en la STA de envío para transmitir mensajes de medición de temporización fina. El campo ID de antena puede especificar un identificador de una antena utilizada en una STA de envío en la transmisión de mensajes de medición de temporización fina. Un rango válido para un valor especificado en la ID de antena puede ser de 1 a 254. Un valor de cero en el campo ID de antena puede indicar que el identificador de antena es desconocido.

15

20

**[090]** De acuerdo con un modo de realización, puede ser deseable que una STA receptora determine una altitud relativa de una STA de envío para, por ejemplo, evaluar la utilidad de la STA de envío para proporcionar mediciones para su uso en operaciones de posicionamiento. Por ejemplo, las STA de envío y receptora pueden comprender sensores de presión barométrica. Proporcionar mediciones de presión barométrica obtenidas en una STA de envío a una STA receptora puede permitir que la STA receptora se aproxime a una altitud de la STA de envío con respecto a la STA receptora. La FIG. 17 muestra los campos de una confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina que incluye un campo de "Presión" de 34 bits. La FIG. 18 muestra un formato de dicho campo de Presión de acuerdo con una implementación particular que comprende una parte de 6 bits que especifica una resolución, una segunda parte que especifica una parte fraccionaria y una tercera parte que especifica una parte entera. Debería entenderse, sin embargo, que este es meramente un formato de muestra para especificar una presión barométrica y que el tema reivindicado no está limitado en este aspecto.

30

35

**[091]** Como se indicó anteriormente de acuerdo con implementaciones particulares, una STA receptora puede obtener valores de marca de tiempo y/o mediciones basándose en valores de marca de tiempo para calcular RTT, por ejemplo. En otras implementaciones adicionales, una STA receptora puede compartir estos valores y/o mediciones de marca de tiempo con una STA de envío (por ejemplo, en un mensaje de confirmación transmitido en respuesta a un mensaje de medición de temporización fina transmitido por la STA de envío). La FIG. 13 muestra campos de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina incluyendo al menos un campo que indica una disposición de la STA receptora para compartir o proporcionar valores y/o mediciones de marca de tiempo obtenidos con una STA de envío (mostrado como un bit único en un modo de realización ilustrado actualmente). En una implementación particular, una indicación de estado de informe de evento adicional de una STA de envío (por ejemplo, además o en lugar de posibles indicaciones de estado en las TABLAS III y IV) puede indicar una denegación de proporcionar mensajes de medición de temporización fina si la STA receptora indica en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina una falta de voluntad para compartir marcas de tiempo y/o mediciones derivadas de marcas de tiempo.

45

50

**[092]** En escenarios particulares, una STA respondedora puede recibir solicitudes conflictivas de diferentes

mensajes de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, transmitidos desde diferentes STA iniciadoras). Aquí, una STA respondedora puede responder a diferentes mensajes conflictivos de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con una jerarquía particular, de la prioridad más alta a la más baja de la siguiente manera: 1) una trama de solicitud de medición de temporización fina dirigida específicamente a la STA respondedora, 2) una trama de solicitud de medición de temporización fina radiodifundida. Si una STA respondedora recibe una nueva trama de solicitud de medición de temporización fina con la misma o mayor prioridad que un mensaje de solicitud de medición de temporización fina anterior, la STA respondedora puede cancelar una configuración previa y comenzar a aplicar nuevos parámetros en el último mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

**[093]** Un subelemento de velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM incluido en tramas de solicitud de medición de temporización fina puede indicar una velocidad de transferencia de datos objetivo a la cual una STA respondedora debe transmitir tramas de medición de temporización fina. Una velocidad de transferencia de datos de radiodifusión de indicación de FTM incluida en una trama de solicitud de medición de temporización fina puede indicar una velocidad de transferencia de datos definida en un conjunto de velocidades de transferencia de datos básicas. Un campo Dirección de multidifusión de indicación incluido en el subelemento Parámetros de indicación de FTM puede comprender una dirección MAC IEEE administrada localmente por multidifusión como se define en la norma IEEE 802.11 que se comparte en todos los puntos de acceso en el mismo conjunto de servicios extendidos (ESS). Una STA respondedora puede transmitir tramas de medición de temporización fina a la Dirección de multidifusión de indicación con un conjunto de campos de identificador de BSS (BSSID) establecido en el BSSID comodín. Una STA iniciadora puede descartar tramas de medición de temporización fina que no estén direccionadas al campo Dirección de multidifusión de indicación configurado para el ESS.

**[094]** En una implementación particular, una STA no AP puede terminar la transmisión de tramas de medición de temporización fina por cualquiera de las siguientes razones:

- a. la STA no AP recibe una trama de solicitud de medición de temporización fina desde la STA a la que está asociada actualmente que incluye un elemento Parámetros FTM con un subelemento Parámetros de indicación de FTM que especifica un rango de 0;
- b. la STA no AP no detecta ninguna trama de baliza perteneciente a la misma ESS que configuró originalmente STA no AP, durante el periodo especificado por el valor de `essDetectionInterval` incluido en el elemento Parámetros FTM transmitido en la trama de solicitud de medición de temporización fina recibida en la STA no AP;
- c. la STA no AP se desasocia por cualquier razón del ESS que la configuró, incluida la desconexión, o está configurada por un ESS diferente; o
- d. en un conjunto de servicios básicos independientes (IBSS), la STA no AP detecta que ya no está conectada a la otra STA que formó el IBSS.

**[095]** La FIG. 14 muestra campos que pueden especificar parámetros de temporización fina de acuerdo con la implementación particular de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina de acuerdo con una implementación. Aquí, un campo de 8 bits indica un "espaciado de canales FTM" solicitado que indica un ancho de banda deseado para ser utilizado en la transmisión de mensajes de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina. Un espaciado de canales mayor como se indica en el mensaje de solicitud de medición de temporización fina puede permitir la transmisión de mediciones de una precisión más alta correspondiente o una mayor precisión en una medición de temporización fina transmitida en respuesta a la trama de solicitud de medición de temporización fina. Un ejemplo de codificación de 8 bits de un espaciado de canales de medición de temporización fina se muestra en la tabla de la FIG. 15A en la que la fila inferior muestra los valores posibles para el campo "espaciado de canales FTM" y la fila superior muestra el espaciado de canales de medición de temporización fina correspondiente en M Hz. Un ejemplo alternativo de un espaciado de canales de medición de temporización fina se muestra en la tabla de la FIG. 15B en la que también se puede especificar un tipo de codificación. Por ejemplo, los valores de espaciado de canales 12, 13 y 14 especifican 20.0 MHz, pero indican codificación no HT (por ejemplo, para la norma IEEE 802.11a o 802.11g), HT (por ejemplo, para la norma IEEE 802.11n) o VHT (por ejemplo, para la norma IEEE 802.11ac), respectivamente. De manera similar, los valores de espaciado de canales 18 y 19 especifican 40.0 MHz, pero indican codificación HT y VHT, respectivamente. De manera similar, el valor de espaciado de canales 20 especifica además codificación de 80,0 MHz y VHT mientras que el valor de espaciado de canales 21 especifica codificación 80 +80 MHz y VHT.

**[096]** La FIG. 20 muestra un formato para campos que pueden implementarse en una trama o mensaje desde la primera STA a una segunda STA para publicitar una configuración deseada de acuerdo con un modo de realización. En una implementación particular, uno o más campos de la FIG. 20 pueden incluirse en una trama de solicitud de medición de temporización fina. En otra implementación, uno o más campos de la FIG. 20 pueden incluirse en un mensaje de medición de temporización fina inicial transmitido en respuesta a un mensaje de solicitud de medición de

temporización fina. Como se indicó anteriormente, el campo "Longitud" puede indicar una cantidad de bytes u octetos para seguir al campo Longitud en un mensaje o trama.

5 **[097]** El campo "Indicación de estado" en combinación con el campo "Valor" como se implementa en una trama de medición de temporización fina puede proporcionar un resultado sensible a una trama de solicitud de medición de temporización fina. El campo "Indicación de estado" puede tener un valor como se muestra en la TABLA V a continuación, por ejemplo. El valor de campo puede ocupar los cinco bits menos significativos (LSB) de la combinación de campos Indicación de estado y Valor si un valor en Indicación de estado se establece en "4".

10

Tabla V

Valor	Descripción
0	Reservado
1	Exitoso. Indica el intercambio de FTM a punto de comenzar. Aceptado todos los campos
2	Anulado. Indica el intercambio de FTM a punto de comenzar. Anulación de uno o más campos.
3	Solicitud incapaz (no envíe la misma solicitud nuevamente)
4	Solicitud fallida. No envíe una nueva solicitud de "Valor" segundos.
5-7	Reservado

15 **[098]** El campo "Exponente de Número de Ráfagas" puede ocupar los cuatro LSB del byte u octeto detrás del campo "Indicación de estado". Esto puede indicar que se solicitan varias ráfagas (por ejemplo, 2<sup>x</sup>) (por ejemplo, si se trata de una trama de solicitud de medición de temporización fina) o se asignan (por ejemplo, si se incluyen en un mensaje de medición de temporización fina). Un valor de "15" en un campo Exponente de Número de Ráfagas de un mensaje de solicitud de medición de temporización fina puede indicar que no hay preferencia por la STA iniciante.

20 **[099]** Como se señaló anteriormente, un campo "Tiempo de espera de ráfaga" puede indicar un tiempo de duración de una instancia de ráfaga. Los valores posibles del tiempo de espera de ráfaga de campo para un ejemplo particular no limitante se muestran en la TABLA VI a continuación.

Tabla VI

Valor	Descripción
0	250 us
1	500us
2	1 ms
3	2 ms
4	4 ms
5	8 ms
6	16 ms
7	32 ms
8	64 ms
9	128 ms
10-14	Reservado
15	Sin preferencias

25

**[0100]** Como se indicó anteriormente, el campo "Min\_delta\_FTM" puede indicar un tiempo mínimo entre tramas de medición de temporización fina consecutivas en una ráfaga de tramas de medición de temporización fina que pueden medirse desde el inicio de una trama de medición de temporización fina hasta el inicio de una trama siguiente medición de temporización fina. Las unidades se pueden expresar en 100  $\mu$ segundos y un valor de "0" puede indicar que no hay preferencia (por ejemplo, si se especifica mediante una STA iniciadora en una trama de solicitud de medición de temporización fina).

30

**[0101]** Como se indicó anteriormente, el campo "Desviación de ráfaga" puede indicar una duración de tiempo entre la recepción de una trama de solicitud de medición de temporización fina inicial y el comienzo de una instancia de ráfaga inicial (por ejemplo, expresada en unidades de mseg). Un valor de 0 para desviación de ráfaga en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, desde una STA iniciadora) puede indicar "lo más rápido posible". Un valor de 65535 para desviación de ráfaga en un mensaje de solicitud de medición de temporización fina (por ejemplo, de una STA inicial) puede indicar que no hay preferencia.

**[0102]** Los FTM de campo por ráfaga pueden indicar una cantidad de mediciones para una ráfaga de mediciones de temporización fina.

**[0103]** La FIG. 11 es un diagrama esquemático de un dispositivo móvil, de acuerdo con un modo de realización. El dispositivo móvil 100 (FIG. 1) puede comprender una o más características del dispositivo móvil 1100 mostradas en la FIG. 11. En ciertos modos de realización, el dispositivo móvil 1100 también puede comprender un transceptor inalámbrico 1121 que es capaz de transmitir y recibir señales inalámbricas 1123 a través de la antena inalámbrica 1122 a través de una red de comunicación inalámbrica. El transceptor inalámbrico 1121 puede estar conectado al bus 1101 mediante una interfaz de bus de transceptor inalámbrico 1120. La interfaz 1120 de bus de transceptor inalámbrico puede, en algunos modos de realización, estar al menos parcialmente integrada con el transceptor inalámbrico 1121. Algunos modos de realización pueden incluir múltiples transceptores inalámbricos 1121 y antenas inalámbricas 1122 para permitir la transmisión y/o recepción de señales de acuerdo con las correspondientes múltiples normas de comunicación inalámbrica tales como, por ejemplo, versiones de la norma IEEE 802.11, CDMA, WCDMA, LTE, UMTS, GSM, AMPS, Zigbee y Bluetooth, solo por nombrar algunos ejemplos.

**[0104]** El dispositivo móvil 1100 también puede comprender un receptor SPS 1155 capaz de recibir y adquirir señales SPS 1159 a través de la antena SPS 1158. El receptor SPS 1155 también puede procesar, total o parcialmente, las señales SPS adquiridas 1159 para estimar una ubicación del dispositivo móvil 1000. En algunos modos de realización alternativos, el procesador o procesadores de propósito general 1111, la memoria 1140, el(los) DSP 1112 y/o procesadores especializados (no mostrados) también se pueden utilizar para procesar las señales SPS adquiridas, en su totalidad o en parte, y/o calcular una localización estimada del dispositivo móvil 1100, junto con el receptor SPS 1155. El almacenamiento de SPS u otras señales para uso en operaciones de posicionamiento puede realizarse en la memoria 1140 o en los registros (no mostrados).

**[0105]** Además, como se muestra en la FIG. El dispositivo móvil 1100 puede comprender el (los) procesador(es) de señal digital (DSP) 1112 conectado(s) al bus 1101 mediante una interfaz de bus 1110, el (los) procesador(es) de propósito general 1111 conectado(s) al bus 1101 mediante una interfaz de bus 1110, y la memoria 1140. La interfaz de bus 1110 puede estar integrada con el(los) DSP 1112, el (los) procesador(es) de propósito general 1111, y la memoria 1140. En diversos modos de realización, las funciones se pueden realizar en la ejecución de respuesta de una o más instrucciones legibles por máquina almacenadas en la memoria 1140 tal como en un medio de almacenamiento legible por ordenador, como RAM, ROM, FLASH o unidad de disco, solo por nombrar algunos ejemplos. La una o más instrucciones pueden ser ejecutables por procesador (es) de propósito general 1111, procesadores especializados o DSP 1112. La memoria 1140 puede comprender una memoria legible por procesador no transitoria y/o una memoria legible por ordenador que almacena el código de software (código de programación, instrucciones, etc.) que es ejecutable por el(los) procesador(es) 1111 y/o el(los) DSP 1112 para realizar las funciones descritas en el presente documento. En una implementación particular, el transceptor inalámbrico 1121 puede comunicarse con el (los) procesador(es) de propósito general 1111 y/o el (los) DSP 1112 a través de la línea de bus 1101 para permitir que el dispositivo móvil 1100 se configure como una STA inalámbrica tal como se analizó anteriormente. El (los) procesador(es) de propósito general 1111 y/o el (los) DSP 1112 pueden ejecutar instrucciones para ejecutar uno o más aspectos de procesos analizados anteriormente en relación con las FIGs. 5B, 5C, 5D, 5E, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J, 6K, 6L, 6M, 9B, 9C, 10Q y 10R.

**[0106]** Además, como se muestra en la FIG. 11, una interfaz de usuario 1135 puede comprender uno cualquiera de varios dispositivos tales como, por ejemplo, un altavoz, micrófono, dispositivo de visualización, dispositivo de vibración, teclado, pantalla táctil, solo por nombrar algunos ejemplos. En una implementación particular, la interfaz de usuario 1135 puede permitir a un usuario interactuar con una o más aplicaciones alojadas en el dispositivo móvil 1100. Por ejemplo, los dispositivos de la interfaz de usuario 1135 pueden almacenar señales analógicas o digitales en la memoria 1140 para ser procesadas adicionalmente por DSP 1112 o procesador de propósito general / aplicación 1111 en respuesta a la acción de un usuario. De forma similar, las aplicaciones alojadas en el dispositivo móvil 1100 pueden almacenar señales analógicas o digitales en la memoria 1140 para presentar una señal de salida a un usuario. En otra implementación, el dispositivo móvil 1100 puede incluir opcionalmente un dispositivo dedicado de entrada / salida (I / O) de audio 1170 que comprende, por ejemplo, un altavoz dedicado, micrófono, circuitos digitales a analógicos, circuitos analógicos a digitales, amplificadores y/o control de ganancia. Sin embargo, debe entenderse que esto es simplemente un ejemplo de cómo se puede implementar una E/S de audio en un dispositivo móvil, y que el tema reivindicado no está limitado en este aspecto. En otra implementación, el dispositivo móvil 1100 puede comprender sensores táctiles 1162 sensibles al tacto o la presión en un teclado o dispositivo de pantalla táctil.

**[0107]** El dispositivo móvil 1100 también puede comprender un dispositivo de cámara dedicado 1164 para capturar

imágenes fijas o en movimiento. El dispositivo de cámara dedicado 1164 puede comprender, por ejemplo, un sensor de imágenes (por ejemplo, un dispositivo de carga acoplada o un generador de imágenes CMOS), lentes, circuitos analógicos a digitales, memorias intermedias de tramas, solo por nombrar algunos ejemplos. En una implementación, el procesado adicional, el acondicionamiento, la codificación o la compresión de señales que representan imágenes capturadas se pueden realizar en el procesador de aplicaciones generales 1111 o el (los) DSP 1112. De forma alternativa, un procesador de vídeo dedicado 1168 puede realizar acondicionamiento, codificación, compresión o manipulación de señales que representan imágenes capturadas. Adicionalmente, el procesador de vídeo dedicado 1168 puede descodificar / descomprimir datos de imágenes almacenados para su presentación en un dispositivo de visualización (no mostrado) en el dispositivo móvil 1100.

**[0108]** El dispositivo móvil 1100 también puede comprender sensores 1160 acoplados al bus 1101 que pueden incluir, por ejemplo, sensores de inercia y sensores de entorno. Los sensores de inercia de los sensores 1160 pueden comprender, por ejemplo, acelerómetros (por ejemplo, respondiendo colectivamente a la aceleración del dispositivo móvil 1100 en tres dimensiones), uno o más giroscopios o uno o más magnetómetros (por ejemplo, para soportar una o más aplicaciones de brújula). Los sensores de entorno del dispositivo móvil 1100 pueden comprender, por ejemplo, sensores de temperatura, sensores de presión barométrica, sensores de luz ambiental, cámaras de imágenes, micrófonos, solo por nombrar algunos ejemplos. Los sensores 1160 pueden generar señales analógicas o digitales que pueden almacenarse en la memoria 1140 y procesarse mediante DPS o procesadores de propósito general / aplicaciones 1111 como soporte a una o más aplicaciones tales como, por ejemplo, aplicaciones dirigidas a operaciones de posicionamiento o navegación.

**[0109]** En una implementación particular, el dispositivo móvil 1100 puede comprender un procesador de módem dedicado 1166 capaz de realizar el procesamiento de banda de base de señales recibidas y convertidas de forma descendente en el transceptor inalámbrico 1121 o el receptor SPS 1155. De forma similar, el procesador de módem dedicado 1166 puede llevar a cabo el procesamiento de banda de base de las señales que deben convertirse de forma ascendente para su transmisión mediante el transceptor inalámbrico 1121. En implementaciones alternativas, en lugar de tener un procesador de módem dedicado, el procesamiento de banda de base se puede realizar mediante un procesador de propósito general o DSP (por ejemplo, procesador de propósito general / aplicación 1111 o DSP 1112). Debería entenderse, sin embargo, que estos son meramente ejemplos de estructuras que pueden realizar procesamiento de banda de base y que el tema reivindicado no está limitado en este aspecto.

**[0110]** La FIG. 12 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de ejemplo 1800 que puede incluir uno o más dispositivos configurables para implementar técnicas o procesos descritos anteriormente, por ejemplo, en relación con la FIG. 1. El sistema 1800 puede incluir, por ejemplo, un primer dispositivo 1802, un segundo dispositivo 1804 y un tercer dispositivo 1806, que pueden estar acoplados operativamente entre sí a través de una red de comunicaciones inalámbricas. En un aspecto, el primer dispositivo 1802 puede comprender un punto de acceso como se muestra, por ejemplo. El segundo dispositivo 1804 puede comprender un punto de acceso y el tercer dispositivo 1806 puede comprender una estación móvil o un dispositivo móvil, en un aspecto. Además, en un aspecto, los dispositivos 1802, 1804 y 1806 pueden estar incluidos en una red de comunicaciones inalámbricas que puede comprender uno o más puntos de acceso inalámbrico, por ejemplo. Sin embargo, el tema reivindicado no tiene un alcance limitado en estos aspectos.

