(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 733 488**

(51) Int. Cl.:

H04W 4/02 (2008.01)
H04W 4/12 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2013** **PCT/EP2013/073081**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015** **WO15067303**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2013** **E 13786666 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** **EP 3066850**

(54) Título: **Interfuncionamiento para la distribución geográficamente dirigida de los mensajes de servicio de aplicación a través de una red Ad-Hoc**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2019

(73) Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE

(72) Inventor/es:

JODLAUK, GORDIAN;
DJORDJEVIC, BRANKO y
REMBARZ, RENE

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 733 488 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

Interfuncionamiento para la distribución geográficamente dirigida de los mensajes de servicio de aplicación a través de una red Ad-Hoc

Campo técnico

La presente invención se refiere a métodos para la distribución geográficamente dirigida de mensajes de servicio de aplicación a través de una red ad-hoc, y a dispositivos correspondientes.

Antecedentes

En el contexto de las aplicaciones de Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligente (C-ITS), ETSI TS 103 084 V0.0.3, "Geomessaging Enabler" se sugiere usar un mecanismo de distribución geográficamente dirigida conocido como Geomessaging (GM). Como se describe en "An Optimized Grid-Based Geocasting Method for Cellular Mobile Networks" por G. Jodlauk et al., Congreso Mundial ITS 2011, Orlando, EE.UU., octubre de 2011, y en el documento WO 2012/055433 A1, este concepto implica un servidor de GM que rastrea la posición de los clientes de GM usando un esquema basado en cuadrícula. Los clientes de GM notifican al servidor de GM cuando se mueven a otro campo de la cuadrícula, lo que permite que el servidor de GM actualice continuamente un mapeo de los clientes de GM a las zonas de la cuadrícula. Basándose en este mapeo, el servidor de GM puede atender las solicitudes de distribución mediante diferentes servidores de aplicación y reenviar mensajes casi en tiempo real a los clientes de GM en una zona geográfica designada, lo que a su vez proporciona los mensajes también a sus clientes de aplicación asociados.

Otra forma conocida de implementar las aplicaciones de C-ITS mencionadas anteriormente es utilizar redes ad-hoc, en particular una Red de Área Local Inalámbrica de acuerdo con el estándar IEEE 802.11p. Usando dicha red ad-hoc, la aplicación de C-ITS en un vehículo puede comunicarse directamente con la aplicación de C-ITS en otro vehículo, sin requerir el uso de un servidor de C-ITS centralizado. Cuando se utiliza una red ad-hoc para implementar aplicaciones de C-ITS, es inherente la segmentación geográfica de la distribución de mensajes, ya que solo los receptores dentro de un rango limitado a partir del remitente podrán recibir mensajes del remitente. Por otro lado, el uso de una comunicación celular para aplicaciones de C-ITS permite cubrir áreas más extensas y no requiere una infraestructura dedicada en el lado de la carretera, sino que requiere típicamente una infraestructura adicional para apoyar la segmentación de zonas geográficas seleccionadas, tal como el mecanismo de GM mencionado anteriormente.

Además, en "Geocasting over 11p, LTE y más allá", A. Festag, 4° Taller de ETSI TC ITS, Febrero de 2012, Doha, Qatar, también se ha sugerido un sistema híbrido que combina comunicación celular que utiliza tecnología de radio de LTE (Evolución a Largo Plazo) especificada por 3GPP (Proyecto Partnership de 3ª Generación)) con comunicación de red ad-hoc que utiliza tecnología de radio de ITS-G5. En este caso, una estación de vehículo está conectada a un servidor a través de la tecnología de radio de LTE celular y puede reenviar mensajes hacia o desde otras estaciones de vehículo a través de la tecnología de radio de ITS-G5 ad-hoc. Sin embargo, este sistema híbrido puede tener problemas relacionados con la eficiencia de la distribución de mensajes a través de la red celular. Por ejemplo, para asegurarse de que las estaciones de vehículo conectadas a través de la tecnología de radio de ITS-G5 reciban todos los mensajes relevantes, todos los mensajes potencialmente relevantes necesitan ser suministrados a la estación de vehículo conectada a través de la tecnología de radio de LTE. Sin embargo, puede ocurrir que algunos de estos mensajes no sean realmente relevantes para las estaciones de vehículo y que hayan sido transmitidos innecesariamente. Esto significa que los recursos de la tecnología de radio de LTE no se utilizan eficientemente, lo que no es deseable desde una perspectiva de costos y desde una perspectiva de capacidad de red.

Por consiguiente, existe una necesidad de técnicas que permitan realizar de manera eficiente la distribución geográficamente dirigida de mensajes de servicio de la aplicación.

Compendio

Conforme a realizaciones de la invención, se proporcionan métodos según las reivindicaciones 1, 6 y 8, un sistema según la reivindicación 10, y dispositivos según las reivindicaciones 12 y 14. Las reivindicaciones dependientes definen otras realizaciones.

Según una realización de la invención, se proporciona un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución de mensajes geográficamente dirigida a un cliente. Según el método, un dispositivo de interfuncionamiento se conecta, p. ej., a través de una conexión de red celular, al servidor de distribución. Además, el dispositivo de interfuncionamiento se conecta a través de una conexión de red ad-hoc al cliente. En nombre del cliente, el dispositivo de interfuncionamiento realiza el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución. En base al registro, el dispositivo de interfuncionamiento reenvía al menos un mensaje del servicio de aplicación entre el servidor de distribución y el cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un método para proporcionar un servicio de

aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. Según el método, el cliente se conecta al servidor de distribución y realiza el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución. Esto se logra a través de una primera conexión de red, p. el., una conexión de red celular. Además, el cliente se conecta a través de una conexión de red ad-hoc a un dispositivo de interfuncionamiento. El dispositivo de interfuncionamiento está configurado para registrar el servicio de aplicación en el servidor de distribución en nombre del cliente. El dispositivo de interfuncionamiento está configurado para realizar este registro a través de una segunda conexión de red, p. ej., una conexión de red celular adicional. A través de la primera conexión de red, el cliente envía una indicación al servidor de distribución para controlar que el servidor de distribución pause la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión de red al cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. Según el método, el servidor de distribución conecta con el cliente y realiza el registro del cliente para el servicio de la aplicación. Esto se logra a través de una primera conexión de red. Además, el servidor de distribución conecta a través de una segunda conexión de red con un dispositivo de interfuncionamiento y registra el dispositivo de interfuncionamiento a nombre del cliente para el servicio de la aplicación. La primera conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular, y la segunda conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular adicional. El dispositivo de interfuncionamiento proporciona una conexión de red ad-hoc con el cliente. A través de la primera conexión de red, el servidor de distribución recibe una indicación del cliente. En respuesta a la indicación, el servidor de distribución pausa la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión de red al cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un dispositivo para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. El dispositivo puede comprender una primera interfaz, p. ej., una interfaz de red celular, para conectar con el servidor de distribución. Además, el dispositivo puede comprender una segunda interfaz para conectar, a través de una conexión de red ad-hoc, con el cliente. Además, el dispositivo puede comprender al menos un procesador. El al menos un procesador puede estar configurado para conectar con el servidor de distribución. Además, el al menos un procesador puede configurarse para conectar, mediante la red ad-hoc, con el cliente. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para realizar el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución en nombre del cliente. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para reenviar, en base al registro, al menos un mensaje del servicio de aplicación entre el cliente y el servidor de distribución.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un dispositivo para la implementación de un cliente para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución de mensajes geográficamente dirigidos al cliente. El dispositivo puede comprender una primera interfaz para conectarse a través de una primera conexión de red al servidor de distribución. La primera conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular. Además, el dispositivo puede comprender una segunda interfaz para conectarse a través de una conexión de red ad-hoc a un dispositivo de interfuncionamiento. Además, el dispositivo puede comprender al menos un procesador. El al menos un procesador puede estar configurado para conectarse a través de la primera conexión de red al servidor de distribución, y realizar el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución a través de la primera conexión de red. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para conectarse a través de la conexión de red ad-hoc al dispositivo de interfuncionamiento, que está configurado para registrar el servicio de aplicación en el servidor de distribución en nombre del cliente. El dispositivo de interfuncionamiento está configurado para realizar este registro a través de una segunda conexión de red, p. ej., una conexión de red celular adicional. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para enviar, a través de la primera conexión de red, una indicación al servidor de distribución para controlar que el servidor de distribución pause la distribución de mensajes del servicio de aplicación, a través de la primera conexión de red, al cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un dispositivo para la implementación de un servidor de distribución para distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a un cliente. El dispositivo puede comprender al menos una interfaz para conectarse a través de una primera conexión de red a un cliente, y para conectarse a través de una segunda conexión de red a un dispositivo de interfuncionamiento que proporciona una conexión de red ad-hoc al cliente. La primera conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular, y la segunda conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular adicional. Además, el dispositivo puede comprender al menos un procesador. El al menos un procesador puede estar configurado para conectarse a través de la primera conexión de red al cliente, y para realizar el registro del cliente para el servicio de aplicación a través de la primera conexión de red. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para conectarse a través de la segunda conexión de red al dispositivo de interfuncionamiento, el cual proporciona la conexión de red ad-hoc al cliente. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para realizar el registro del dispositivo de interfuncionamiento para el servicio de aplicación en nombre del cliente a través de la segunda conexión de red. Además, el al menos un procesador puede estar configurado para recibir una indicación del cliente a través de la primera conexión de red y, en respuesta a la indicación, pausar la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión de red al cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o producto de programa

informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo para distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a un cliente. La ejecución del código de programa hace que al menos un procesador conecte con el servidor de distribución, p. ej., a través de una conexión de red celular. Además, la ejecución del código de programa hace que al menos un procesador se conecte a través de una conexión de red ad-hoc al cliente. Además, la ejecución del código de programa hace que al menos un procesador realice el registro para el servicio de la aplicación en nombre del cliente en el servidor de distribución. Además, la ejecución del código de programa hace que al menos un procesador reenvíe, en base al registro, al menos un mensaje del servicio de aplicación entre el cliente y el servidor de distribución.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o producto de programa informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo para distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a un cliente. La ejecución del código de programa hace que al menos un procesador se conecte a través de una primera conexión de red al servidor de distribución, y realice el registro en el servidor de distribución para el servicio de aplicación a través de la primera conexión de red. La primera conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular. Además, la ejecución del código de programa hace que el al menos un procesador se conecte a través de la conexión de red ad-hoc a un dispositivo de interfuncionamiento que está configurado para registrarse en el servidor de distribución para el servicio de aplicación en nombre del cliente. El dispositivo de interfuncionamiento está configurado para realizar este registro a través de una segunda conexión de red, p. ej., una conexión de red celular adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que al menos un procesador envíe, a través de la primera conexión de red, una indicación al servidor de distribución para controlar que el servidor de distribución pause la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión de red al cliente.

Según una realización adicional de la invención, se proporciona un programa informático o producto de programa informático, p. ej., en forma de un medio de almacenamiento no transitorio, que comprende un código de programa para ser ejecutado por al menos un procesador de un dispositivo para distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a un cliente. La ejecución del código de programa hace que el al menos un procesador se conecte a través de una primera conexión de red al cliente, y realice el registro del cliente para el servicio de aplicación a través de la primera conexión de red. La primera conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular. Además, la ejecución del código de programa hace que el al menos un procesador se conecte a través de una segunda conexión de red a un dispositivo de interfuncionamiento que proporciona la conexión de red ad-hoc al cliente, y realice el registro del dispositivo de interfuncionamiento para el servicio de aplicación en nombre del cliente a través de la segunda conexión de red. La segunda conexión de red puede ser, por ejemplo, una conexión de red celular adicional. Además, la ejecución del código de programa hace que el al menos un procesador reciba una indicación del cliente a través de la primera conexión de red y, en respuesta a la indicación, pause la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión de red al cliente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 ilustra esquemáticamente un escenario de según una realización de la invención, en el que los mensajes se distribuyen a través de un servidor de GM a clientes basados en vehículos.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente un caso de uso correspondiente al escenario de la Figura 1, en el que los mensajes entre el servidor de GM y un cliente basado en un vehículo son reenviados por un dispositivo de interfuncionamiento ubicado en un vehículo.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente un caso de uso adicional según una realización de la invención, en el que los mensajes entre el servidor de GM y un cliente basado en un vehículo se reenvían mediante un dispositivo de interfuncionamiento ubicado en una estación de carretera.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un caso de uso adicional según una realización de la invención, en el que un cliente basado en vehículo puede seleccionar entre un acceso en el que los mensajes son reenviados por el dispositivo de interfuncionamiento y un acceso que utiliza una conexión de red celular con el servidor de GM.

La Figura 5 muestra un diagrama de bloques para ilustrar esquemáticamente funcionalidades de un dispositivo de interfuncionamiento según una realización de la invención.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente la conversión de mensajes de enlace descendente por medio del dispositivo de interfuncionamiento.