**[0111]** El primer dispositivo 1802, el segundo dispositivo 1804 y el tercer dispositivo 1806, como se muestra en la FIG. 12, pueden ser representativos de cualquier dispositivo, dispositivo o máquina que pueda configurarse para intercambiar datos a través de una red de comunicaciones inalámbricas. A modo de ejemplo, pero no de limitación, cualquiera del primer dispositivo 1802, el segundo dispositivo 1804 o el tercer dispositivo 1806 puede incluir: uno o más dispositivos o plataformas informáticas, tales como, por ejemplo, un ordenador de sobremesa, un ordenador portátil, una estación de trabajo, un dispositivo servidor, o similar; uno o más dispositivos o aparatos informáticos o de comunicación personales, tales como, por ejemplo, un asistente digital personal, un dispositivo de comunicación móvil, o similar; un sistema informático o una capacidad de proveedor de servicios asociada, como, por ejemplo, una base de datos o un proveedor / sistema de servicios de almacenamiento de datos, un proveedor / sistema de servicios de red, un proveedor / sistema de servicios de Internet o intranet, un proveedor / sistema de servicios de motor de búsqueda o portal, un proveedor / sistema de servicios de comunicación inalámbrica; o cualquier combinación de los mismos. Cualquiera de los dispositivos primero, segundo y tercero 1802, 1804 y 1806, respectivamente, puede comprender uno o más de un punto de acceso o un dispositivo móvil de acuerdo con los ejemplos descritos en el presente documento.

**[0112]** De forma similar, una red de comunicaciones inalámbricas, tal como se muestra en la FIG. 12, es representativa de uno o más enlaces de comunicación, procesos o recursos configurables para soportar el intercambio de datos entre al menos dos del primer dispositivo 1802, el segundo dispositivo 1804 y el tercer dispositivo 1806. A modo de ejemplo, pero no limitativo, una red de comunicaciones inalámbricas puede incluir enlaces de comunicación inalámbrica o por cable, sistemas telefónicos o de telecomunicaciones, buses o canales de datos, fibras ópticas, recursos de vehículos espaciales o terrestres, redes de área local, redes de área amplia, intranets, Internet, routers o conmutadores, y similares, o cualquier combinación de los mismos. Como se ilustra, por ejemplo, mediante la ventana de líneas discontinuas ilustrada como parcialmente oscurecida por el tercer dispositivo 1806, puede haber dispositivos similares adicionales acoplados operativamente a la red de comunicaciones

inalámbricas 1808.

**[0113]** Se reconoce que la totalidad o parte de los diversos dispositivos y redes que se muestran en la FIG. 12, y los procesos y procedimientos como se describen adicionalmente en el presente documento, pueden implementarse usando o de otra manera incluyendo hardware, firmware, software o cualquier combinación de los mismos.

**[0114]** Por lo tanto, a modo de ejemplo, pero no de limitación, el segundo dispositivo 1804 puede incluir al menos una unidad de procesamiento 1820 que está operativamente acoplada a una memoria 1822 a través de un bus 1828.

**[0115]** La unidad de procesamiento 1820 es representativa de uno o más circuitos configurables para realizar al menos una parte de un proceso o procedimiento de cálculo de datos. A modo de ejemplo, pero no de limitación, la unidad de procesamiento 1820 puede incluir uno o más procesadores, controladores, microprocesadores, microcontroladores, circuitos integrados específicos de aplicaciones, procesadores de señales digitales, dispositivos lógicos programables, matrices de puertas programables en campo y similares, o cualquier combinación de los mismos.

**[0116]** La memoria 1822 es representativa de cualquier mecanismo de almacenamiento de datos. La memoria 1822 puede incluir, por ejemplo, una memoria principal 1824 o una memoria secundaria 1826. La memoria principal 1824 puede incluir, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio, memoria de solo lectura, etc. Mientras que en este ejemplo se ilustra como separada de la unidad de procesamiento 1820, debe entenderse que toda o parte de la memoria principal 1824 puede proporcionarse dentro o de otro modo co-ubicada / acoplada con la unidad de procesamiento 1820. En una implementación particular, la memoria 1822 y la unidad de procesamiento 1820 pueden configurarse para ejecutar uno o más aspectos del proceso analizados anteriormente en relación con las FIGs. 5B, 5C, 5D, 5E, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J, 6K, 6L, 6M, 9B, 9C, 10Q y 10R.

**[0117]** La memoria secundaria 1826 puede incluir, por ejemplo, el mismo o similar tipo de memoria como memoria principal o uno o más dispositivos o sistemas de almacenamiento de datos, tales como, por ejemplo, una unidad de disco, una unidad de disco óptico, una unidad de cinta, una unidad de memoria de estado sólido, etc. En ciertas implementaciones, la memoria secundaria 1826 puede ser operativamente receptiva, o configurable de otro modo, para un medio legible por ordenador 1840. El medio legible por ordenador 1840 puede incluir, por ejemplo, cualquier medio no transitorio que pueda llevar o hacer accesibles datos, códigos o instrucciones para uno o más de los dispositivos en el sistema 1800. El medio legible por ordenador 1840 también puede denominarse medio de almacenamiento

**[0118]** El segundo dispositivo 1804 puede incluir, por ejemplo, una interfaz de comunicación 1830 que dispone o soporta el acoplamiento operativo del segundo dispositivo 1804 a una red de comunicaciones inalámbricas al menos a través de una antena 1808. A modo de ejemplo, pero no de limitación, la interfaz de comunicación 1830 puede incluir un dispositivo o tarjeta de interfaz de red, un módem, un router, un conmutador, un transceptor y similares. En una implementación particular, la antena 1808 en combinación con la interfaz de comunicación 1830 se puede usar para implementar la transmisión y recepción de señales en el proceso descrito anteriormente con referencia a las FIGs. 5B, 5C, 5D, 5E, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H, 6I, 6J, 6K, 6L, 6M, 9B, 9C, 10Q y 10R.

**[0119]** El segundo dispositivo 1804 puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de entrada / salida 1832. El dispositivo de entrada / salida 1832 es representativo de uno o más dispositivos o características que pueden configurarse para aceptar o introducir entradas humanas o de máquina, o uno o más dispositivos o características que pueden configurarse para entregar o proporcionar salidas humanas o de máquina. A modo de ejemplo, pero no de limitación, el dispositivo de entrada / salida 1832 puede incluir una pantalla configurada operativamente, altavoz, teclado, ratón, bola de seguimiento, pantalla táctil, puerto de datos, etc.

**[0120]** Como se usa en el presente documento, el término "punto de acceso" incluye cualquier estación y/o dispositivo de comunicación inalámbrica utilizado para facilitar la comunicación en un sistema de comunicación inalámbrica, como, por ejemplo, una red de área local inalámbrica, aunque el alcance del tema reivindicado no está limitado en este aspecto. Igualmente, como se usan en el presente documento, los términos "punto de acceso" y "transmisor inalámbrico" se pueden usar de forma intercambiable en el presente documento. En otro aspecto, un punto de acceso puede comprender un punto de acceso de red de área local inalámbrica (WLAN), por ejemplo. Dicha WLAN puede comprender una red compatible y/o que cumple con una o más versiones de la norma IEEE 802.11 en un aspecto, aunque el alcance del tema reivindicado no está limitado en este aspecto. Un punto de acceso WLAN puede proporcionar comunicación entre uno o más dispositivos móviles y una red tal como Internet, por ejemplo.

**[0121]** Como se usa en el presente documento, el término "dispositivo móvil" se refiere a un dispositivo que puede tener de vez en cuando una ubicación de posición que cambie. Los cambios en la ubicación de la posición pueden comprender cambios en la dirección, distancia, orientación, etc. como algunos ejemplos. En ejemplos particulares, un dispositivo móvil puede comprender un teléfono celular, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un equipo de usuario, un ordenador portátil, otro dispositivo de sistema de comunicación personal (PCS), un asistente digital

personal (PDA), un dispositivo de audio personal (PAD), un dispositivo de navegación portátil, y/u otros dispositivos de comunicación portátiles. Un dispositivo móvil también puede comprender un procesador y/o una plataforma informática adaptada para realizar funciones controladas por instrucciones legibles por máquina.

5 **[0122]** Las metodologías descritas en el presente documento pueden implementarse por diversos medios en función de las aplicaciones, de acuerdo con ejemplos particulares. Por ejemplo, dichas metodologías pueden implementarse en hardware, firmware, software y/o combinaciones de los mismos. En una implementación de hardware, por ejemplo, una unidad de procesamiento puede implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación ("ASIC"), en procesadores de señales digitales ("DSP"), en dispositivos de procesamiento de señales digitales ("DSPD"), en dispositivos lógicos programables ("PLD"), en matrices de puertas programables sobre el terreno ("FPGA"), en procesadores, en controladores, en micro-controladores, en microprocesadores, en dispositivos electrónicos, en otras unidades de dispositivos diseñadas para realizar las funciones descritas en el presente documento y/o en combinaciones de las mismas.

15 **[0123]** Algunas partes de la descripción detallada incluida en el presente documento se presentan en términos de algoritmos o representaciones simbólicas de operaciones en señales digitales binarias almacenadas dentro de una memoria de un aparato específico o dispositivo o plataforma informática de propósito especial. En el contexto de esta memoria descriptiva particular, el término aparato específico o similar incluye un ordenador de propósito general una vez que está programado para realizar operaciones particulares de acuerdo con las instrucciones del software del programa. Las descripciones algorítmicas o representaciones simbólicas son ejemplos de técnicas usadas por los que tienen conocimientos ordinarios en procesamiento de señales o técnicas relacionadas para transmitir la sustancia de su trabajo a otros expertos en la técnica. Un algoritmo es aquí, y en general, considerado una secuencia auto-consistente de operaciones o procesamiento de señal similar que conducen a un resultado deseado. En este contexto, las operaciones o el procesamiento implican la manipulación física de cantidades físicas. Típicamente, aunque no necesariamente, estas cantidades pueden tener la forma de señales eléctricas o magnéticas capaces de ser almacenadas, transferidas, combinadas, comparadas o manipuladas de otra manera. Se ha demostrado que es conveniente a veces, principalmente por razones de uso común, referirse a estas señales como bits, datos, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números o similares. Debería tenerse en cuenta, sin embargo, que todos estos términos y similares deben asociarse con las cantidades físicas apropiadas y son simplemente etiquetas convenientes. A menos que se indique específicamente lo contrario, como se desprende del análisis del presente documento, se aprecia que estos análisis de especificaciones que utilizan términos tales como "procesamiento", "computación", "cálculo", "determinación" o similares se refieren a acciones o procesos de un aparato específico, tales como un ordenador de propósito especial, un aparato informático de propósito especial o un dispositivo informático electrónico de propósito especial similar. En el contexto de esta memoria descriptiva, por lo tanto, un ordenador de propósito especial o un dispositivo informático electrónico de propósito especial similar es capaz de manipular o transformar señales, típicamente representadas como cantidades físicas electrónicas o magnéticas en memorias, registros u otros dispositivos de almacenamiento de información, dispositivos de transmisión, o dispositivos de visualización del ordenador de propósito especial o dispositivo informático electrónico de propósito especial similar.

40 **[0124]** Las técnicas de comunicación inalámbrica descritas en el presente documento pueden estar relacionadas con diversas redes de comunicación inalámbrica, tales como una red inalámbrica de área extensa (WWAN), una red inalámbrica de área local (WLAN), una red inalámbrica de área personal (WPAN), etc. Los términos "red" y "sistema" pueden intercambiarse en el presente documento. Una WWAN puede ser una red de acceso múltiple por división de código ("CDMA"), una red de acceso múltiple por división del tiempo ("TDMA"), una red de acceso múltiple por división de frecuencia ("FDMA"), una red de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal ("OFDMA"), una red de acceso múltiple por división de frecuencia de única portadora ("SC-FDMA"), o cualquier combinación de las redes anteriores, etc. Una red de CDMA puede implementar una o más tecnologías de acceso por radio ("RAT") tales como cdma2000 y CDMA de banda ancha ("W-CDMA"), por citar solo algunas pocas tecnologías de radio. Aquí, la cdma2000 puede incluir tecnologías implementadas de acuerdo con las normas IS-95, IS-2000 e IS-856. Una red TDMA puede implementar el Sistema Global de Comunicaciones Móviles ("GSM"), el Sistema Telefónico Móvil Avanzado Digital ("D-AMPS") o alguna otra RAT. El GSM y el W-CDMA se describen en documentos de un consorcio llamado "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" ("3GPP"). Cdma2000 se describe en documentos de un consorcio llamado "Proyecto 2 de Asociación de Tercera Generación" ("3GPP2"). Los documentos del 3GPP y del 3GPP2 están a disposición del público. Las redes de comunicaciones de Evolución a Largo Plazo ("LTE") 4G también pueden implementarse de acuerdo con el tema reivindicado, en un aspecto. Una WLAN puede comprender una red IEEE 802.11x, y una WPAN puede comprender una red Bluetooth, una IEEE 802.15x, por ejemplo. Las implementaciones de comunicación inalámbrica descritas en el presente documento pueden usarse también en relación con cualquier combinación de WWAN, WLAN o WPAN.

60 **[0125]** En otro aspecto, como se mencionó anteriormente, un transmisor o punto de acceso inalámbrico puede comprender una femtocélula, utilizada para extender el servicio de telefonía celular a una empresa u hogar. En tal implementación, uno o más dispositivos móviles pueden comunicarse con una femtocélula a través de un protocolo de comunicación celular de acceso múltiple por división de código ("CDMA"), por ejemplo, y la femtocélula puede proporcionar al dispositivo móvil acceso a una red de telecomunicación celular más grande mediante otra red de banda ancha como Internet.

5 **[0126]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse con un SPS que incluye cualquiera de  
varios GNSS y/o combinaciones de GNSS. Además, tales técnicas se pueden usar con sistemas de posicionamiento  
que utilizan transmisores terrestres que actúan como "pseudolitos", o una combinación de SV y dichos transmisores  
terrestres. Los transmisores terrestres pueden, por ejemplo, incluir transmisores terrestres que radiodifunden un  
código PN u otro código de rango (por ejemplo, similar a una señal celular GPS o CDMA). Dicho transmisor puede  
10 tener asignado un único código de PN a fin de permitir la identificación mediante un receptor remoto. Los  
transmisores terrestres pueden ser útiles, por ejemplo, para aumentar una SPS en situaciones en las que las  
señales SPS de un SV en órbita pueden no estar disponibles, por ejemplo en túneles, minas, edificios, cañones  
urbanos u otras áreas cerradas. Otra implementación de los pseudo-satélites se conoce como radio-balizas. Tal y  
como se utiliza en el presente documento, el término "satélite" pretende incluir los transmisores terrestres, actuando  
como pseudosatélites, equivalencias de los mismos y, posiblemente, otros tipos. Los términos "señales de SPS" y/o  
"señales de SV", como se usan en el presente documento, pretenden incluir señales de tipo SPS de transmisores  
terrestres, incluyendo transmisores terrestres que actúan como pseudo-satélites o equivalentes a pseudo-satélites.

15 **[0127]** Los términos "y" y "o" tal como se usan en el presente documento pueden incluir una variedad de  
significados que dependerán, al menos en parte, del contexto en el que se utiliza. Típicamente, "o" si se usa para  
asociar una lista, como A, B o C, significa A, B y C, que se usa aquí en el sentido inclusivo, así como A, B o C, que  
se usa aquí en el sentido exclusivo. La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "un ejemplo" significa que  
20 un rasgo, estructura o característica particular descrita en relación con el ejemplo está incluida en al menos un  
ejemplo del tema reivindicado. Por lo tanto, las apariciones de la frase "en un ejemplo, "un ejemplo" en diversas  
partes de esta memoria descriptiva no hacen referencia necesariamente al mismo ejemplo. Además, los rasgos,  
estructuras o características particulares pueden combinarse en uno o más ejemplos. Los ejemplos descritos en el  
presente documento pueden incluir máquinas, dispositivos, motores o aparatos que funcionan usando señales  
25 digitales. Dichas señales pueden comprender señales electrónicas, señales ópticas, señales electromagnéticas o  
cualquier forma de energía que proporcione información entre ubicaciones.

30 **[0128]** Aunque se ha ilustrado y descrito lo que en el presente documento se consideran propiedades a modo de  
ejemplo, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse otras diversas modificaciones y que pueden  
sustituirse equivalentes sin apartarse del tema reivindicado. Además, pueden realizarse muchas modificaciones para  
adaptar una situación particular a las enseñanzas del tema reivindicado sin apartarse del concepto central descrito  
en el presente documento. Por lo tanto, se pretende que el tema reivindicado no se limite a los ejemplos particulares  
divulgados, sino que dicho tema reivindicado pueda incluir también todos los aspectos que estén dentro del alcance  
de las reivindicaciones adjuntas y de los equivalentes de las mismas.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (570) que comprende, en un primer dispositivo transceptor inalámbrico (100):
- 5 transmitir (572) un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico (115), comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina solicitados para transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y
- 10 recibir (574) de dicho segundo dispositivo transceptor dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina transmitidos basándose, al menos en parte, en dicho al menos un campo, en el que un campo del al menos un campo especifica una separación de canal de mensaje de medición de temporización fina para implementarse en una transmisión de dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina.
- 15
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos un campo especifica la separación de canal de medición de temporización fina como un byte codificado.
- 20
3. El procedimiento (570) de la reivindicación 1, en el que un campo del al menos un campo especifica un canal de frecuencia para la transmisión de un mensaje desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico (115) en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina, siendo dicho canal de frecuencia para la transmisión de dicho mensaje diferente de un canal de frecuencia para la transmisión de dicho mensaje de solicitud de medición de temporización fina.
- 25
4. El procedimiento (570) de la reivindicación 1, en el que el al menos un campo especifica además un tipo de codificación a implementar en la transmisión de la pluralidad de mensajes de medición de temporización fina.
- 30
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el tipo de codificación se especifica como codificación HT, no HT o VHT.
- 35
6. El procedimiento (570) de la reivindicación 1, comprendiendo además el procedimiento en el primer dispositivo transceptor inalámbrico (100):
- 40 recibir un mensaje de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina transmitido por el segundo dispositivo transceptor inalámbrico (115) en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina que comprende al menos un campo que especifica una potencia de transmisión a usar o que comprende al menos un campo que especifica una ganancia de antena a aplicar o que comprende al menos un campo que especifica un identificador de una antena para ser utilizado en la transmisión de mensajes de medición de temporización fina posteriores del segundo dispositivo transceptor inalámbrico.
- 45
7. Un primer dispositivo transceptor inalámbrico (100), que comprende:
- 45 medios para transmitir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina a un segundo dispositivo transceptor inalámbrico (115), comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y
- 50 medios para recibir desde el segundo dispositivo transceptor dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina transmitidos basándose, al menos en parte, en al menos un campo,
- 55 en el que un campo del al menos un campo especifica una separación de canal de mensaje de medición de temporización fina a implementar en una transmisión de dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina.
- 60
8. Un procedimiento (580) que comprende, en un primer dispositivo transceptor inalámbrico (115):
- 60 recibir (584) un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde un segundo dispositivo transceptor inalámbrico (100), comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifica al menos una característica de señal física de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina solicitados para transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y
- 65

en respuesta a la recepción del mensaje de solicitud de medición de temporización fina, transmitir (586) dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina al segundo dispositivo transceptor inalámbrico basándose, al menos en parte, en al menos un campo,

5 en el que un campo del al menos un campo especifica una separación de canal de mensaje de medición de temporización fina a implementar en una transmisión de dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina.

10 **9.** El procedimiento (580) de la reivindicación 8, en el que dicha transmisión (586) de una o más ráfagas comprende además transmitir la pluralidad de mensajes de medición de temporización fina de acuerdo con dicha separación de canal especificada en dicho campo.

15 **10.** El procedimiento (580) de la reivindicación 8, en el que transmitir (586) una o más ráfagas comprende además transmitir la pluralidad de mensajes de medición de temporización en un canal de frecuencia especificado en un campo del al menos un campo, siendo dicho canal de frecuencia para la transmisión de dicho mensaje diferente de un canal de frecuencia para la transmisión de dicho mensaje de solicitud de medición de temporización fina.

20 **11.** El procedimiento según la reivindicación 8, en el que la transmisión (586) de una o más ráfagas comprende además la codificación de la pluralidad de mensajes de medición de temporización de acuerdo con un tipo de codificación especificado en un campo del al menos un campo.

**12.** El procedimiento según la reivindicación 8, comprendiendo además el procedimiento en el primer dispositivo transceptor inalámbrico (115):

25 transmitir un mensaje de confirmación de mensaje de solicitud de medición de temporización fina en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina que comprende al menos un campo que especifica una potencia de transmisión para ser utilizado en o que comprende al menos un campo que especifica una ganancia de antena para aplicar en la transmisión de mensajes de medición de temporización fina posteriores desde el primer dispositivo transceptor inalámbrico.

**13.** Un medio de almacenamiento no transitorio que comprende instrucciones legibles por máquina para llevar a cabo los pasos de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 8 a 12.

35 **14.** Un primer dispositivo transceptor inalámbrico (115), que comprende:

40 medios para recibir un mensaje de solicitud de medición de temporización fina desde un segundo dispositivo transceptor inalámbrico (100), comprendiendo el mensaje de solicitud de medición de temporización fina al menos un campo que especifique al menos una característica de señal física de una pluralidad de mensajes de medición de temporización fina solicitados para la transmisión desde el segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta al mensaje de solicitud de medición de temporización fina; y

45 medios para transmitir dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina al segundo dispositivo transceptor inalámbrico en respuesta a la recepción del mensaje de medición de solicitud de temporización fina basándose, al menos en parte, en al menos un campo;

50 en el que un campo del al menos un campo especifica una separación de canal de mensaje de medición de temporización fina a implementar en una transmisión de dicha pluralidad de mensajes de medición de temporización fina.

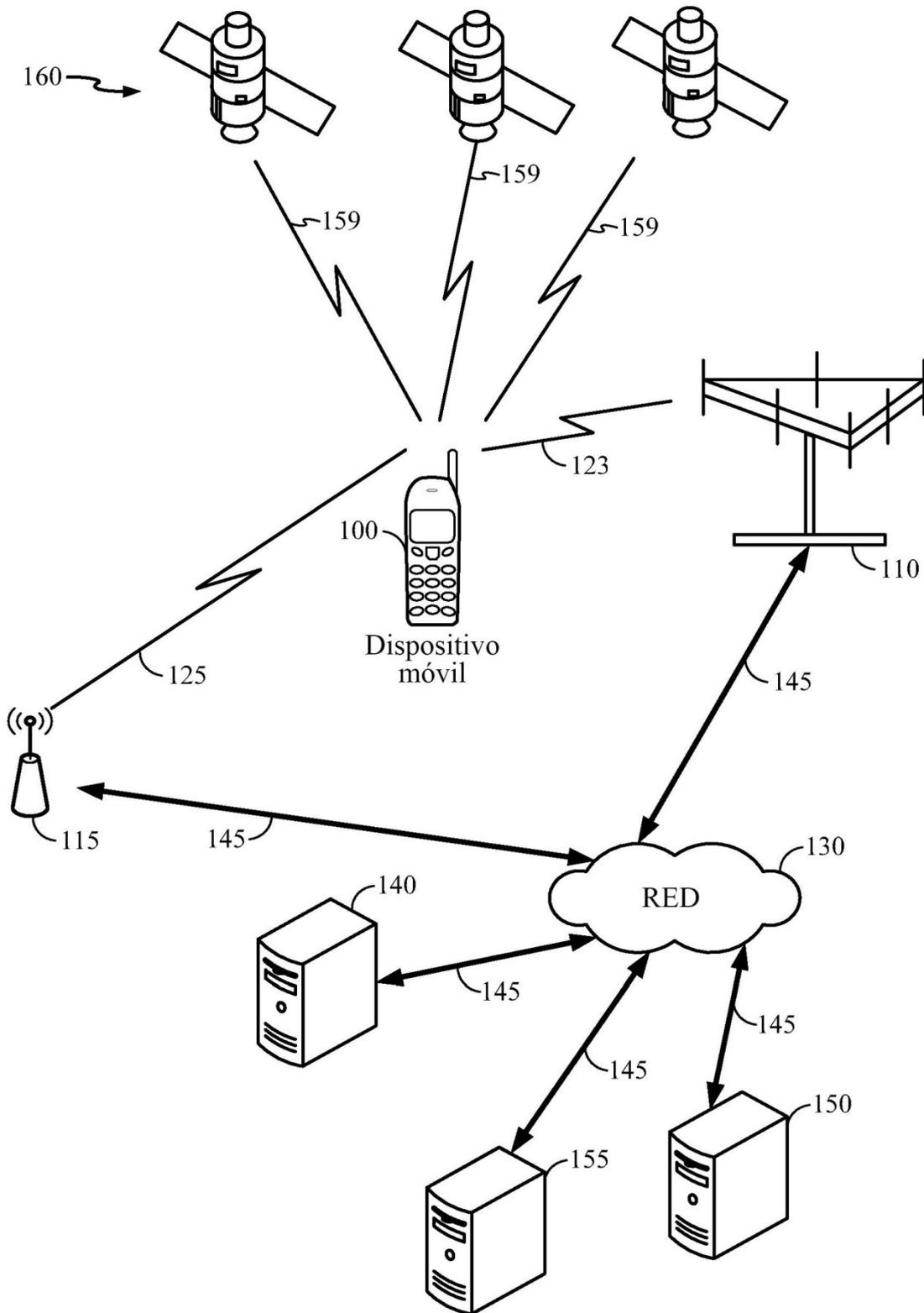


FIG. 1

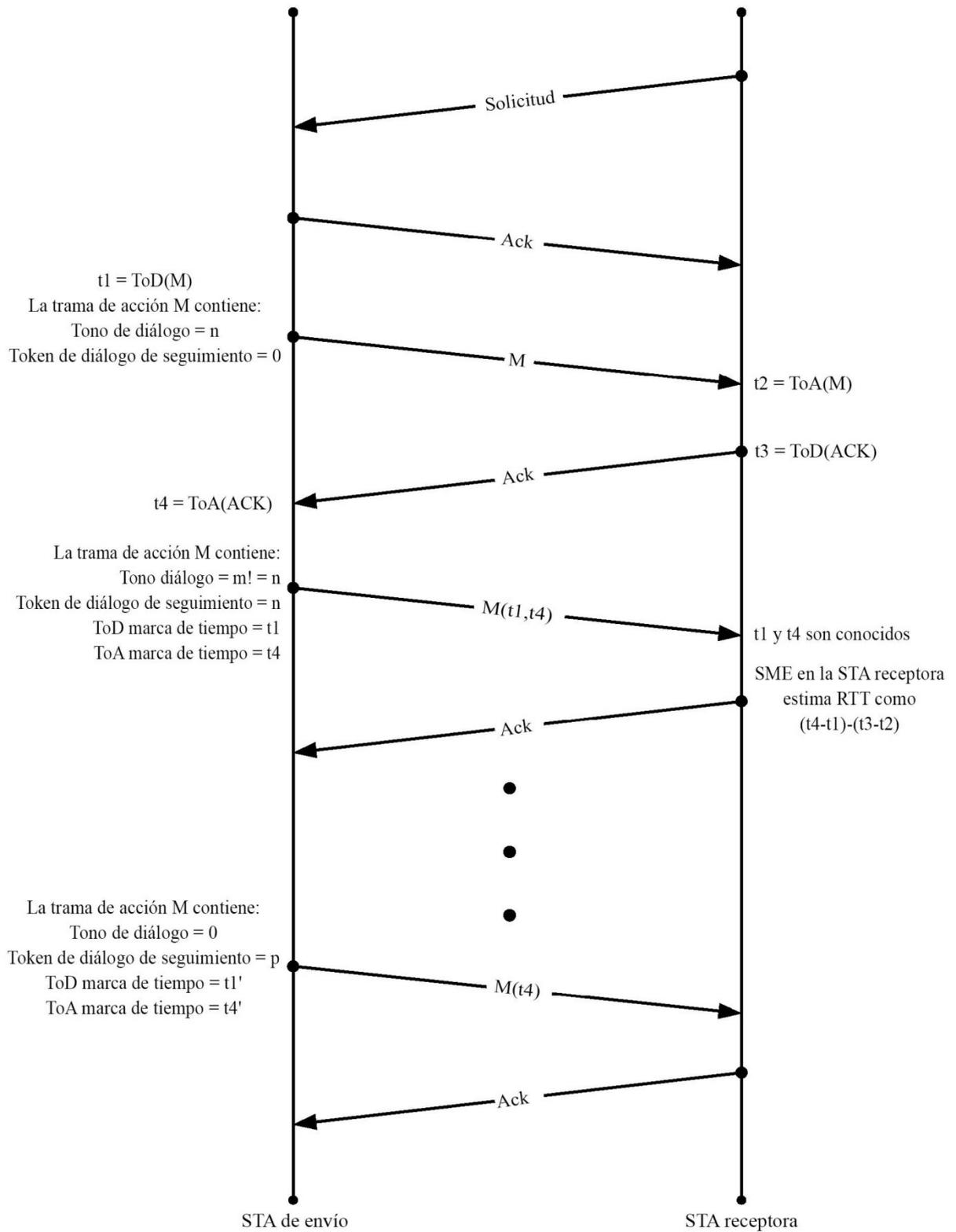


FIG. 2

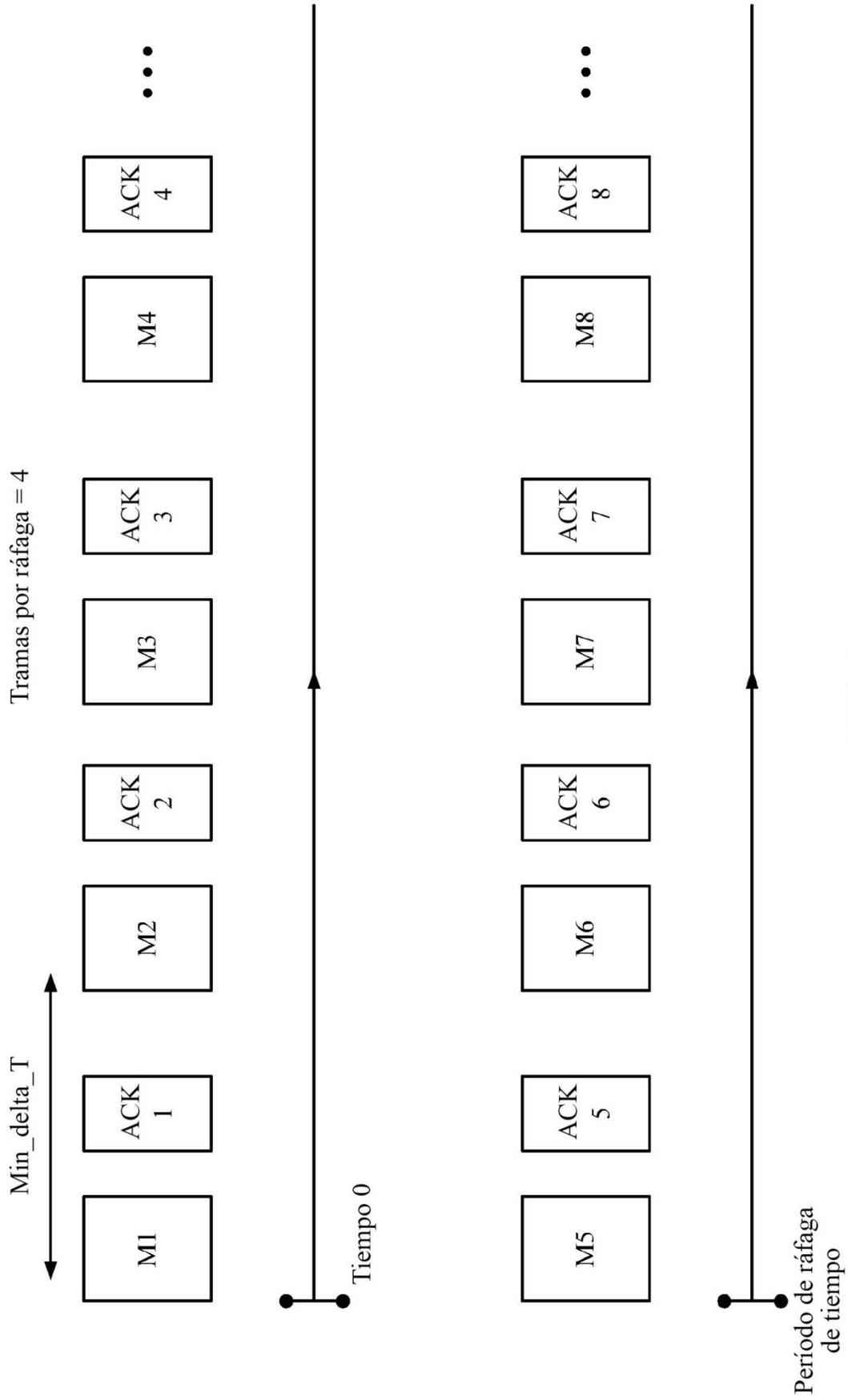


FIG. 3

	Categoría	Acción	Activador	Mín. delta T	Tiempo de espera	Tramas por ráfaga	Período de ráfaga
Bits:	8	8	8	16	8	8	16

FIG. 4A

	Categoría	Acción	Activador	Longitud	Tramas por ráfaga	Mín. delta T	Tiempo de espera	Período de ráfaga	Desviación
Bits:	8	8	8	4	8	8	8	16	8

FIG. 4B

	Categoría	Acción	Activador	Min_delta_T_OK	Tramas por ráfaga	Periodo de ráfaga OK
Bits:	8	8	8	1	8	1