La Figura 7 ilustra esquemáticamente la conversión de mensajes de enlace ascendente por medio del dispositivo de interfuncionamiento.

La Figura 8 ilustra esquemáticamente un caso de uso adicional que implica la selección de acceso por parte del cliente basado en vehículo que se mueve a través de la cobertura de red ad-hoc de una primera estación de

carretera y una segunda estación de carretera.

La Figura 9 muestra un diagrama de señalización para ilustrar los procesos en T1 de la Figura 8, antes de que el cliente basado en vehículo entra en la cobertura de la primera estación de carretera.

La Figura 10 muestra un diagrama de señalización para ilustrar los procesos en T2 de la Figura 8, cuando el cliente basado en vehículo ingresa a la cobertura de la primera estación de carretera.

La Figura 11 muestra un diagrama de señalización para ilustrar los procesos en T2 de la Figura 8, cuando el cliente basado en el vehículo entra en la cobertura de la segunda estación de carretera.

La Figura 12 muestra un diagrama de señalización para ilustrar los procesos en T2 de la Figura 8, cuando el cliente basado en vehículo abandona la cobertura de la segunda estación de carretera.

La Figura 13 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método según una realización de la invención, que puede ser usado para implementar funcionalidades de un dispositivo de interfuncionamiento.

La Figura 14 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método adicional de según una realización de la invención, que puede ser usado para implementar funcionalidades de un cliente.

La Figura 15 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método adicional según una realización de la invención, que puede ser usado para implementar funcionalidades de un servidor de distribución.

La Figura 16 ilustra esquemáticamente estructuras de un dispositivo de interfuncionamiento según una realización de la invención.

La Figura 17 ilustra esquemáticamente estructuras de un cliente según una realización de la invención.

La Figura 18 ilustra esquemáticamente estructuras de un servidor de distribución según una realización de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones

A continuación, los conceptos según realizaciones de la invención van a ser explicados con más detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Los conceptos ilustrados están relacionados con distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a través de un servidor configurado de manera correspondiente y de una conexión de red ad-hoc a un cliente, típicamente ubicado en un vehículo. Además, también se puede utilizar una conexión de red basada en Protocolo de Internet (IP) al cliente. En los ejemplos ilustrados, se supone que la conexión de red basada en IP es una conexión de red celular. Sin embargo, debe entenderse que la conexión basada en IP también podría ser otro tipo de conexión inalámbrica o una conexión por cable. La conexión de red ad-hoc puede estar basada, por ejemplo, en la tecnología de radio IEEE 802.11p o ITS-G5. La conexión de red celular puede ser proporcionada, por ejemplo, por una red 3GPP, p. ej., utilizando tecnología de acceso por radio de LTE. Sin embargo, debe entenderse que otras tecnologías de red celular, como GSM (Sistema Global para Comunicaciones Móviles), UMTS (Sistema de Telecomunicaciones Móviles Terrestres Universales), CDMA2000 y/u otras tecnologías de red ad-hoc, tal como LTE Device-to-Dispositivo (D2D), podrían ser también utilizadas.

En los ejemplos ilustrados, se supone que el servicio de aplicación es un servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular, en particular un servicio de C-ITS. No obstante, los conceptos ilustrados no se limitan a servicios de C-ITS y también podrían ser aplicados a cualquier otro servicio de aplicación que requiera una entrega dependiente de la ubicación, tal como un servicio de información para los precios del combustible. Se supone que el servidor que coordina la distribución geográficamente dirigida de mensajes es un servidor de GM que implementa funciones de un habilitador de GM como se describe en ETSI TS 103 084. Sin embargo, también se podrían utilizar otras implementaciones del servidor. Se supone que la distribución de mensajes por el servidor de GM utiliza un esquema basado en cuadrícula, como se describe en ETSI TS 103 084 y en el documento WO 2012/055433 A1.

En los conceptos ilustrados, se usa un dispositivo de interfuncionamiento para permitir también usar conexiones de red ad-hoc entre el servidor de GM y los clientes. Es decir, un cliente puede conectarse a través de una conexión de red ad-hoc al dispositivo de interfuncionamiento que está conectado al servidor de GM a través de una conexión de red celular u otra conexión que proporcione conectividad de datos basada en IP. El dispositivo de interfuncionamiento puede estar ubicado en un vehículo o en una estación de carretera, permitiendo esta última ubicación utilizar también una conexión por cable con el servidor de GM.

En vista de la distribución eficiente de mensajes, el dispositivo de interfuncionamiento registra el servicio de aplicación en el servidor de GM. Esto se hace en nombre del cliente, es decir, considerando los requisitos del cliente. Esto permite que el dispositivo de interfuncionamiento mantenga al servidor de GM informado sobre el cliente, p. ej., con respecto a la identidad del (de los) servicio(s) de aplicación de C-ITS específicos utilizados por el cliente y/o con respecto a la ubicación del cliente, o similares. El servidor de GM puede a su vez utilizar esta información cuando decide qué mensajes deben ser distribuidos al dispositivo de interfuncionamiento.

La Figura 1 ilustra esquemáticamente la aplicación de los conceptos en un ejemplo de escenario. El escenario de la Figura 1 muestra la distribución de mensajes desde un servidor de aplicaciones (AS), en particular un C-ITS AS 300, a través de un servidor 200 de GM hasta estaciones 100, 110 de vehículo en vehículos 10. Las estaciones 100, 110 de vehículo implementan una aplicación de cliente de C-ITS y, por lo tanto, en lo que sigue, será mencionada también como "cliente". Según el escenario de C-ITS ilustrado, las estaciones 100, 110 de vehículo están etiquetadas como estación de vehículo de ITS (IVS). Dependiendo de la aplicación específica de C-ITS, el C-ITS AS 300 puede, por ejemplo, generar y enviar mensajes a las estaciones 100, 110 de vehículo y/o terminar los mensajes recibidos desde las estaciones 100, 110 de vehículo. Además, el C-ITS AS 300 también puede transmitir mensajes entre las estaciones 100, 110 de vehículo. El C-ITS AS 300 también puede soportar múltiples aplicaciones de C-ITS en paralelo.

Se supone que ambas estaciones 100, 110 de vehículo están equipadas con una primera interfaz de radio para conectarse a una red celular, mencionada en lo que sigue como interfaz de red celular, y una segunda interfaz de radio para conectarse a una red ad-hoc, mencionada en lo que sigue como interfaz de red ad-hoc. Como se mencionó anteriormente, la red celular puede usar, por ejemplo, la tecnología de acceso por radio de LTE o alguna otra tecnología de radio celular, p. ej., GSM, UMTS o CDMA2000, y la red ad-hoc puede usar, por ejemplo, la tecnología de radio IEEE 802.11p o LTE D2D.