FIG. 5A

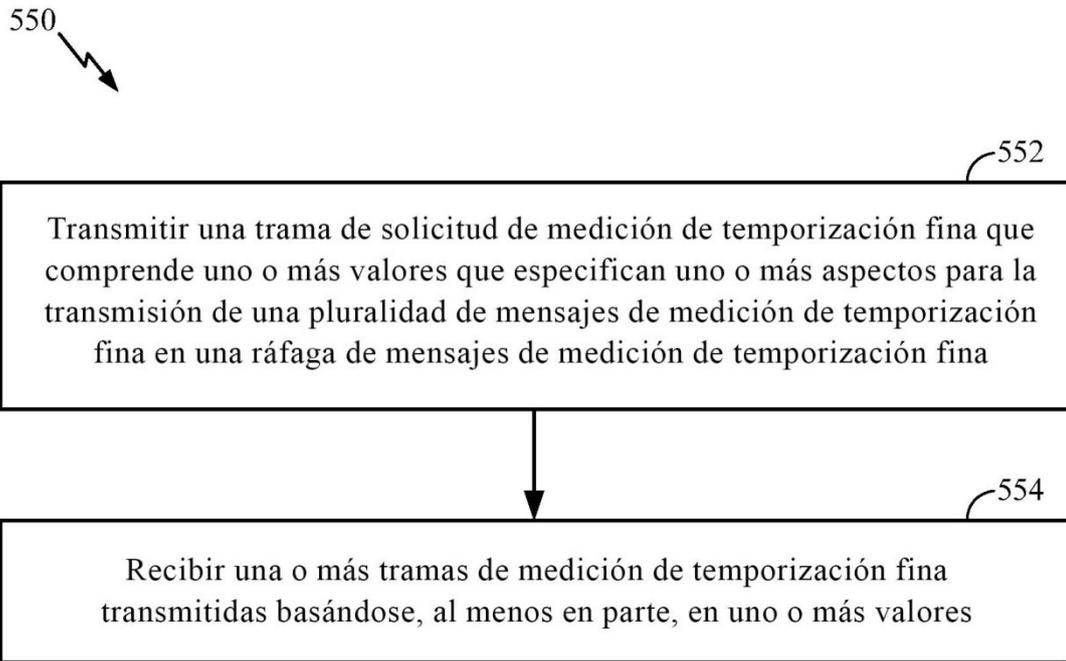


FIG. 5B

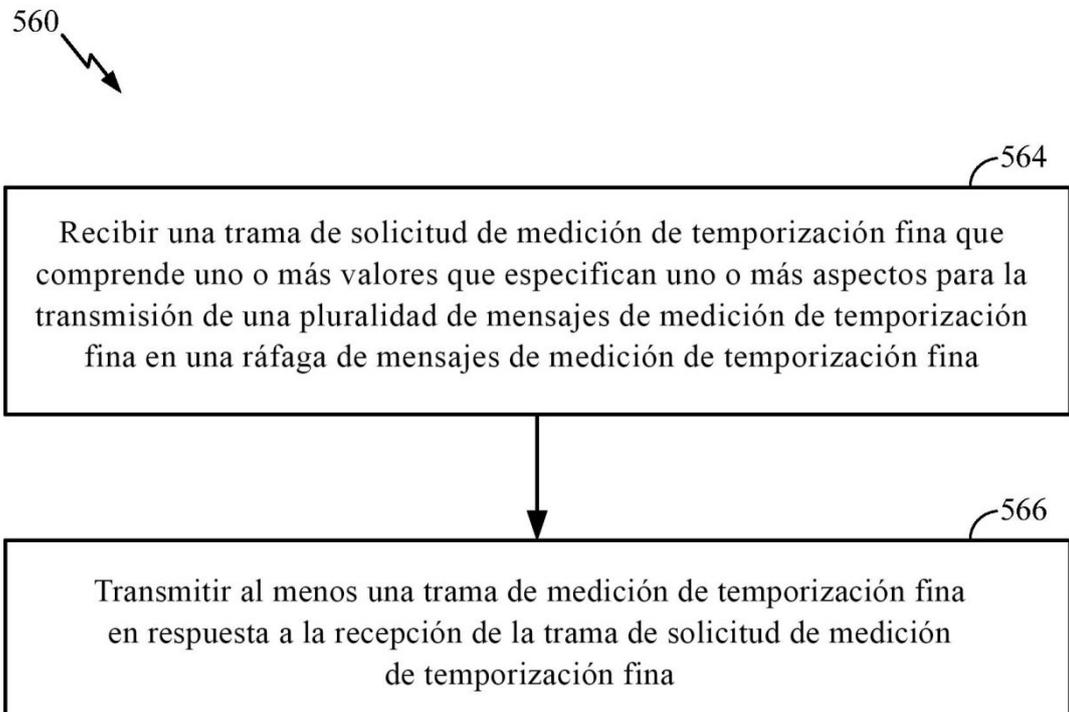


FIG. 5C

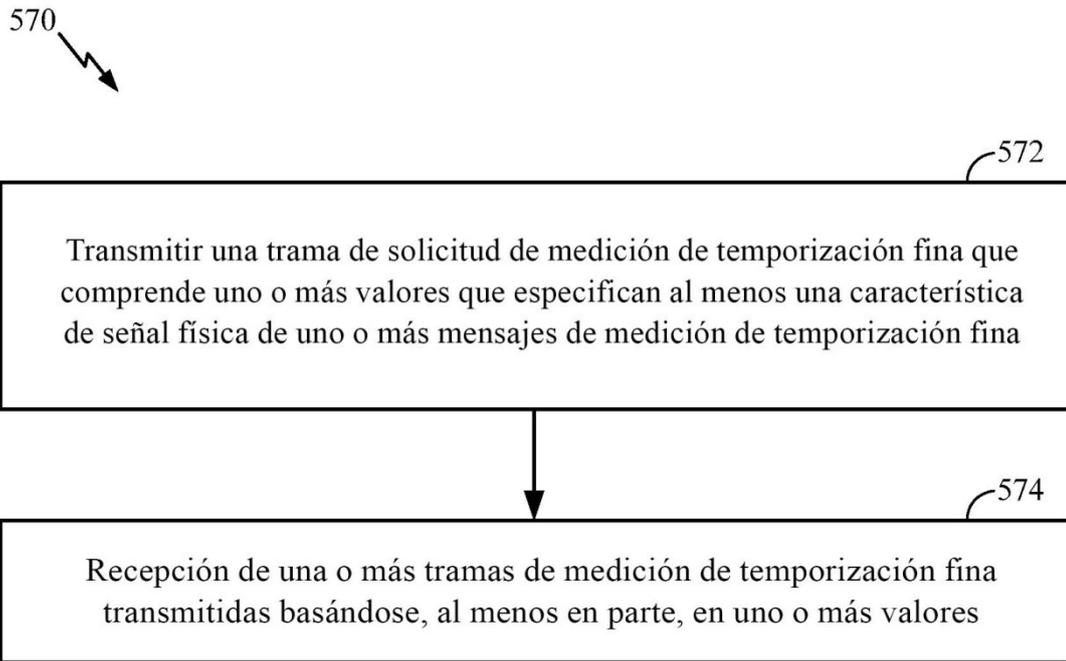


FIG. 5D

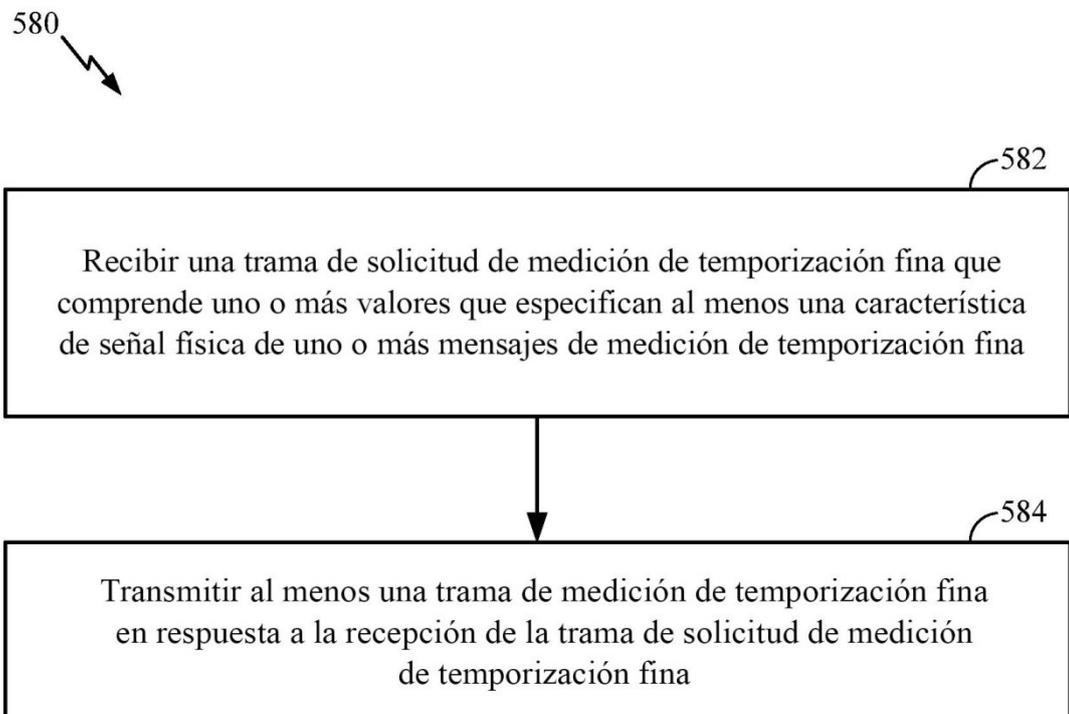


FIG. 5E

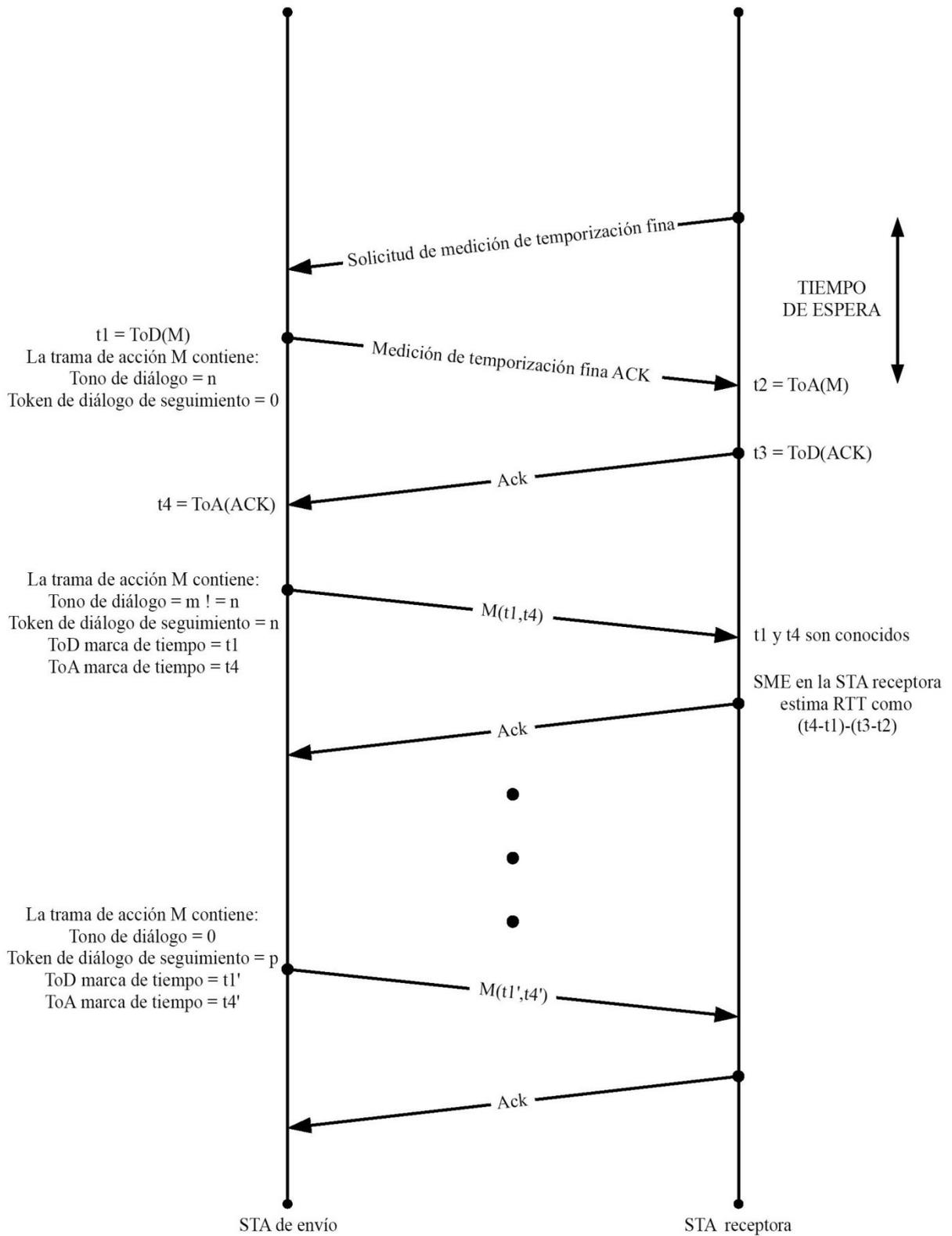


FIG. 6A

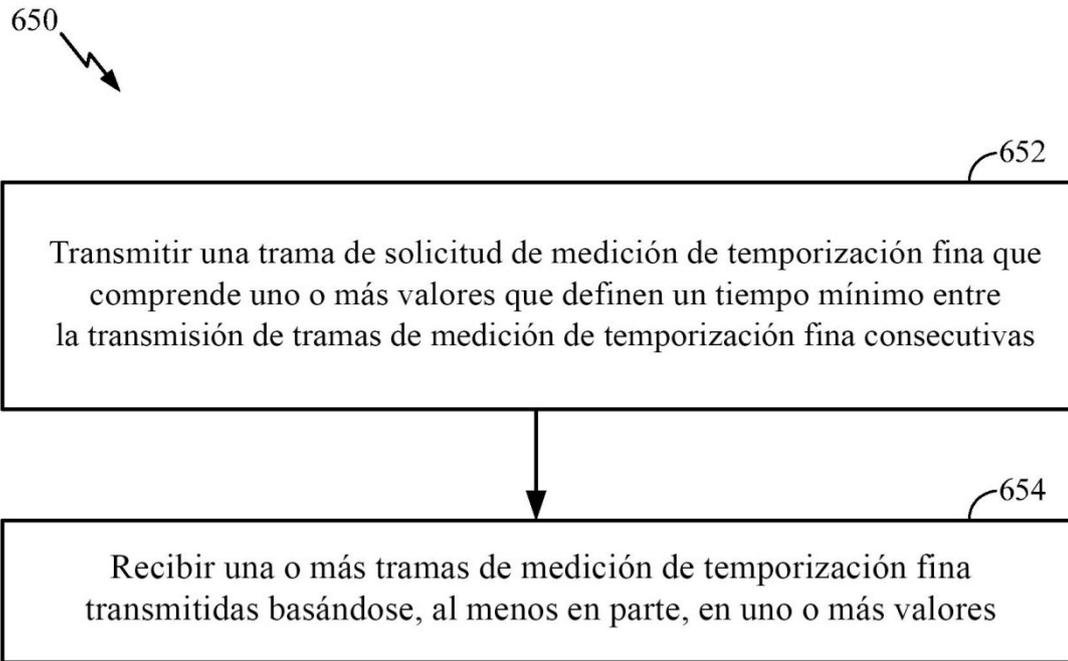


FIG. 6B

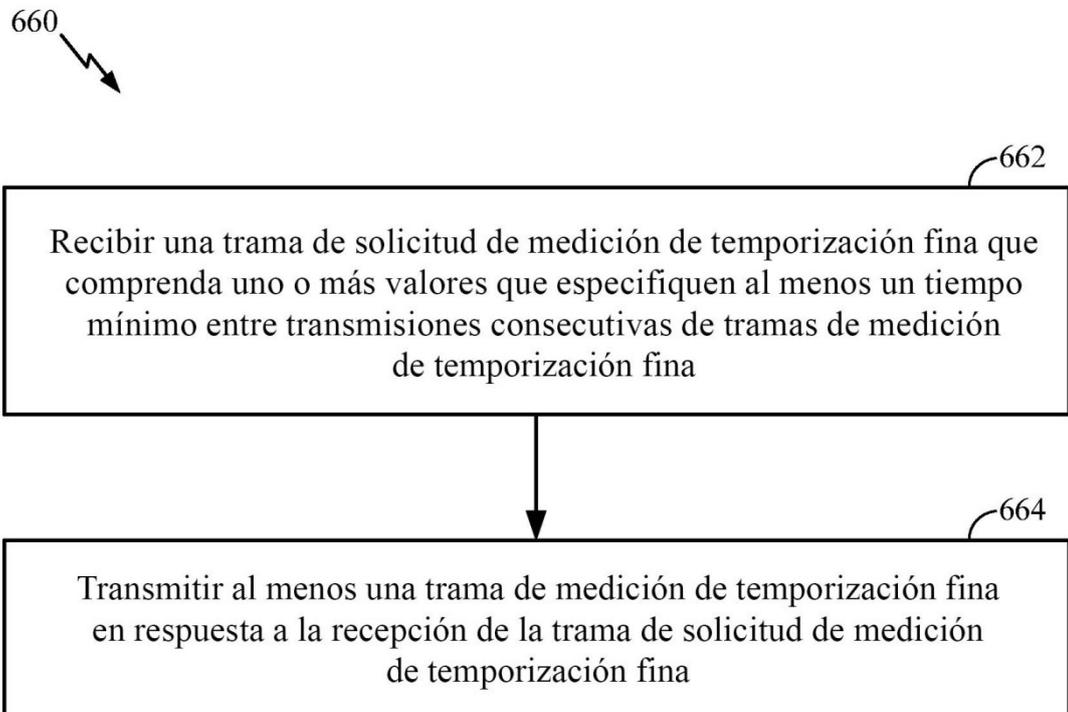


FIG. 6C

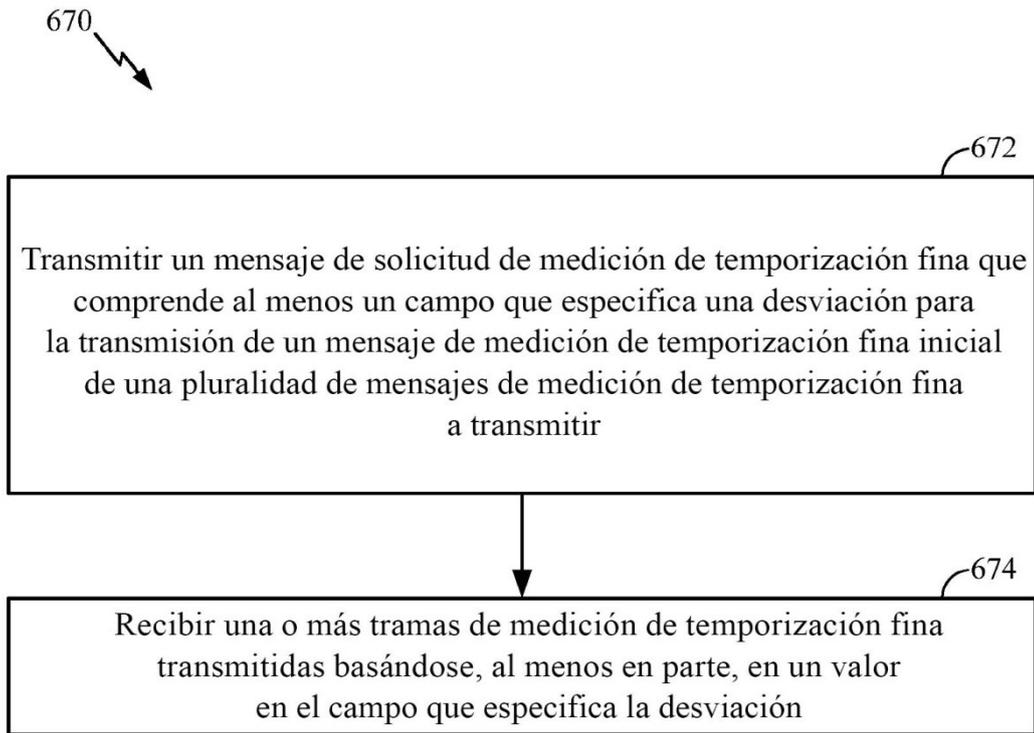


FIG. 6D

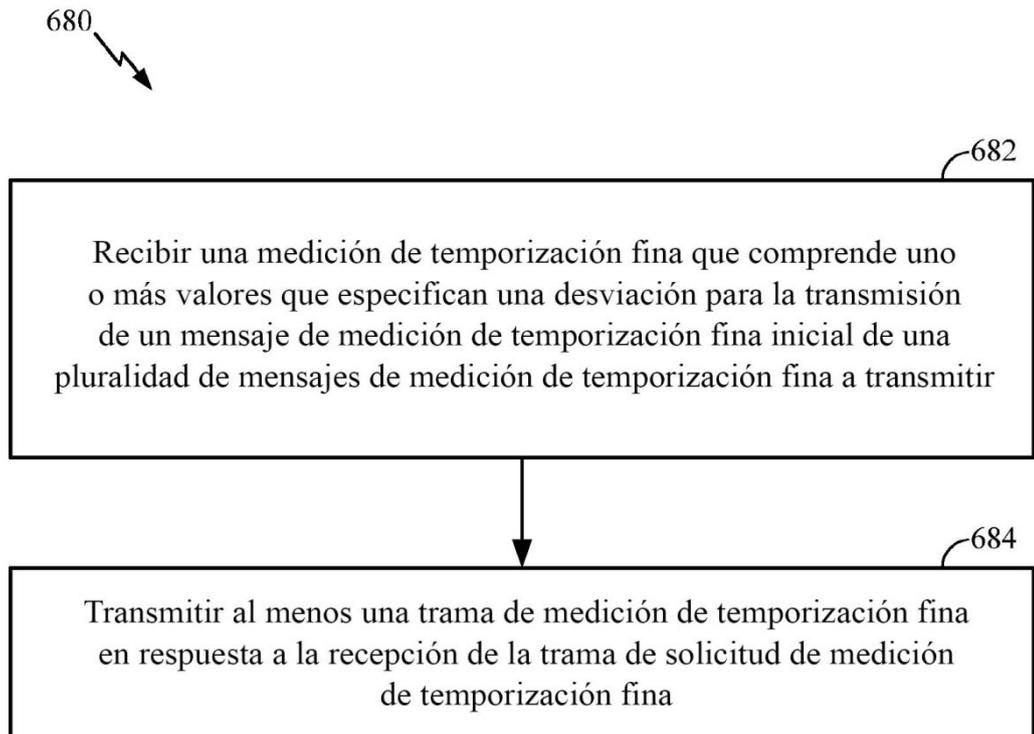


FIG. 6E

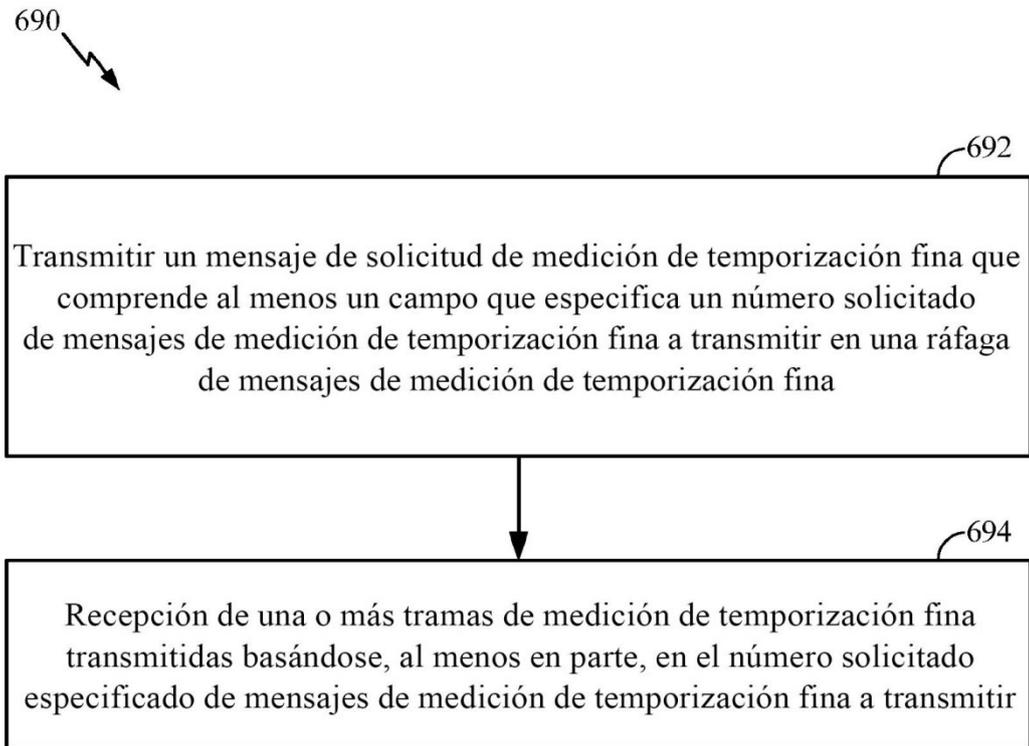


FIG. 6F

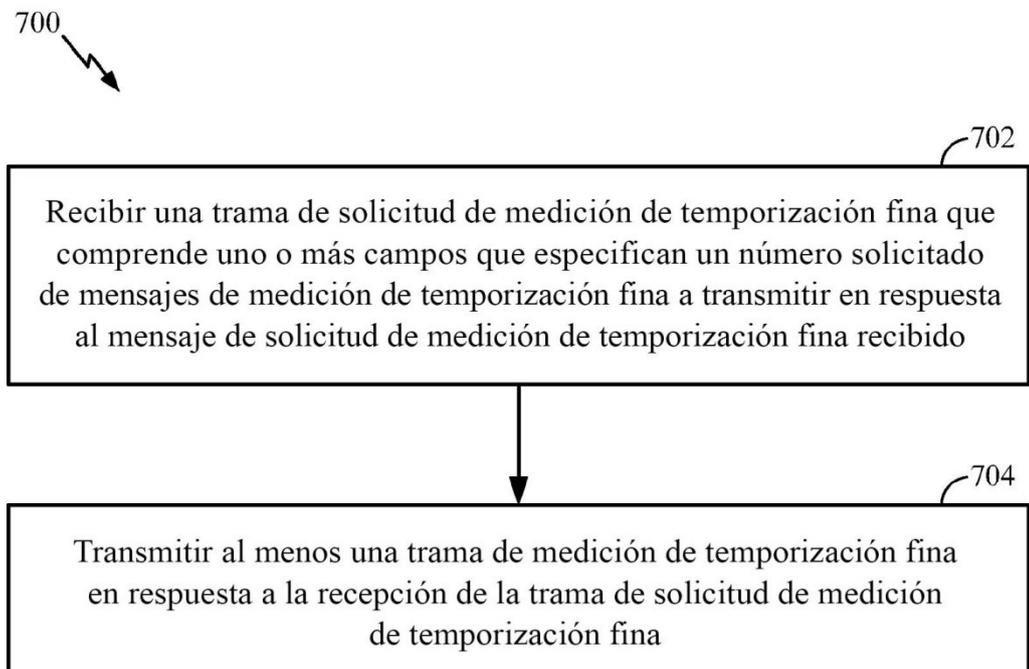


FIG. 6G

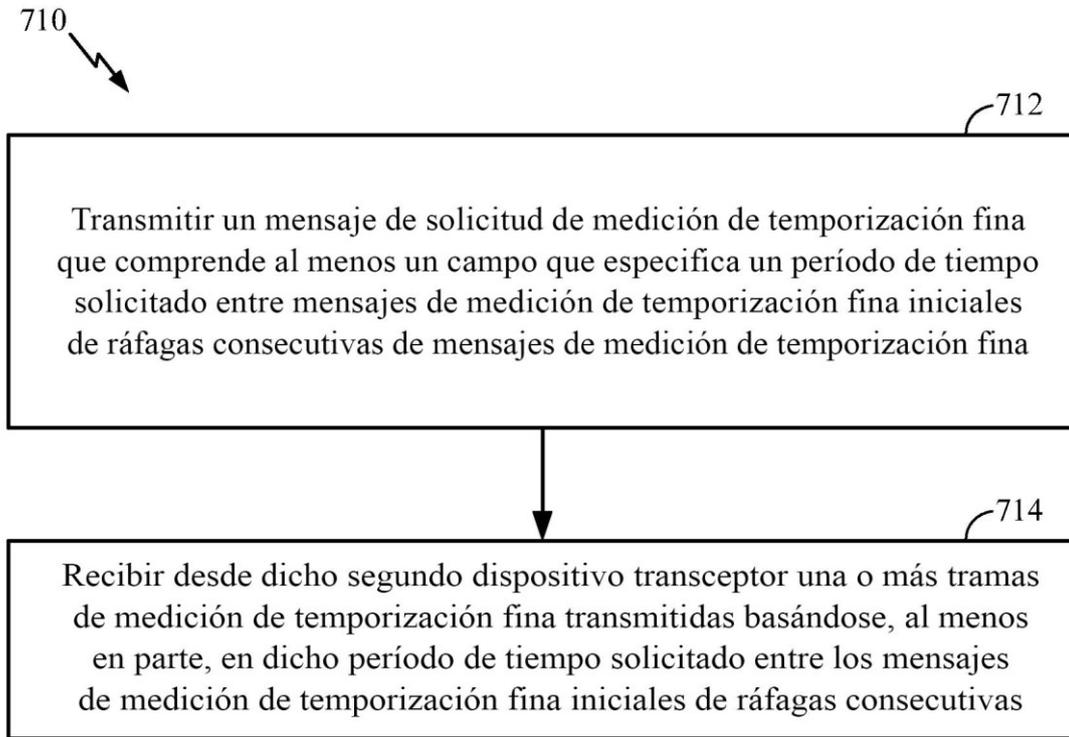


FIG. 6H

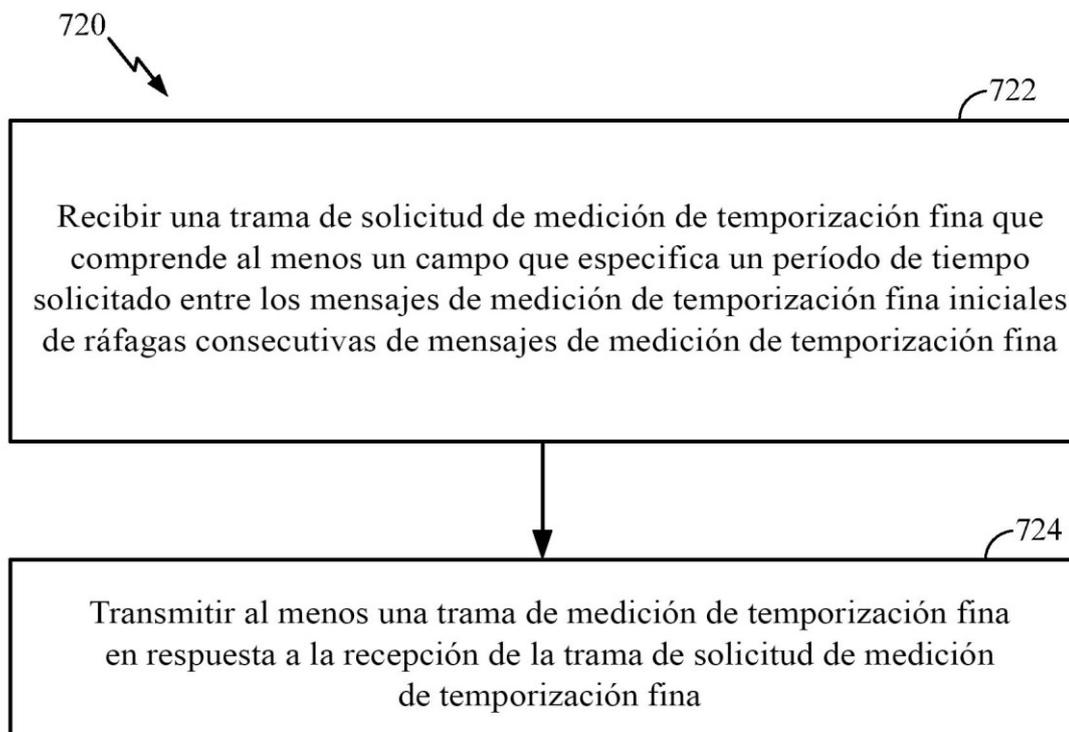


FIG. 6I

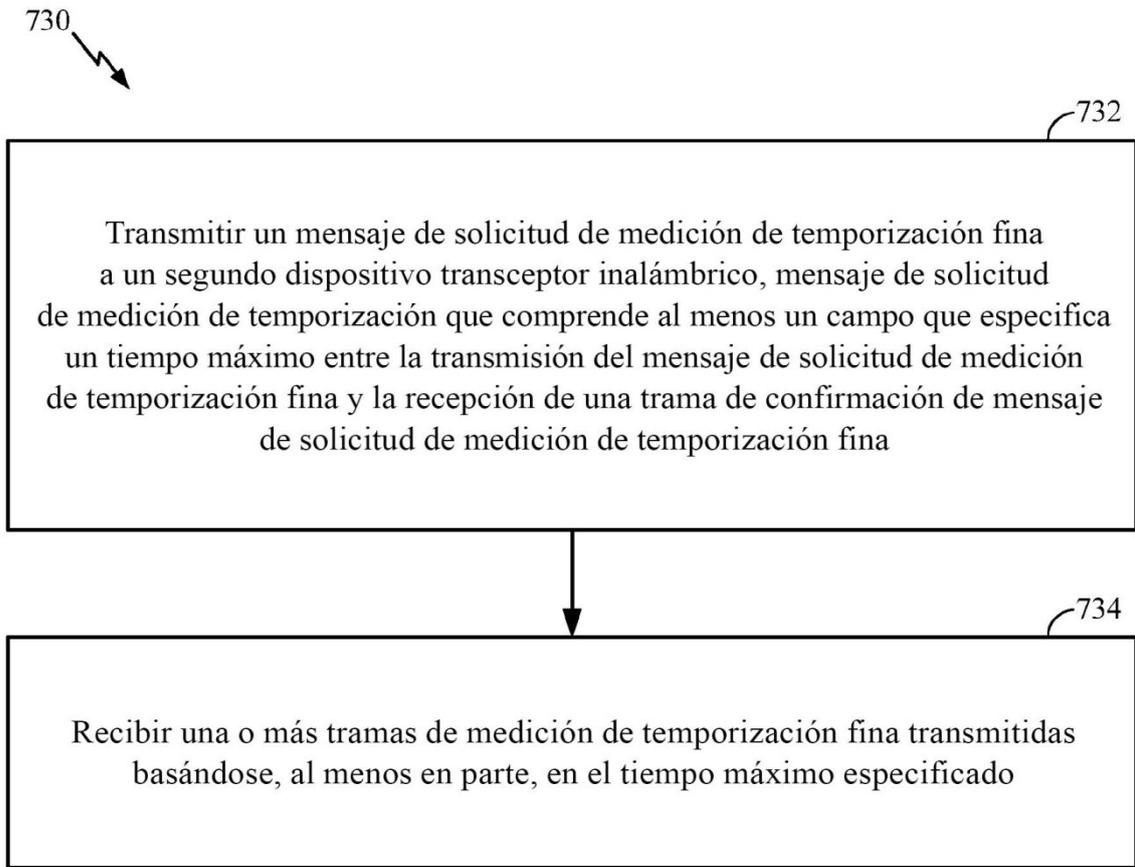


FIG. 6J

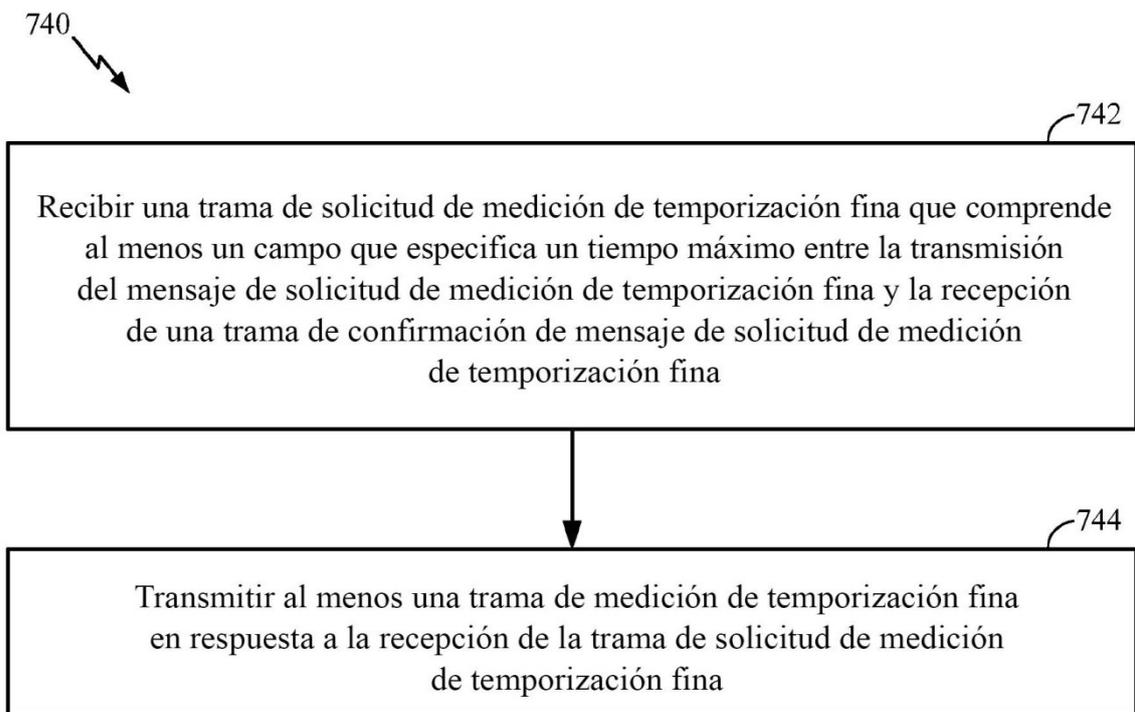


FIG. 6K

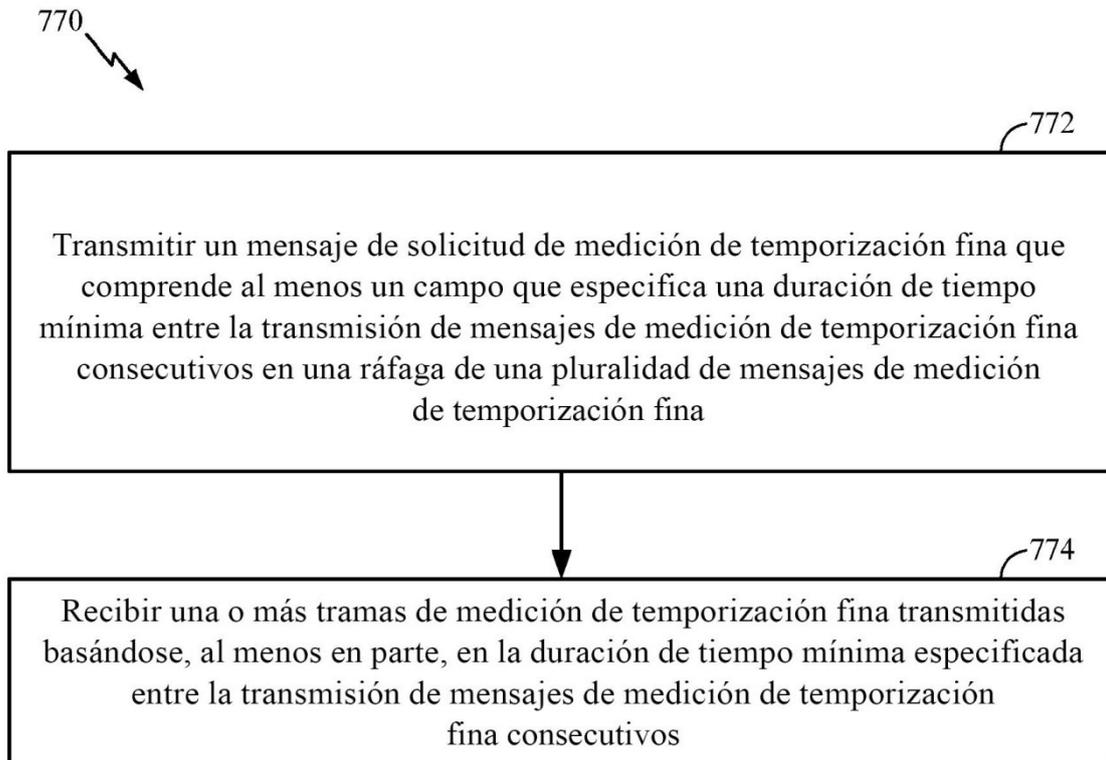


FIG. 6L

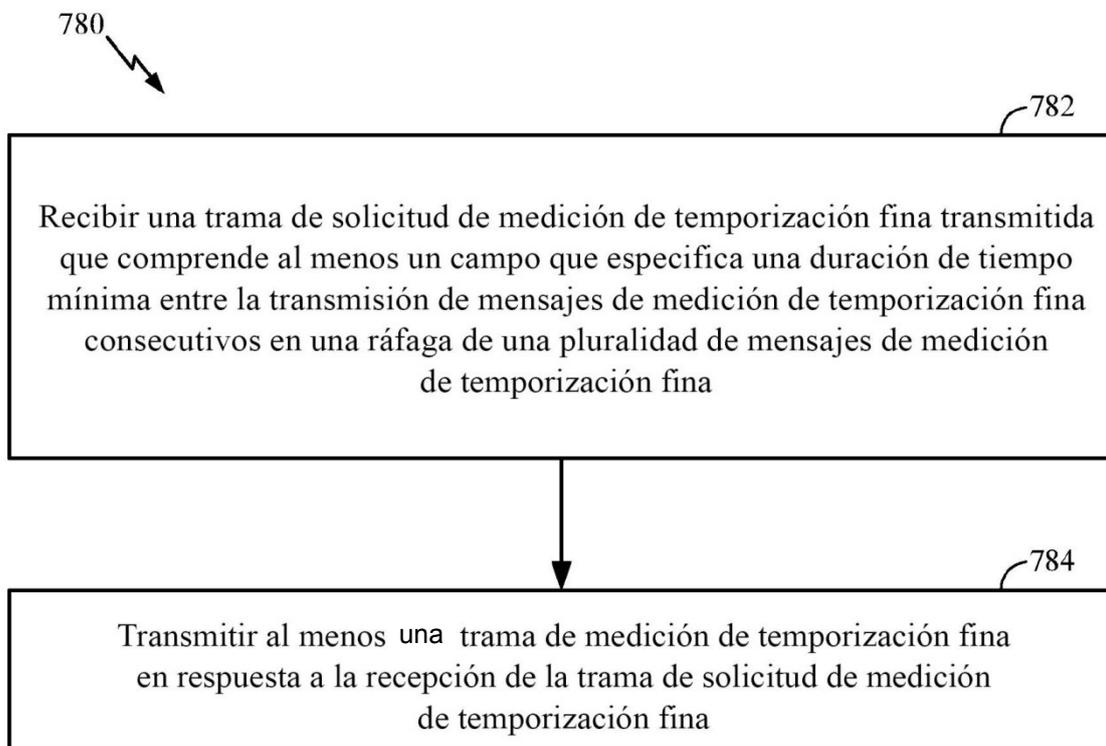


FIG. 6M

	Categoría	Acción	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	TOD	TOA
Bits:	8	8	8	8	48	48
	Error máximo de TOD	Error máximo de TOA	Activador	Min_delta_T_OK	Tramas por ráfaga	Periodo de ráfaga OK
Bits:	16	16	8	1	8	1