En el escenario ilustrado, la estación 100 de vehículo está conectada a través de una conexión 40 de red celular, al servidor 200 de GM. La estación 110 de vehículo está conectada a través de una conexión 50 de red ad-hoc a la estación 100 de vehículo, la cual actúa como un dispositivo de interfuncionamiento para conectar la estación 110 de vehículo al servidor 200 de GM. Además, la Figura 1 también ilustra una conexión 40’ de red celular adicional que puede ser establecida por la estación 110 de vehículo para conectar con el servidor 200 de GM. La conexión 40’ de red celular adicional puede ser utilizada por la estación 110 de vehículo cuando la conexión 50 de red ad-hoc no está disponible o adicionalmente a la conexión 50 de red ad-hoc. La utilización de la conexión 50 de red ad-hoc en paralelo a la conexión 40’ de red celular permite reducir la carga en la red celular. Como se explicará con más detalle a continuación, los conceptos ilustrados en este documento permiten que las estaciones 100, 110 de vehículo utilicen eficientemente dos rutas de distribución diferentes, estando una basada en conectividad a través de la red celular con el servidor 200 de GM, y estando la otra basada en conectividad de red ad-hoc con otra estación 100, 110 de vehículo, que actúa como dispositivo de interfuncionamiento. A continuación, se van a describir casos de uso específico con más detalle desde la perspectiva de la estación 110 de vehículo.

La Figura 2 ilustra un caso de uso que se basa en el escenario de la Figura 1 e involucra al C-ITS AS 300, al servidor 200 de GM, a la estación 100 de vehículo y a la estación 110 de vehículo. En el caso de uso de la Figura 2, la estación 100 de vehículo actúa como dispositivo de interfuncionamiento que conecta un cliente 350 de aplicación de C-ITS en la estación 110 de vehículo a través del servidor 200 de GM, al C-ITS AS 300. fina este efecto, la estación 100 de vehículo cuenta con un cliente 210 de GM y con una función de interfuncionamiento (IWF) 215. Como se ilustra adicionalmente, la estación 100 de vehículo también puede contar con un cliente 350’ de aplicación de C-ITS. En el caso de uso de la Figura 2, la estación 110 de vehículo actúa como un puente entre un dominio de red basada en IP con el C-ITS AS 300 y el servidor 200 de GM y el dominio de la red ad-hoc con la estación 110 de vehículo. En algunos escenarios, la conexión 40 de red celular también podría ser reemplazada por otro tipo de conexión inalámbrica que proporcione conectividad de datos basada en IP a la estación 100 de vehículo. En el caso de uso de la Figura 2, la estación 100 de vehículo se puede utilizar, por ejemplo, para difundir eficientemente advertencias sobre un accidente a otros vehículos 10 dentro de la región de cobertura de la red ad-hoc de la estación 100 de vehículo. Por ejemplo, la estación 100 de vehículo podría estar ubicada en un vehículo de la policía o en otro vehículo de emergencia.

La Figura 3 ilustra un caso de uso adicional que en general es similar al de la Figura 2, pero asume que una estación 20 de carretera, en conformidad con el escenario de C-ITS ilustrado etiquetado como IRS (Estación de Carretera de ITS), actúa como dispositivo de interfuncionamiento conectando el cliente 350 de aplicación de C-ITS en la estación 110 de vehículo a través del servidor 200 de GM, al C-ITS AS 300. De manera similar a la estación 100 de vehículo de la Figura 2, la estación 20 de carretera está provista de un cliente 210 de GM y una IWF 215. La estación 20 de carretera puede ser usada para transmitir de manera eficiente mensajes entre el dominio de red basado en IP con el C-ITS AS 300 y en el servidor 200 de GM, y el dominio de red ad-hoc con la estación 110 de vehículo. En algunos escenarios, la conexión 40 de red celular también podría ser reemplazada por otro tipo de conexión inalámbrica que proporcione conectividad de datos basada en IP. En el caso de que el dispositivo de interfuncionamiento sea implementado por una estación de carretera, como en el caso de uso de la Figura 3, también se podría usar una conexión por cable entre el servidor 200 de GM y la estación de carretera, en lugar de la conexión 40 de red celular, para proporcionar conectividad de datos basada en IP a la estación de carretera.

Un caso más de uso adicional ha sido ilustrado en la Figura 4. El caso de uso de la Figura 4 puede basarse en el caso de uso de la Figura 2 o en el caso de uso de la Figura 3, es decir, el dispositivo de interfuncionamiento puede ser implementado mediante una estación de vehículo o mediante una estación de carretera. En el caso de uso de la Figura 4, se supone que la estación 110 de vehículo se implementa además con un cliente 112 de GM para interactuar directamente con el servidor 200 de GM, y un selector de acceso 114 que permite seleccionar la conexión 50 de red ad-hoc al dispositivo de interfuncionamiento o la conexión 40’ de red celular para conectar a través del cliente 112 de GM y del servidor 200 de GM con el C-ITS AS 300. En algunas implementaciones, el

selector 114 de acceso también puede permitir el uso tanto de la conexión de red ad-hoc como de la conexión 40' de red celular en paralelo. En el caso de uso de la Figura 4, la estación 110 de vehículo puede, por ejemplo, elegir enrutar ciertos tipos de mensajes asociados con un alto volumen de tráfico mediante el dominio de la red ad-hoc, ahorrando así recursos en la conexión 40' de red celular. Según se explica mejor a continuación, en el caso de uso de la Figura 4, el cliente 112 de GM puede controlar el servidor 200 de GM para pausar o reanudar la distribución de mensajes a través de la conexión 40' de red celular.

La Figura 5 ilustra esquemáticamente las funcionalidades de un dispositivo 500 de interfuncionamiento para implementar los conceptos anteriores. Como se mencionó anteriormente, el dispositivo 500 de interfuncionamiento puede estar ubicado en un vehículo 10, tal como cuando se implementó mediante la estación 100 de vehículo, o en una estación 20 de carretera. Como se ilustra, el dispositivo 500 de interfuncionamiento está provisto de una interfaz 510 de red celular y de una interfaz 520 de red ad-hoc. La interfaz 510 de red celular permite conectar el dispositivo 500 de interfuncionamiento a través de la conexión 40 de red celular al servidor 200 de GM y al C-ITS AS 300. La interfaz 520 de red ad-hoc permite conectar el dispositivo 500 de interfuncionamiento a través de la conexión de red ad-hoc a uno o más clientes, tal como la estación 110 de vehículo con el cliente 350 de aplicación de C-ITS. Para la interacción con el servidor 200 de GM, el dispositivo 500 de interfuncionamiento se provee con el cliente 210 de GM. Se proporciona la IWF 215 para la adaptación de las funcionalidades de mensajería de GM y de las funcionalidades de mensajería de red ad-hoc. Hacia el cliente 210 de GM, la IWF 215 actúa como un cliente de aplicación C-ITS, p. ej., usando la interfaz Gcv como se especifica en ETS TS 103 084. Para este fin, la IWF 215 cuenta con un receptor 512 de GM configurado de manera correspondiente y un remitente 514 de GM configurado de manera correspondiente. Con respecto a la interfaz 520 de red ad-hoc, la IWF 215 funciona como un par IEEE 802.11p C-ITS. Como se ilustra adicionalmente, el dispositivo 500 de interfuncionamiento puede estar provisto de una fuente 540 de posicionamiento, tal como un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) u otro dispositivo de posicionamiento por satélite, para proporcionar información sobre la ubicación geográfica del dispositivo 500 de interfuncionamiento. La ubicación geográfica del dispositivo 500 de interfuncionamiento también se puede usar como una estimación de la posición geográfica de clientes conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc. Además, el dispositivo 500 de interfuncionamiento puede ser proporcionado con un cliente 545 de gestión, que permita la configuración del dispositivo 500 de interfuncionamiento a través de un servidor 400 de gestión.

Las funcionalidades de la IWF 215 incluyen un registro 530 de clientes de C-ITS ad-hoc, que es responsable de mantener una lista de clientes 350 de C-ITS ad-hoc conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc, y de mantener información relevante para la gestión del registro correspondiente a través del cliente 210 de GM en el servidor 200 de GM. Por ejemplo, el registro 530 de clientes de C-ITS ad-hoc puede mantener información sobre la identidad de las aplicaciones C-ITS implementadas por un determinado cliente 350 de C-ITS conectado a través de la interfaz 520 de red ad-hoc. Dicha información puede ser indicada por el cliente 350 de C-ITS cuando se establece la conexión de red ad-hoc, o puede ser deducida por la IWF 215 a partir de mensajes transmitidos por el cliente 350 de C-ITS. Además, el registro 530 de clientes C-ITS ad-hoc puede mantener información sobre la ubicación geográfica del cliente de C-ITS conectado a través de la interfaz 520 de red ad-hoc. Dicha información puede ser deducida por la IWF 215 a partir de los mensajes transmitidos por el cliente 350 de C-ITS. Alternativamente, la ubicación geográfica del dispositivo 500 de interfuncionamiento, tal y como la indica la fuente 540 de posicionamiento, podría ser usada como una estimación de la ubicación geográfica del cliente 350 de C-ITS.

Al utilizar la información del registro 530 de clientes de C-ITS ad-hoc, la IWF 215 puede realizar el registro a través del cliente 210 de GM en el servidor 200 de GM, de modo que sean recibidos los mensajes relevantes transmitidos a través del servidor de GM hacia los clientes 350 de la aplicación de C-ITS y puedan ser reenviados al (a los) cliente(s) 350 de C-ITS conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc. Además, la IWF 215 puede utilizar la información del registro 530 de clientes de C-ITS ad-hoc para generar adecuadamente mensajes correspondientes para ser enviado a través del cliente 210 de GM al servidor 200 de GM, p. ej., incluyendo un identificador de servicio correspondiente en los mensajes.

Para la conversión de mensajes de enlace descendente (DL) desde el servidor 200 de GM a mensajes enviados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc, la IWF 215 incluye un convertidor 536 de mensajes de DL que opera para convertir los mensajes de DL desde el formato de GM al formato utilizado en la red ad-hoc. En el ejemplo ilustrado, los mensajes de DL son recibidos desde el servidor 200 de GM usando una comunicación basada en IP, donde la capa de red utiliza direcciones IP como un medio para especificar el destino. La información de destino geográfico está contenida en la carga útil de los mensajes de C-ITS. A su vez, se supone que el formato utilizado en la red ad-hoc requiere un destino geográfico en la capa de red. En el ejemplo de ilustrado, el convertidor 536 de mensajes de DL es responsable de extraer la dirección de destino geográfica a partir de la carga útil del mensaje de C-ITS, e insertarla en el mensaje transmitido hacia la red ad-hoc. El protocolo correspondiente y la traducción de la dirección se han ilustrado con más detalle en la Figura 6.

Para la conversión de mensajes de enlace ascendente (UL) procedentes del (de los) cliente(s) de aplicación de C-ITS conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc en mensajes enviados a través del cliente 210 de GM al servidor 200 de GM, la IWF 215 incluye un convertidor 538 de mensajes UL que opera para convertir los mensajes UL desde el formato utilizado en la red ad-hoc al formato de GM. En el ejemplo ilustrado, el formato utilizado en la red ad-hoc indica un destino geográfico en el campo de destino de la capa de red. Esta información es extraída por el convertidor 538 de mensajes de UL a partir del mensaje de UL, y reenviada al servidor 200 de GM que reside en

el dominio de IP junto con el mensaje completo, sin modificar. Las direcciones de destino en el dominio de IP pueden ser conocidas por el convertidor 538 de mensajes de UL a través de una configuración local o mediante una configuración remota de la red. El protocolo correspondiente y la traducción de la dirección se han ilustrado más detalladamente en la Figura 7. En alguna implementación, la IWF 215 también puede realizar la agregación y/o filtrado de los mensajes de UL recibidos a través de la interfaz 520 de red ad-hoc antes de enviar los mensajes de UL correspondientes a través del cliente 210 de GM al servidor 200 de GM.

La gestión de mensajes de DL se va a explicar ahora más detalladamente haciendo referencia a ejemplos de formatos de mensajes, como se ha ilustrado en la Figura 6.

Como se mencionó anteriormente, los mensajes de DL son recibidos por el dispositivo 500 de interfuncionamiento a través de la interfaz 510 de red celular y del cliente 210 de GM. Esto se realiza conforme al registro realizado en base a la información del registro 530 de clientes de C-ITS ad-hoc, lo que permite recibir sólo mensajes relevantes para el (los) cliente(s) 350 de aplicación de C-ITS conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc o mensajes que son relevantes para un cliente de aplicación de C-ITS local en el dispositivo 500 de interfuncionamiento, tal como el cliente 350' de aplicación de C-ITS en la Figura 2. Desde el cliente 210 de GM, los mensajes de DL son proporcionados al receptor 512 de GM y al convertidor 536 de mensajes de DL, el cual convierte los mensajes de DL desde el formato de GM al formato como se utiliza en la red ad-hoc.