FIG. 7A

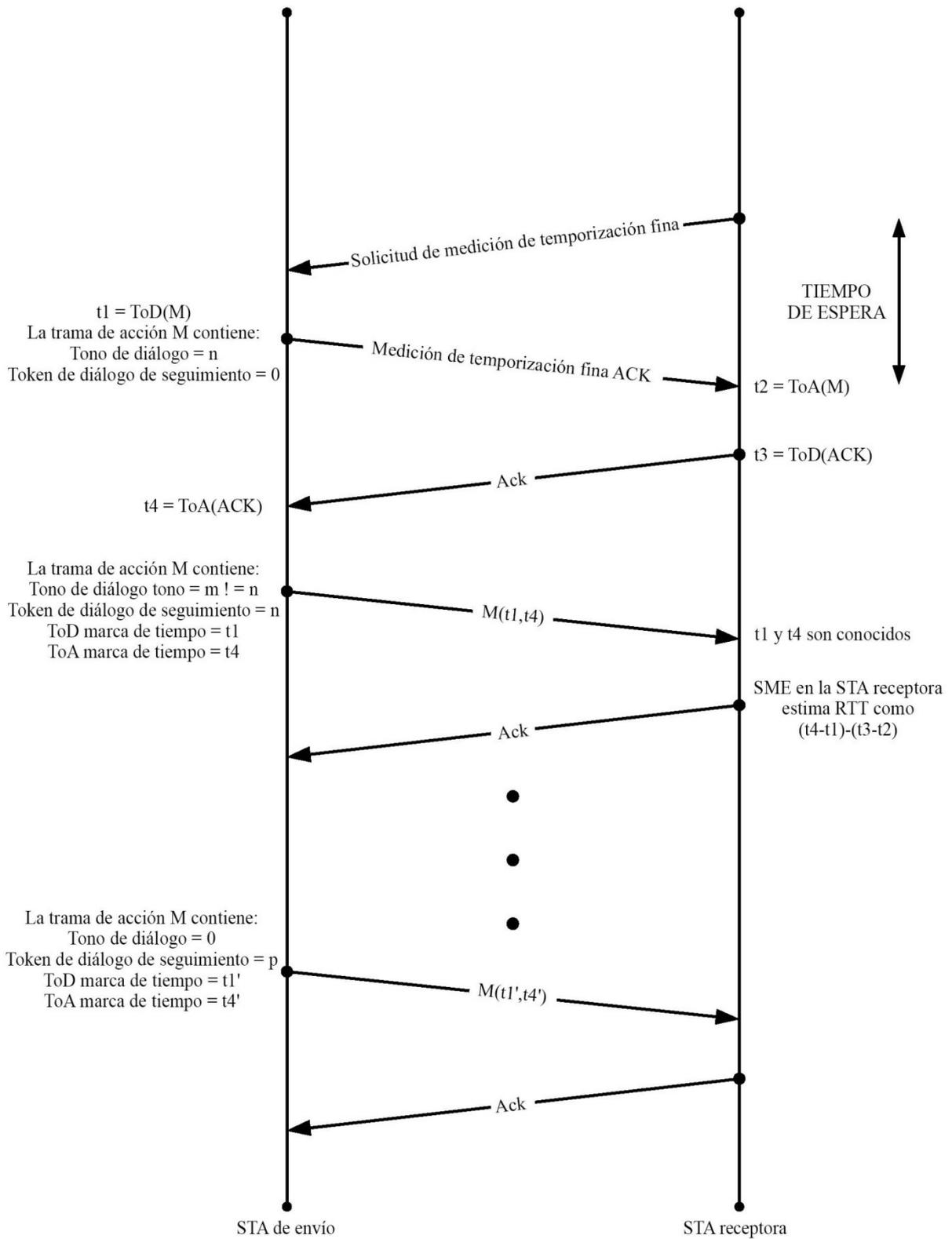


FIG. 7B

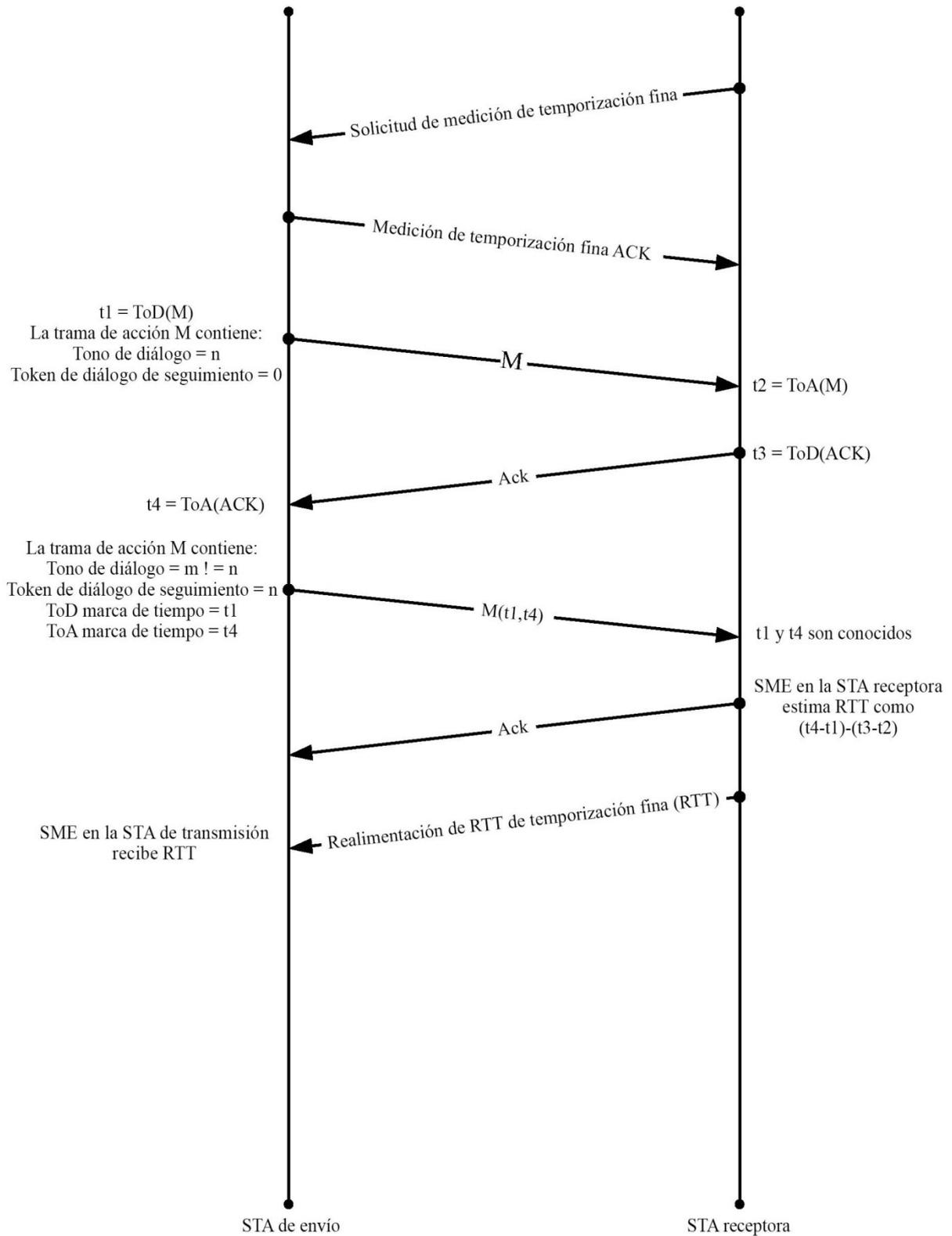


FIG. 8

	Categoría	Acción	Activador	RTT
Bits:	8	8	8	16

FIG. 9A

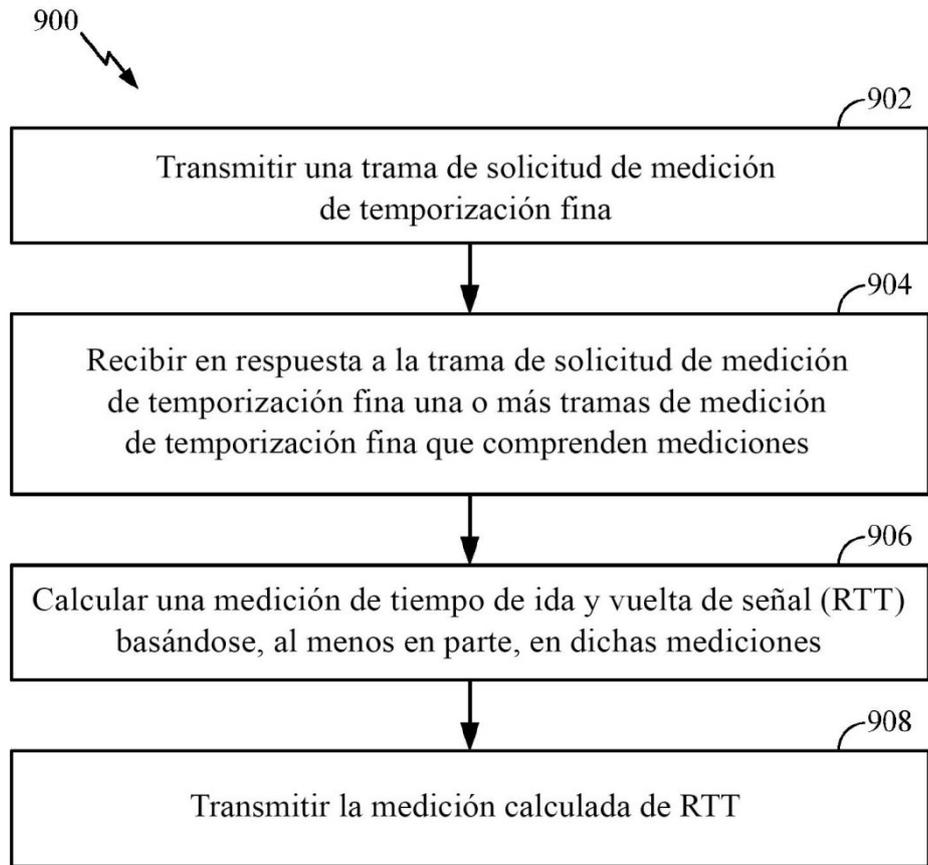


FIG. 9B

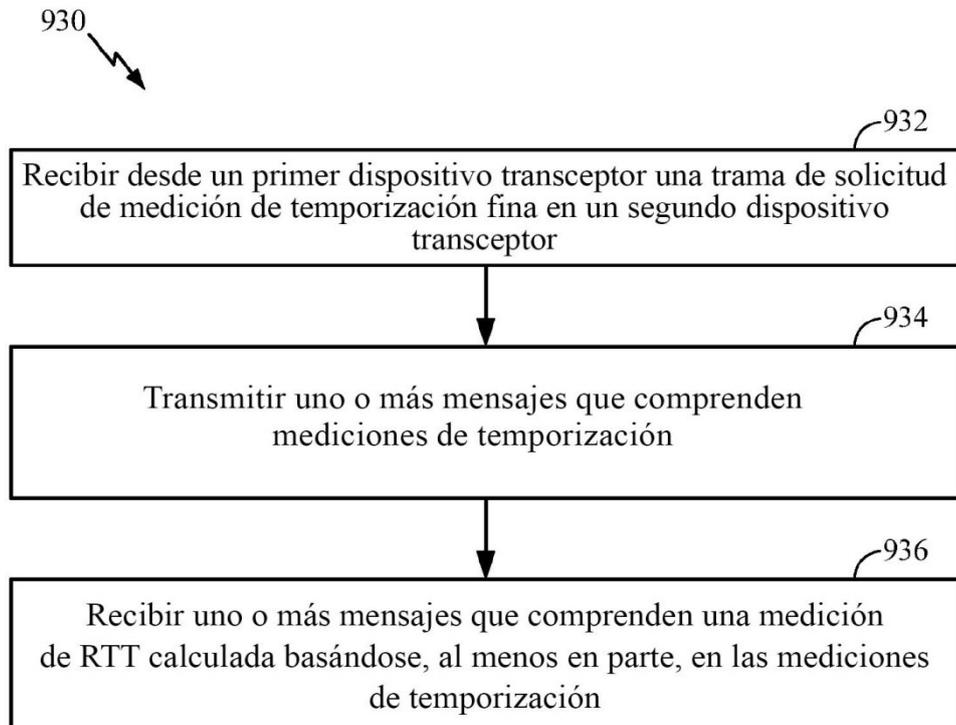


FIG. 9C

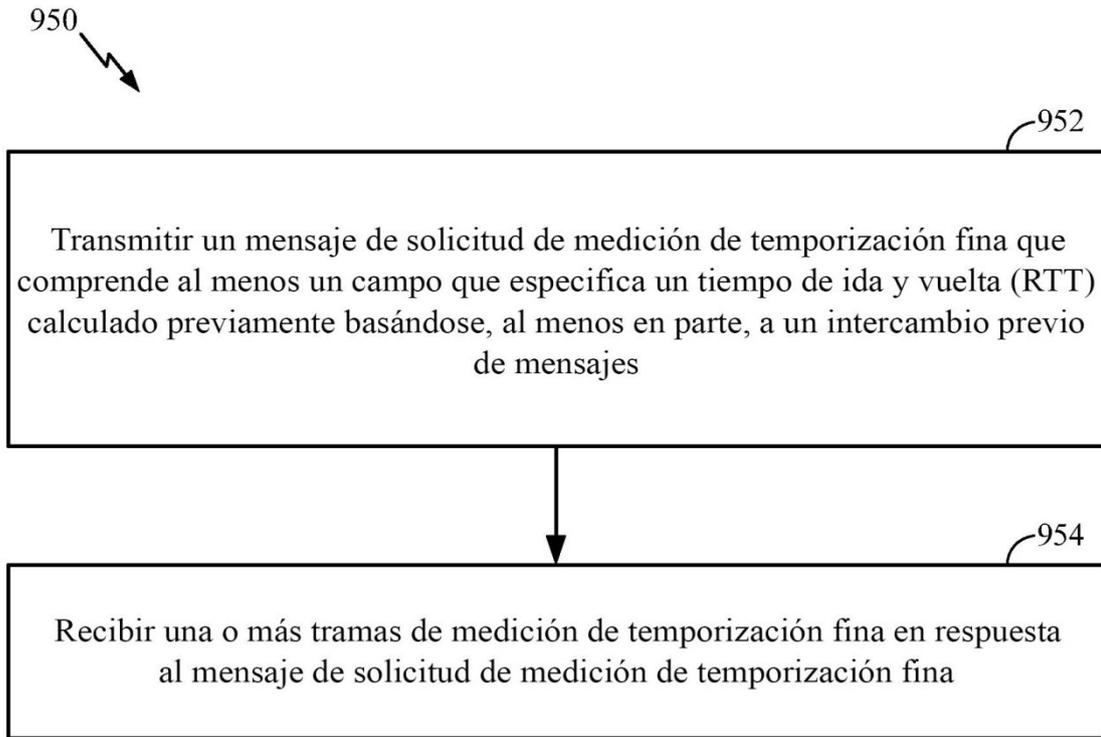


FIG. 9D

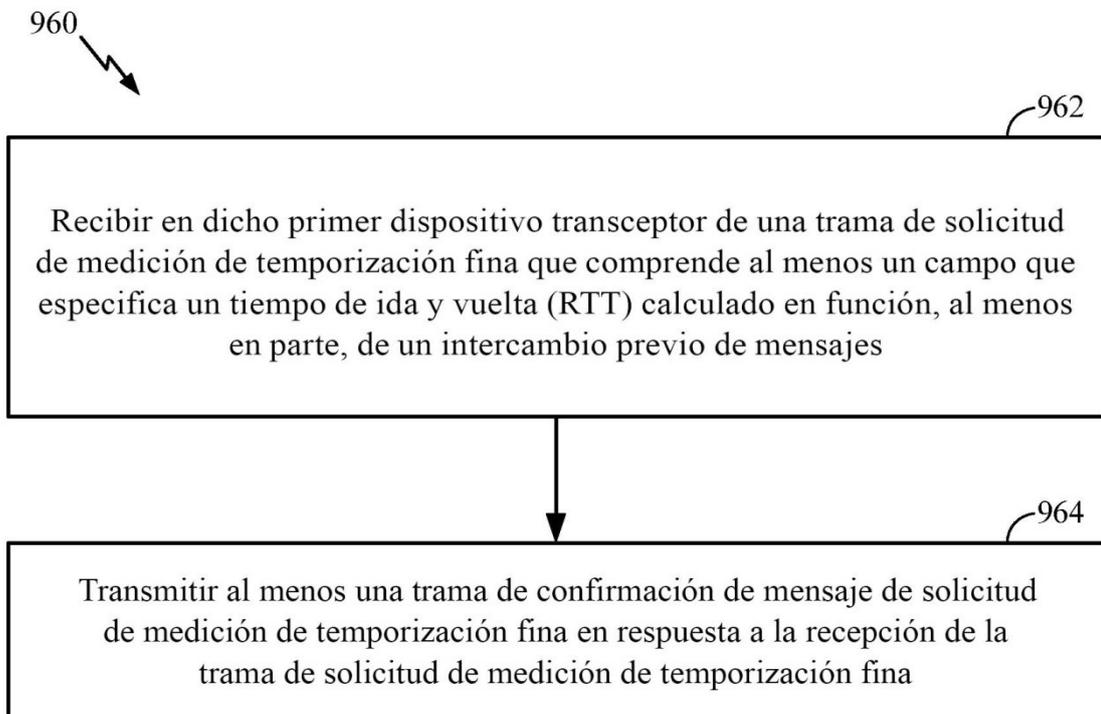


FIG. 9E

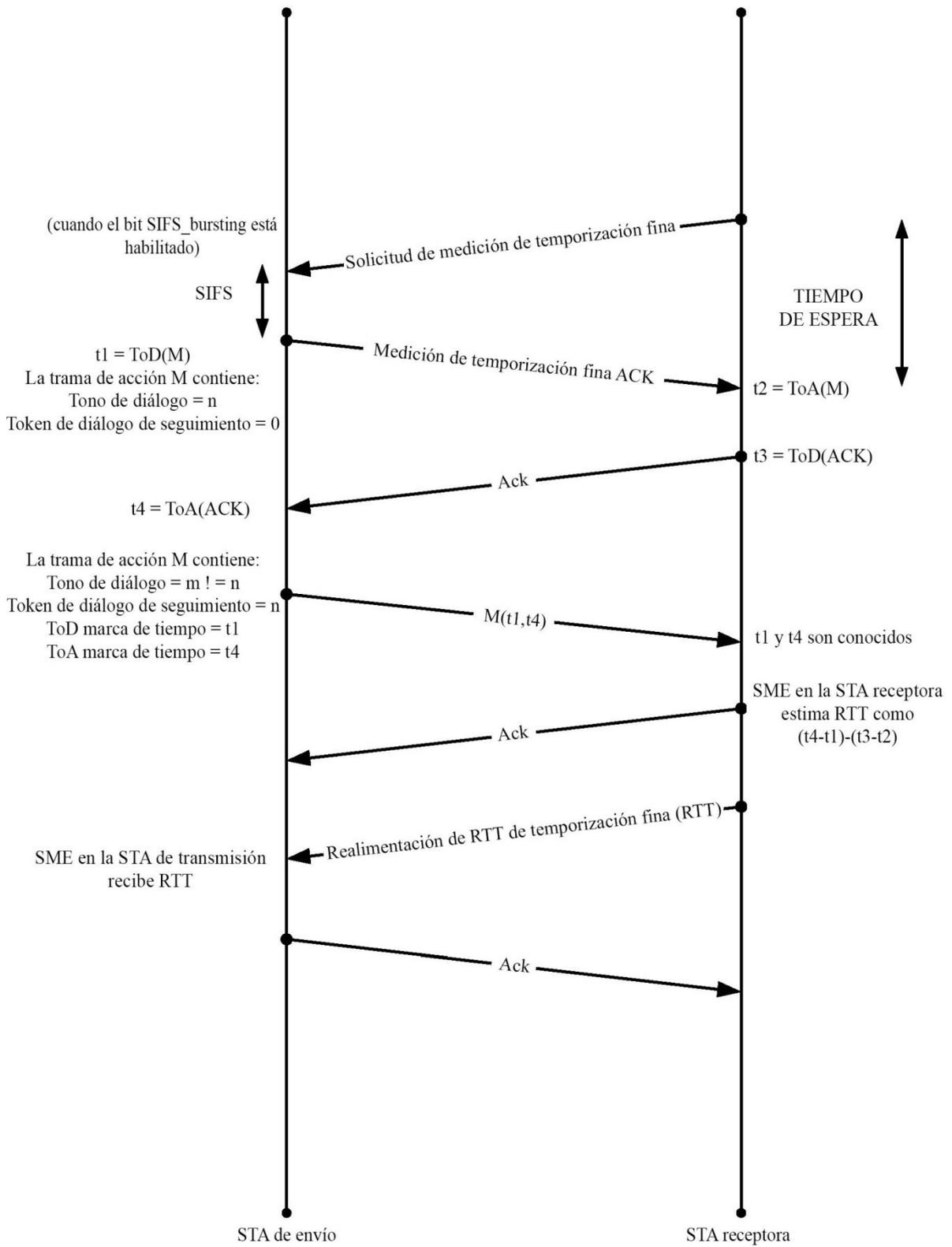


FIG. 10A

	Categoría	Acción	Activador	Mín. delta T	Tiempo de espera	Tramas por ráfaga	Período de ráfaga	Desviación	Canal	Valor anterior de RTT
Bits:	8	8	8	16	8	8	16	8	4	16

FIG. 10B

No autorizado	Reservado (valor RTT válido)	Desviación válida	Mín. delta T válido	Tiempo de espera válido	Tramas por ráfaga válidas	Período de ráfaga válido	Habilitar
1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10C

Reservado	Rechazado	Mín. delta T válido / aceptar	Período de espera válido / aceptar	Desviación válida / aceptar	Tramas por ráfaga válido / aceptar	Habilitar
1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10D

	Categoría	Acción	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	TOD	TOA
Bits:	8	8	8	8	48	48
	Error máximo de TOD	Error máximo de TOA	Activador	Tramas por ráfaga		
Bits:	16	16	8	8		

FIG. 10E

	Categoría	Acción	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	TOD				TOA		
Bits:	8	8	8	8	Activador	Longitud	Tramas por ráfaga	Mín. delta T	Período de ráfaga	Desviación	Restante
					8	4	8	8	16	8	44
	Error máximo de TOD	Error máximo de TOA									
Bits:	16	16									

FIG. 10F

	Categoría	Acción	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	Activador	Tramas por ráfaga
Bits:	8	8	8	8	8	8

FIG. 10G

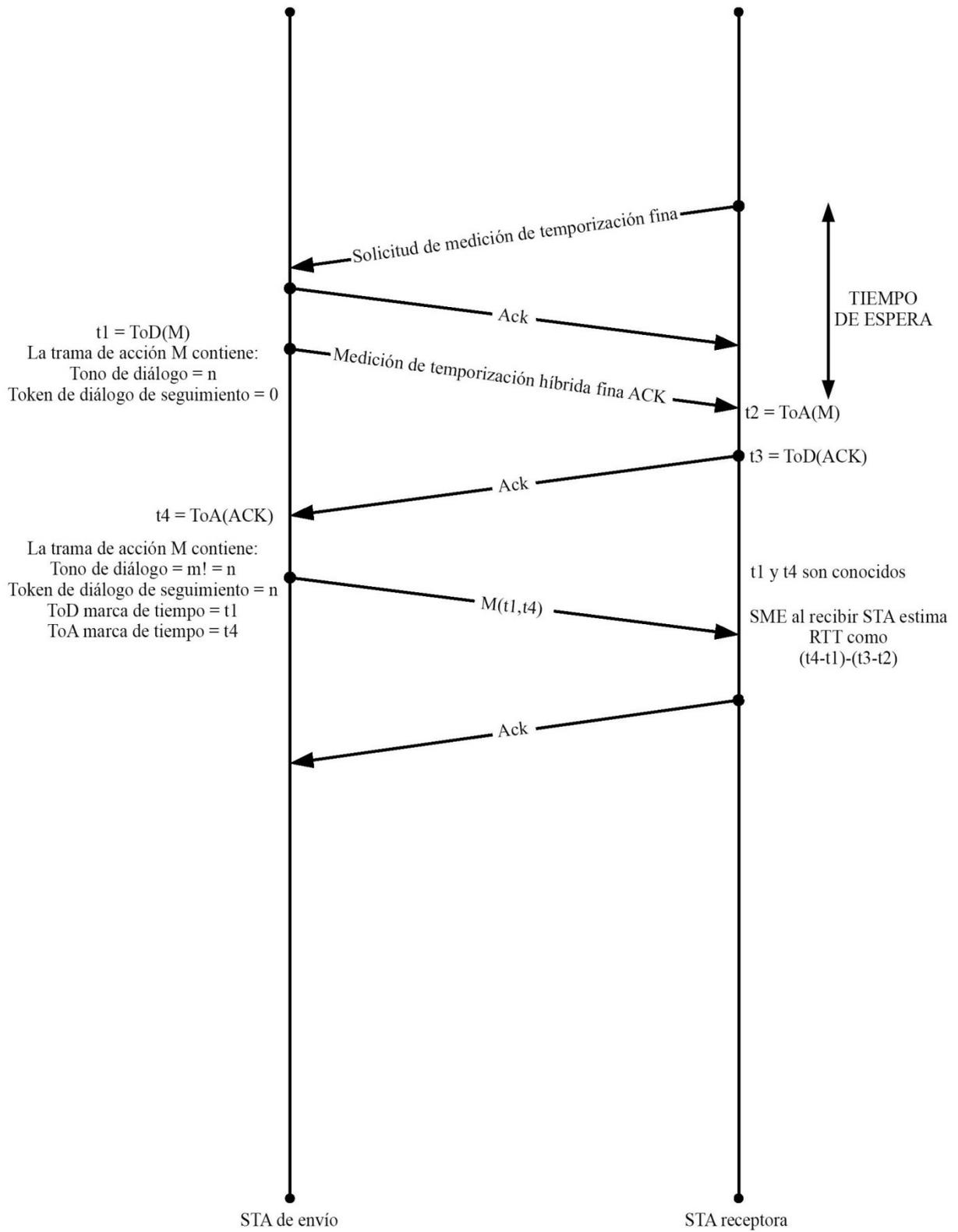


FIG. 10H

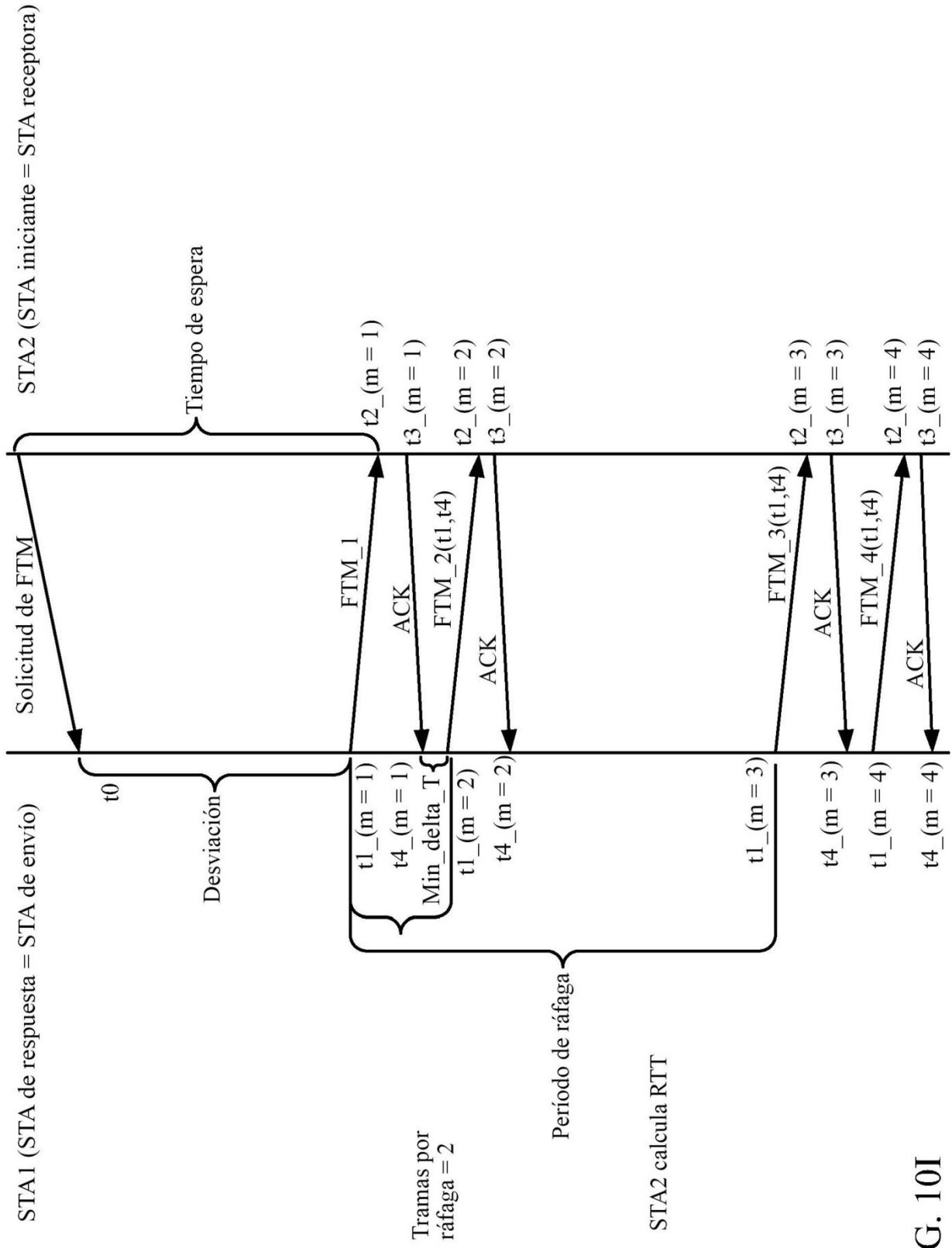


FIG. 10I

	Categoría	Acción	Activador	Longitud	Mín. delta T	Desplazamiento	Período de ráfaga	Tramas por ráfaga	Tiempo de espera
Bits:	8	8	8	4	8	8	16	8	8

FIG. 10J

Reservado	Rechazado	Mín. delta T válido / aceptar	Desplazamiento válido / aceptar	Período de ráfaga válido / aceptar	Tramas por ráfaga válidos / aceptar	Tiempo de espera válido / aceptar	Habilitar
1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10K

	Categoría	Acción	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	TOD				TOA		
					Activador	Longitud	Mín. delta T	Desplazamiento		Período de ráfaga	Tramas por ráfaga
Bits:	8	8	8	8	8	4	8	8	16	8	44
	Error máx. de TOD	Error máx. de TOA									
Bits:	16	16									

FIG. 10L



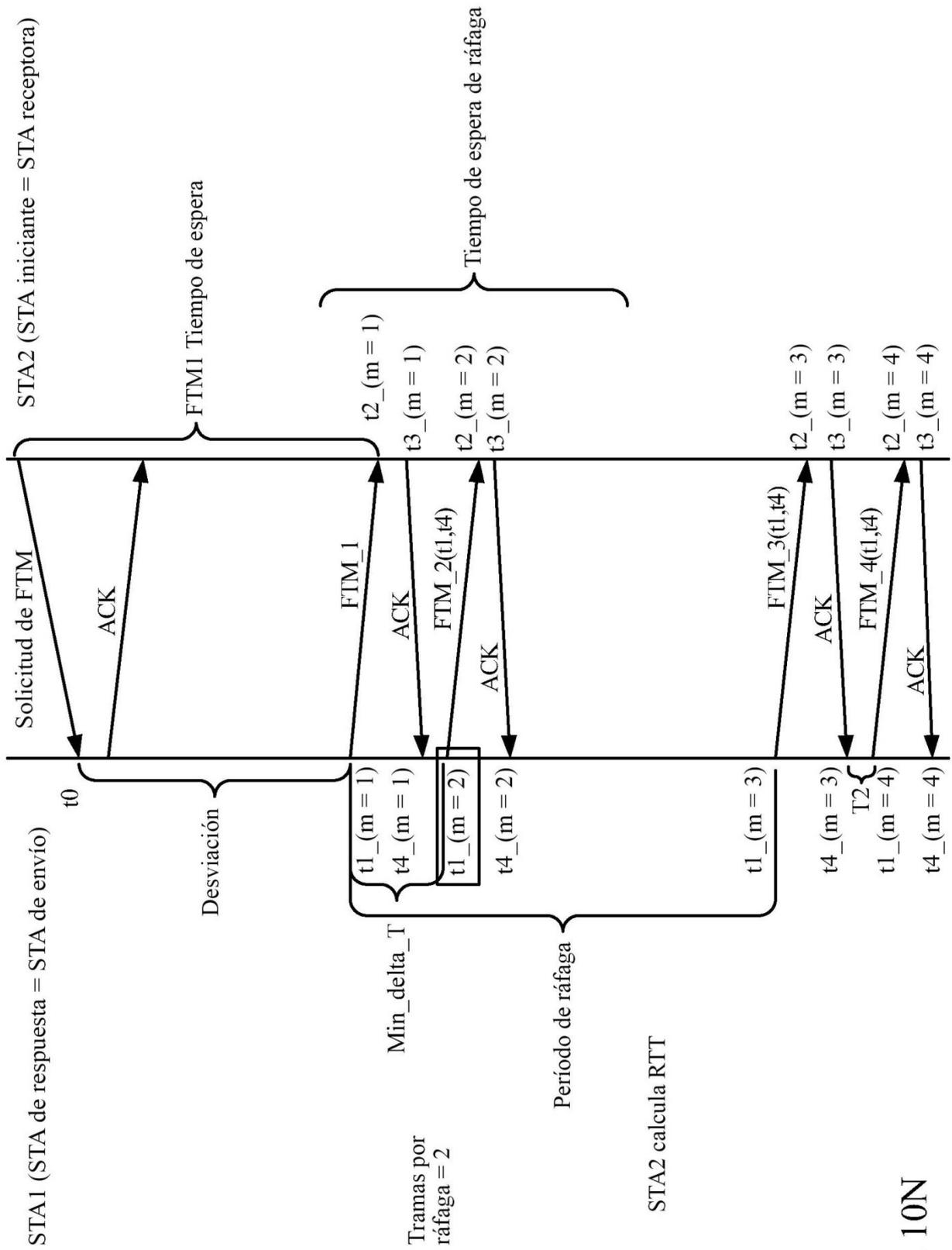


FIG. 10N

Categoría	Acción	Activador	Token de diálogo	Velocidad de transmisión de datos de radiodifusión de indicación de FTM	Parámetros de indicación de FTM
Bits:	8	8	8	16	Variable ( $\leq 10$ bytes)

FIG. 100

Categoría	Acción	Activador	Token de diálogo	Velocidad de transmisión de datos de radiodifusión de indicación de FTM	ID de Subelemento	Longitud	Número de apariciones	FTM por ráfaga	Desviación de ráfaga	Periodo de ráfaga	Tiempo de espera de ráfaga	Mín. delta FTM	FTMI Tiempo de espera
Bits:	8	8	8	6	8	4	16	4	8	16	8	4	8

FIG. 10P

ID de Subelemento	Longitud	Número de apariciones	FTM por ráfaga	Desviación de ráfaga	Periodo de ráfaga	Tiempo de espera de ráfaga	Mín. delta FTM	FTMI Tiempo de espera
Bits:	8	16	4	8	16	8	4	8

FIG. 10S

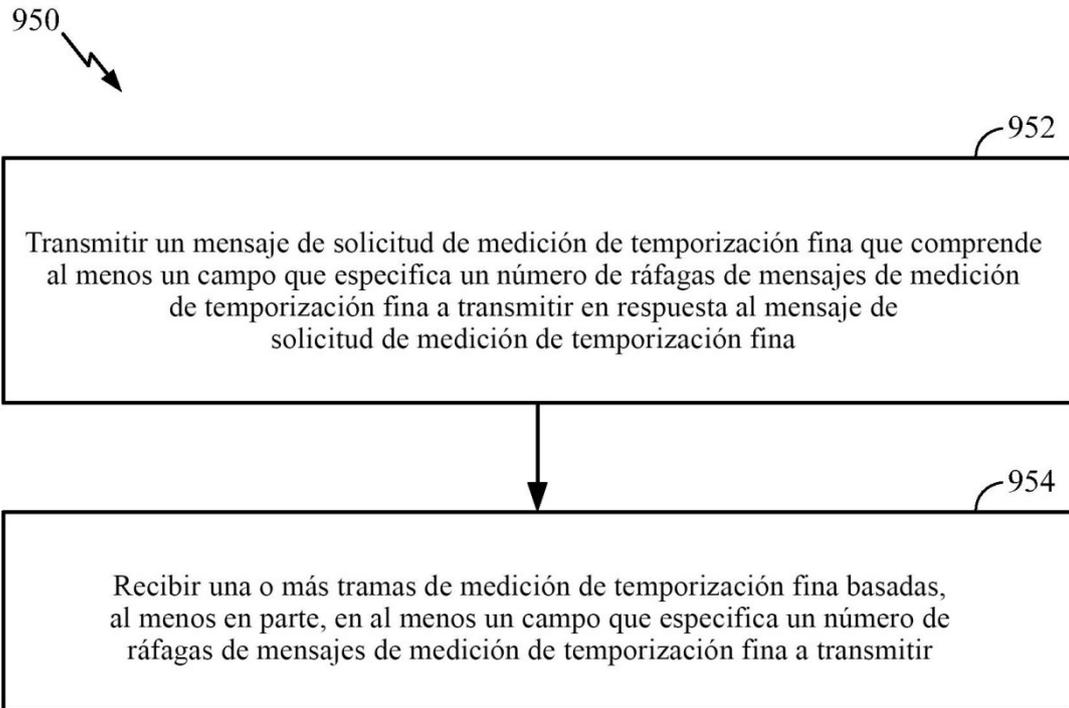


FIG. 10Q

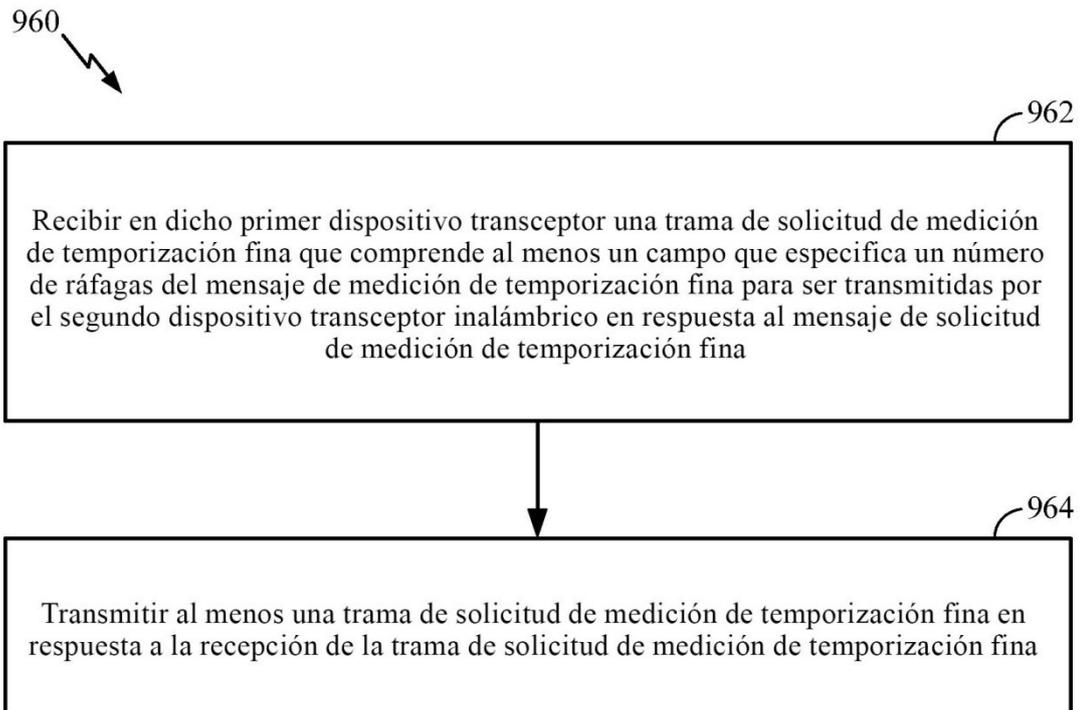


FIG. 10R

	Categoría	Acción	Activador	Token de diálogo	Parámetros de indicación de FTM	Canales de indicación de FTM	Estado de FTM	Velocidad de transmisión de datos de radiodifusión de indicación de FTM
Bits:	8	8	8	8	Variable	Variable	Variable	Variable