El formato de GM se ha ilustrado esquemáticamente en la parte superior de la Figura 6. Como se ilustra, el formato de GM incluye una cabecera de transporte, p. ej., una cabecera IP/UDP (Protocolo Datagram de Usuario), una cabecera de GM, una cabecera georreferenciada y el Mensaje de C-ITS real. La cabecera de transporte incluye información de direccionamiento para enrutar el mensaje DL desde el servidor 200 de GM al cliente de GM. Las direcciones de unidifusión o de radiodifusión pueden ser utilizadas en la cabecera la cabecera de transporte. La cabecera de GM incluye información específica del protocolo de GM, p. ej., un identificador de servicio que especifica el servicio al que se refiere el mensaje de DL. La cabecera georreferenciada especifica una región geográfica a la que se relaciona el mensaje de DL de modo que el cliente de C-ITS que recibe el mensaje de DL pueda decidir si es relevante o no. El mensaje de C-ITS real constituye la carga útil del mensaje de DL, y puede ser, por ejemplo, un CAM (Mensaje de Sensibilización Cooperativa) o un DENM (Mensaje de Notificación Ambiental Descentralizado).

El cliente 210 de GM, el receptor 512 de GM y el convertidor 536 de mensajes DL operan para traducir los mensajes DL al formato utilizado por la red ad-hoc, como se ilustra en la parte inferior de la Figura 6. En este proceso, la cabecera de IP/UDP se elimina (por parte del cliente 210 de GM), y la cabecera de GM se elimina la (por parte del receptor 512 de GM), dejando un mensaje DL que incluye la cabecera georreferenciada y el mensaje de C-ITS real.

La gestión de los mensajes de UL ahora se explicará más detalladamente con referencia a ejemplos de formatos de mensajes como se ilustra en la Figura 7.

Como se mencionó anteriormente, los mensajes de UL son recibidos por el dispositivo 500 de interfuncionamiento a través de la interfaz 520 de red ad-hoc, en un formato como se ha ilustrado en la parte superior de la Figura 7. Como se ilustra, este formato incluye el mensaje de C-ITS real, p. ej., un CAM o DENM, y una cabecera georreferenciada. La cabecera georreferenciada especifica una región geográfica con la que se relaciona el mensaje de C-ITS de modo que el cliente de C-ITS que recibe el mensaje de C-ITS pueda decidir si es relevante o no. Al analizar el tipo de mensaje de C-ITS, p. ej., si se trata de un CAM o un DENM, el convertidor de mensajes de UL puede determinar el identificador de servicio correspondiente que se incluirá en la cabecera de GM del formato de GM. Se puede obtener más información para generar la cabecera de GM a partir del mensaje de C-ITS en sí mismo o a partir de la información dela cabecera georreferenciada. Se puede obtener aún información adicional para generar la cabecera de GM a partir de la información de configuración almacenada en el dispositivo 500 de interfuncionamiento, tal como se proporciona a través del servidor 400 de gestión y del cliente 545 de gestión. También la cabecera de transporte de los mensajes de UL enviados desde el dispositivo 500 de interfuncionamiento al servidor 200 de GM puede ser generada dependiendo de dicha información de configuración e incluida en el mensaje de UL por parte del cliente 210 de GM. El mensaje de UL resultante según es enviado por el cliente 210 de GM hacia el servidor 200 de GM, se ha ilustrado en la parte inferior de la Figura 7.

En la implementación de la Figura 6, diferentes opciones que están disponibles para el remitente 514 de GM cuando envía un mensaje de DL: una primera opción indicada por la ruta A desde el remitente 514 de GM, una segunda opción indicada por la ruta B desde el remitente 514 de GM, y una tercera opción indicada por la ruta C desde el remitente 514 GM.

La primera opción corresponde al remitente 514 de GM que envía el mensaje de UL al cliente 210 de GM. Esto se puede lograr utilizando la interfaz Gcv mencionada anteriormente, especificada entre el cliente de GM y la aplicación de C-ITS.

La segunda opción corresponde al remitente 514 de GM que envía el mensaje de UL directamente al servidor 200 de GM, sin pasar por el cliente 210 de GM. En este caso, el remitente 514 de GM determina un área objetivo para la difusión del mensaje de UL e indica esta área objetivo en la cabecera de GM del mensaje de UL al servidor 200 de

GM, de modo que el servidor 200 de GM pueda distribuir el mensaje sin involucrar al C-ITS AS 300. Por consiguiente, se puede proporcionar una capacidad de difusión de GM del remitente 514 de GM, que sea similar a la capacidad de difusión de GM del C-ITS AS 300. Para implementar la ruta B, es por lo tanto posible utilizar una interfaz que sea similar a la interfaz Gse especificada en ETSI TS 103 084 entre C-ITS AS y el servidor de GM (también conocido como como habilitador de GM). El remitente 514 de GM puede determinar el área objetivo a partir de la información en el mensaje de C-ITS de UL y/o la información procedente de la fuente 540 de posicionamiento.

La tercera opción corresponde al remitente 514 de GM que envía el mensaje de UL directamente al C-ITS AS 300, sin pasar por el cliente 210 de GM ni por el servidor 200 de GM. También para implementar la ruta C, se puede utilizar una interfaz que sea similar a la Interfaz Gse especificada en ETSI TS 103 084 entre C-ITS AS y el servidor de GM. El uso de la ruta C directa al C-ITS AS 300 puede ser útil en los casos en que no se necesita ninguna difusión del mensaje de UL por parte del servidor 200 de GM, p. ej., cuando se proporciona cierta información para ser utilizada por una aplicación DE C-ITS centralizada en el C-ITS AS 300. Esta opción se puede usar como una alternativa a la primera opción en los casos en que el procesamiento adicional en el servidor de GM no sea deseable, p. ej., debido a razones de carga o demora, y la dirección del C-ITS AS 300 sea conocida en el dispositivo 500 de interfuncionamiento.

Como se mencionó en relación con el caso de uso de la Figura 4, la estación 110 de vehículo puede estar equipada tanto con el cliente 112 de GM para interactuar con el servidor 200 de GM a través de la conexión 40' de red celular como con una interfaz de red ad-hoc para la conexión al dispositivo 500 de interfuncionamiento. Esto se puede usar para descargar el tráfico de C-ITS desde la red celular a la red ad-hoc cuando la conectividad de la red ad-hoc al dispositivo 500 de interfuncionamiento esté disponible. En la Figura 8 se ilustra un ejemplo de escenario que incluye dicha descarga.