FIG. 10T

	Categoría	Acción	Activador	Token de diálogo	Token de diálogo de seguimiento	Parámetros de indicación de FTM	Canales de indicación de FTM	Estado de FTM	Velocidad de transmisión de datos de radiodifusión de indicación de FTM
Bits:	8	8	8	8	8	Variable	Variable	Variable	Variable

FIG. 10U

	ID de subelemento	Longitud	Potencia de transmisión	ID de antena	Ganancia de la antena	RSNI	RCPI
Octetos:	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10V

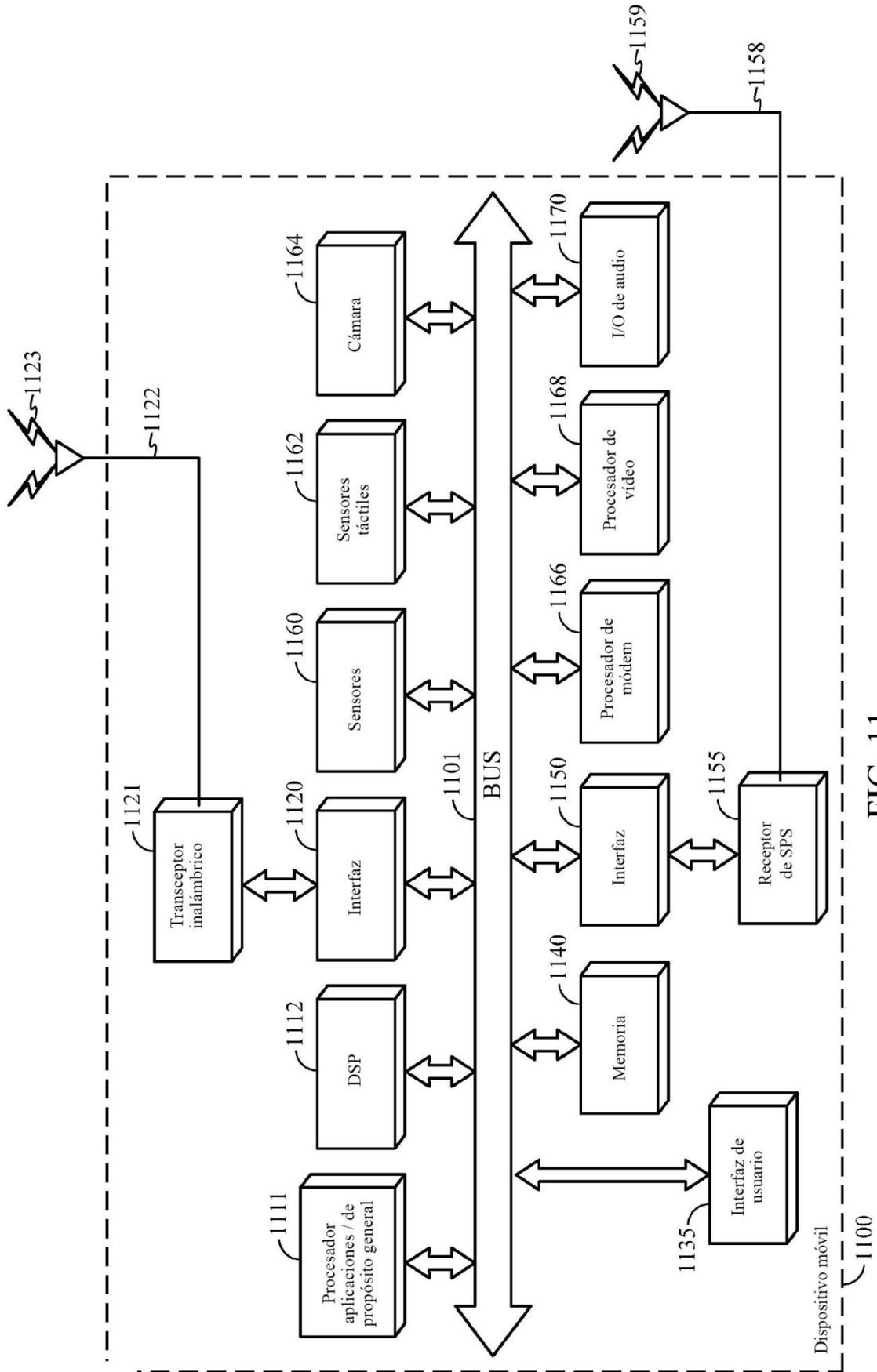


FIG. 11

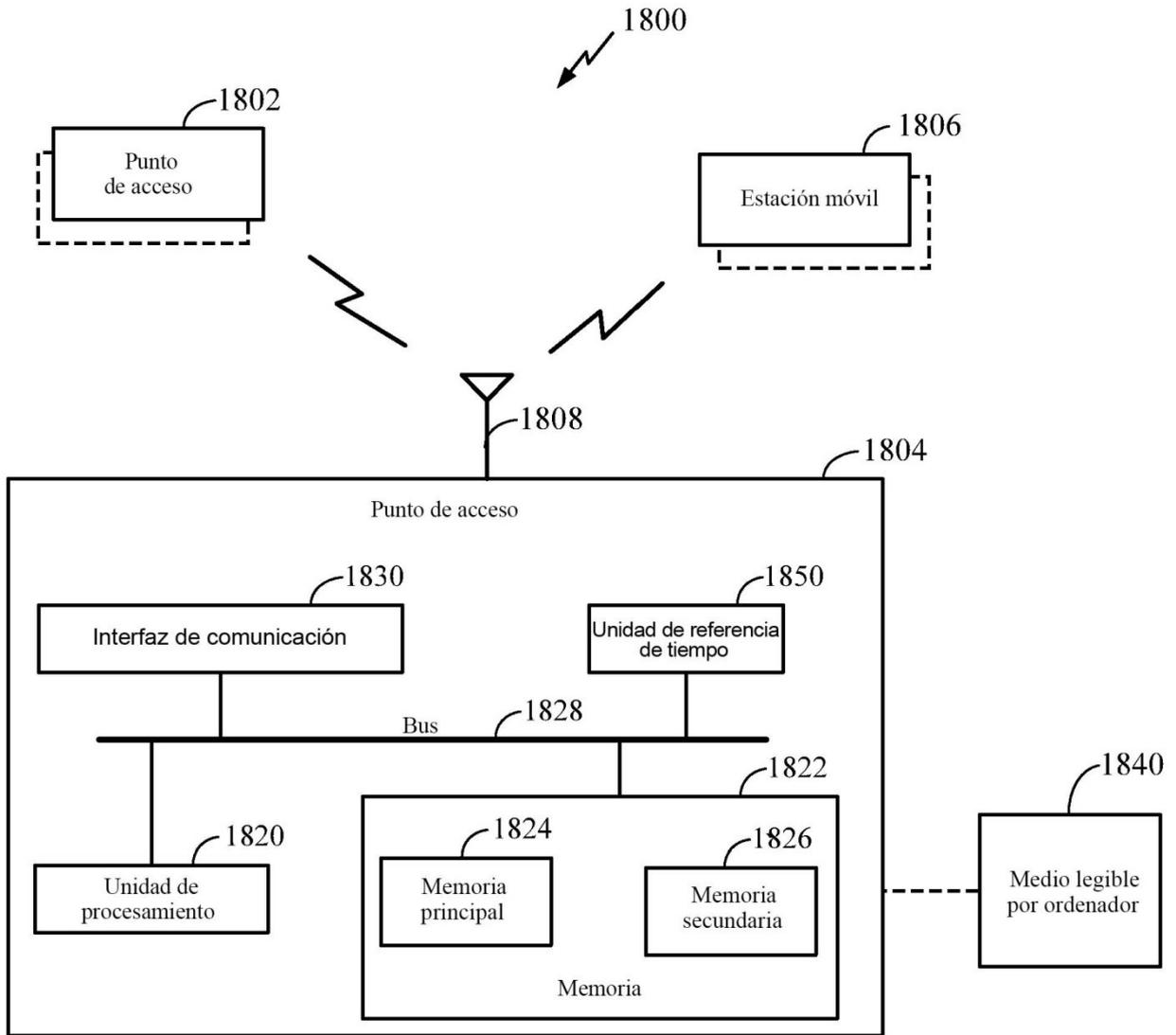


FIG. 12

	Categoría	Acción	Activador	Parámetros de indicación de FTM	Dispuesto a compartir marcas de tiempo
Bits:	8	8	8	Variable (<=72 bits)	1

FIG. 13

	Identificador de elemento	Longitud	Número de ráfagas	FTM por ráfaga	Mín. delta FTM	Desviación de ráfaga	Período de ráfaga	Tiempo de espera de ráfaga	Espaciado de canal FTM
Bits:	4(8)	4(8)	4	8	8	16	16	4	8

FIG. 14

ESPACIADO DE CANAL (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	80	160	2160	RESERVADO
VALOR DE ESPACIADO DE CANAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

FIG. 15A

ESPACIADO DE CANAL (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	40	40	80	80+	160	2160	RESERVADO	
VALOR DE ESPACIADO DE CANAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0,24 - 255

FIG. 15B

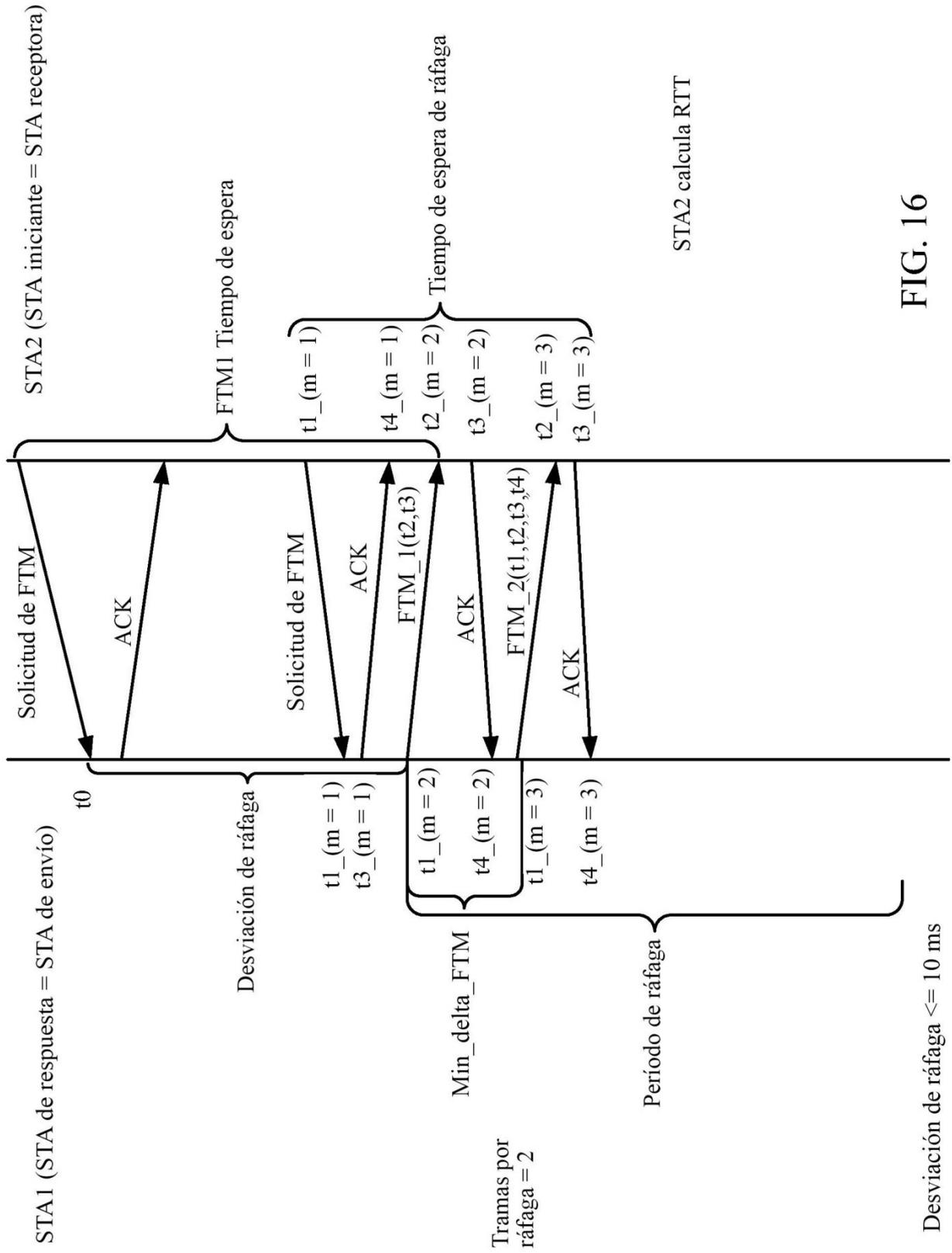


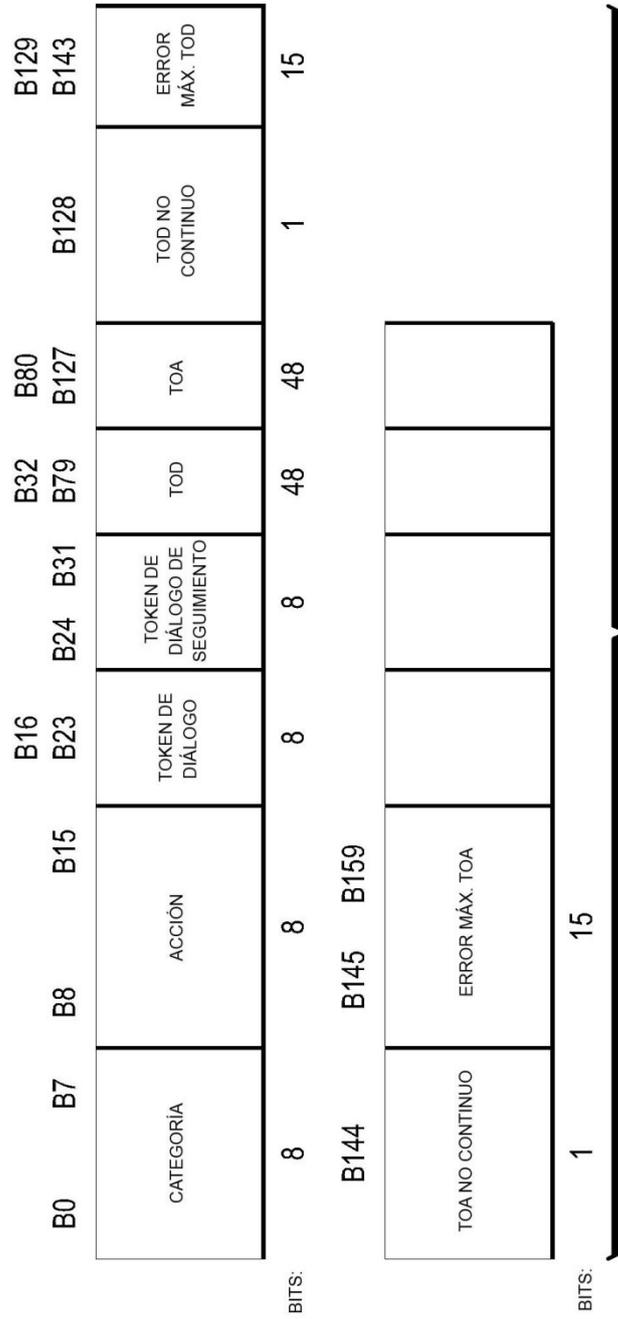
FIG. 16

CATEGORÍA	ACCIÓN	ACTIVADOR	TOKEN DE DIALOGO	TOKEN DE DIALOGO DE SEGUIMIENTO	ESTADO DE INDICACIÓN FTM	POTENCIA DE TRANSMISION	GANANCIA DE LA ANTENA	ID DE ANTENA	PRESIÓN	PARÁMETROS DE INDICACIÓN FTM
8	8	8	8	8	8	8	8	8	34	VARIOS ( $\leq 72$ )

FIG. 17



FIG. 18



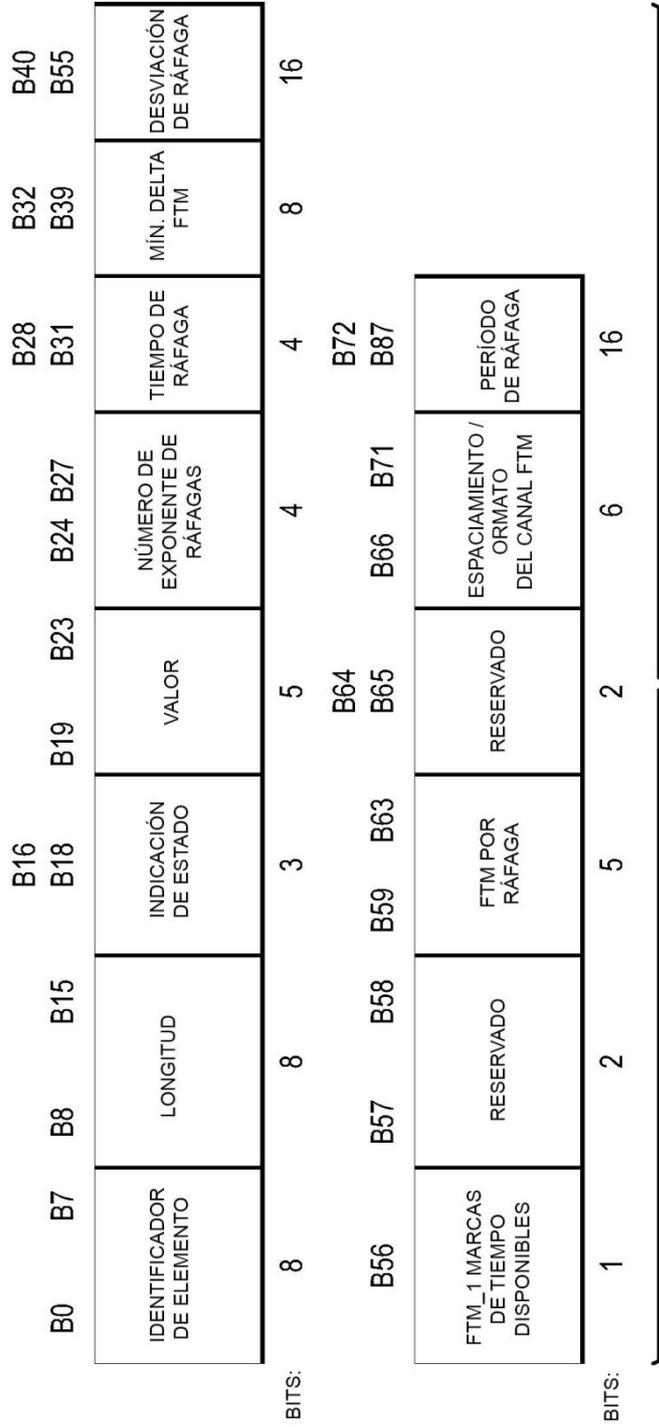


FIG. 20