El ejemplo de escenario de la Figura 8 asume que el vehículo 10 (equipado con la estación 110 de vehículo) viaja a través de la cobertura de la red ad-hoc de una primera estación 20-1 de carretera y luego a través de la cobertura de red ad-hoc de una segunda estación 20-2 de carretera, cada uno de los cuales está equipado con el dispositivo de interfuncionamiento anterior, de modo que la conectividad al servidor 200 de GM también se puede proporcionar a través de la red ad-hoc. En el momento T1 en el escenario de la Figura 8, el vehículo 10 todavía está fuera de la región de cobertura de la red ad-hoc de la primera estación 20-1 de carretera. En el momento T2 en el escenario de la Figura 8, el vehículo 10 se ha movido a la región de cobertura de la red ad-hoc de la primera estación 20-1 de carretera. En el momento T3 en el escenario de la Figura 8, el vehículo 10 se ha movido a la región de cobertura de la red ad-hoc de la segunda estación 20-1 de la carretera. En el momento T4 en el escenario de la Figura 8, el vehículo 10 ha salido de la región de cobertura de red ad-hoc de la segunda estación 20-1 de carretera.

Los procedimientos que pueden tener lugar en T1, T2, T3 y T4 se ilustran en las Figs. 9, 10, 11 y 12, respectivamente. Los procedimientos de las Figs. 9, 10, 11 y 12 involucran al servidor 300 de C-ITS, al servidor 200 de GM, a la primera estación 20-1 de carretera (equipada con el cliente 1 de GM y 1 de IWF, correspondientes al cliente 210 de GM y 215 de IWF como se ilustra en Figura 4), la segunda estación 20-2 de carretera (equipada con el cliente 2 de GM y 2 de IWF, correspondientes al cliente 210 de GM y 215 de IWF como se ilustra en la Figura 4), y la estación 110 de vehículo (equipada con el cliente 3 de GM y un cliente de aplicación C-ITS, correspondientes al cliente 112 de GM y al cliente 350 de C-ITS de la Figura 4).

Se supone que los procedimientos de la Figura 9 tienen lugar antes de que el vehículo 10 entre en la región de cobertura de la red ad-hoc de la primera estación 20-1 de carretera.

En la etapa 901, se realiza un procedimiento de conexión entre el servidor 300 de C-ITS y el servidor 200 de GM. En este punto, el C-ITS AS 300 establece una sesión con el servidor 200 de GM de modo que está capacitado para utilizar el servidor 200 de GM para la distribución de mensajes a clientes.

En la etapa 902, se realiza un procedimiento de conexión entre el servidor 200 de GM y la primera estación 20-1 de la carretera, y la señalización 903 del plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y la primera estación 20-1 de la carretera para establecer una conexión entre el servidor 200 de GM y la primera estación 20-1 de carretera. Esto también puede implicar proporcionar información en un campo de cuadrícula en donde la primera estación 20-1 de carretera se asigna a la primera estación 20-1 de carretera. Además, esto puede implicar el registro para una o más aplicaciones de C-ITS por medio de la primera estación 20-1 en carretera.

En la etapa 904, se realiza un procedimiento de conexión entre el servidor 200 de GM y la segunda estación 20-2 de carretera, y la señalización 905 del plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y la segunda estación 20-2 de carretera para establecer una conexión entre el servidor 200 de GM y la segunda estación 20-2 de carretera. Esto también puede implicar proporcionar información en un campo de cuadrícula en donde la segunda estación 20-2 de carretera se asigna a la segunda estación 20-2 de carretera. Además, esto puede implicar el registro para una o más aplicaciones de C-ITS por medio de la segunda estación 20-2 de carretera.

En la etapa 906, la estación 110 de vehículo decide utilizar una conexión de red celular para conectar el cliente 350 de la aplicación de C-ITS, a través del cliente 112 de GM, al servidor 200 de GM, p. ej., en respuesta a que no hay ninguna conexión de red ad-hoc disponible. Por consiguiente, se realiza un procedimiento 907 de conexión entre el

cliente 350 de aplicación de C-ITS y el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo.

En respuesta al procedimiento 907 de conexión, se realiza un procedimiento 908 de conexión adicional entre el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo, conectando así el cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación de vehículo a través del cliente 112 de GM y de una conexión de red celular al servidor 200 de GM. En este punto, también se intercambia la señalización 909 de plano de control de GM entre el servidor 200 de GM y el segundo cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo, lo que puede implicar proporcionar información en un campo de cuadrícula al que está asignada la estación 110 de vehículo se asigna a la estación 110 de vehículo. Además, esto puede implicar el registro de una o más aplicaciones de C-ITS por parte de la estación 110 de vehículo.

Después de dichas etapas preparatorias, el C-ITS AS 300 puede enviar tráfico 910, que luego es distribuido por el servidor 200 de GM a través de la conexión de red celular al cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo y luego además desde el cliente 112 de GM al cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo, como se indica mediante los mensajes 911 y 912.

Cuando el vehículo 10 entra en la región de cobertura de la red ad-hoc de la primera estación 20-1 de carretera en T2, se pueden realizar los procedimientos de la Figura 10.

En la etapa 1001, la estación 110 de vehículo decide utilizar una conexión de red ad-hoc para conectar el cliente 350 de aplicación de C-ITS al servidor 200 de GM, p. ej., en respuesta a la detección de que la primera estación 20-1 de carretera ofrece conectividad de red ad-hoc. En consecuencia, se realiza un procedimiento 1002 de conexión entre el cliente 350 de aplicación de C-ITS y la IWF 215 de la primera estación 20-1 de carretera, estableciendo así una conexión de red ad-hoc entre la primera estación 20-1 de carretera y el cliente 350 de aplicación de C-ITS.

En respuesta al procedimiento 1002 de conexión, la señalización 1003 de plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y el cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera, para registrar el cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera en nombre del cliente 350 de C-ITS de la estación 110 de vehículo en el servidor 200 de GM. Esto puede implicar, por ejemplo, actualizar los servicios de aplicaciones en los que se ha registrado el cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera o actualizar la información en el campo de cuadrícula al que está asignada la primera estación 20-1 de carretera, teniendo en cuenta la información sobre la estación 110 de vehículo según está disponible en la primera estación 20-1 de carretera.

En este punto, el cliente 350 de C-ITS puede usar tanto la conexión celular a través del cliente 112 de GM como la conexión ad-hoc con el cliente 210 de GM en la estación 20-1 de carretera para enviar o recibir tráfico de C-ITS, que permite ya reducir la carga sobre la conexión de red celular. En el escenario ilustrado se supone sin embargo que es deseable la descarga completa del tráfico de C-ITS a la conexión de red ad-hoc. Para este propósito, el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo envía un mensaje 1004 de control al servidor 200 de GM. El mensaje 1004 de control hace que el servidor 200 de GM ponga en pausa la distribución de mensajes a través de la conexión de red celular y del cliente 112 de GM a la estación 110 de vehículo. El mensaje 1004 de control indica al servidor 200 de GM que el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo está temporalmente excluido de la distribución de mensajes. El mensaje 1004 de control no necesita ser reconocido por el servidor 200 de GM dado que el cliente 112 de GM de la estación del vehículo puede detectar una transmisión fallida del mensaje 1004 de control cuando recibe más mensajes desde el servidor 200 de GM y reenvía el mensaje 1004 de control.

El tráfico de C-ITS se distribuye entonces a través del servidor 200 de GM al cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera, y después también a través de la IWF 215 de la primera estación 20-1 de carretera de carretera y de la conexión de red ad-hoc al cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo, como se indica mediante los mensajes 1005, 1006 y 1007.

Cuando el vehículo 10 entra en la región de cobertura de la red ad-hoc de la segunda estación 20-2 de carretera en T3, se pueden llevar a cabo los procedimientos de la Figura 11.

En la etapa 1101, la estación 110 de vehículo decide utilizar una nueva conexión de red ad-hoc para conectar el cliente 350 de aplicación de C-ITS al servidor 200 de GM, p. ej., en respuesta a la detección de que la segunda estación 20-2 de carretera ofrece conectividad de red hoc. Por consiguiente, se realiza un procedimiento 1102 de conexión entre el cliente 350 de aplicación de C-ITS y la IWF 215 de la primera estación 20-2 de carretera, estableciendo así una conexión de red ad-hoc entre la segunda estación 20-2 de carretera y el cliente 350 de aplicación de C-ITS.

En respuesta al procedimiento 1102 de conexión, la señalización 1103 de plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera, para registrar el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera en nombre del cliente 350 de C-ITS de la estación 110 de vehículo en el servidor 200 de GM. Esto puede implicar, por ejemplo, actualizar los servicios de aplicaciones en los que está registrado el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera o actualizar la información en el campo de red al que está asignad la estación 20-2 de la carretera, teniendo en cuenta la información sobre la estación 110 de vehículo según esté disponible en la segunda estación 20-2 de carretera.

En este punto, el cliente 350 de C-ITS puede usar tanto la conexión de red ad-hoc a la primera estación 20-1 de carretera como la conexión ad-hoc a la segunda estación 20-2 de carretera para enviar o recibir tráfico de C-ITS. En el escenario ilustrado, se supone que no se desea sin embargo el uso de múltiples conexiones de red ad-hoc en paralelo. En consecuencia, el cliente 350 de C-ITS se desconecta de la IWF 215 y del cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera, como se indica en la etapa 1104, de modo que solo se mantiene la conexión de red ad-hoc a la segunda estación 20-2 de carretera. En respuesta al procedimiento 1104 de desconexión, la señalización 1105 de plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y el cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera, para actualizar el registro del cliente 210 de GM de la primera estación 20-1 de carretera. Esto puede implicar, por ejemplo, anular el registro de ciertos servicios de aplicación que son utilizados por el cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo.

El tráfico de C-ITS se distribuye a continuación a través del servidor 200 de GM hasta el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera, y luego también a través de la IWF 215 de la segunda estación 20-2 de carretera y de la conexión de red ad-hoc hasta el cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo, como se indica mediante los mensajes 1106, 1107 y 1108.

Cuando el vehículo 10 abandona la región de cobertura de la red ad-hoc de la segunda estación 20-2 de carretera en T4, preferiblemente antes de que se pierda la conexión de la red ad-hoc de la estación 110 de vehículo a la segunda estación de carretera, se pueden llevar a cabo los procedimientos de la Figura 12.

En la etapa 1201, la estación 110 de vehículo decide volver a utilizar la conexión de red celular para conectar el cliente 350 de aplicación de C-ITS al servidor 200 de GM, p. ej., en respuesta a la detección de una calidad de desvanecimiento de la conexión de red ad-hoc a la segunda estación 20-2 de carretera. Por lo tanto, el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo envía un mensaje 1202 de control al servidor 200 de GM. El mensaje 1202 de control hace que el servidor 200 de GM reanude la distribución de mensajes a través de la conexión de red celular y del cliente 112 de GM a la estación 110 de vehículo. El mensaje 1202 de control indica al servidor 200 de GM que el cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo ya no está excluido de la distribución de mensajes. El mensaje 1202 de control es reconocido preferentemente por el servidor 200 de GM dado que, de lo contrario, el cliente 112 de GM no puede distinguir entre un escenario en el que no hay mensajes relevantes para el cliente 112 de GM y un escenario en el que dichos mensajes relevantes no son distribuidos al cliente 112 de GM debido a una transmisión fallida del mensaje 1202 de control. Si dentro de un cierto límite de tiempo el cliente 112 de GM no recibe ningún acuse de recibo del mensaje 1202 de control, el cliente de GM puede repetir el envío del mensaje 1202 de control.

Después de reanudarse la distribución del mensaje al cliente 112 de GM, el cliente 350 de C-ITS de la estación 110 de vehículo puede separarse a continuación de la IWF 215 y el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera, como se indica mediante la etapa 1203, de modo que solo se mantiene la conexión de red celular a través del cliente 112 de GM al servidor 200 de GM. En respuesta al procedimiento 1203 de desconexión, la señalización 1204 de plano de control de GM se intercambia entre el servidor 200 de GM y el cliente 210 de GM de la segunda estación 20-2 de carretera, para actualizar el registro del cliente 210 de GM de la segunda estación 20-1 de carretera. Esto puede implicar, por ejemplo, anular el registro de uno o más servicios de aplicación que son utilizados por el cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo.

El tráfico de C-ITS se distribuye después nuevamente a través del servidor 200 de GM y de la conexión de red celular al cliente 112 de GM de la estación 110 de vehículo, y después al cliente 350 de aplicación de C-ITS de la estación 110 de vehículo, como lo indican los mensajes 1205, 1206 y 1207.

En los procedimientos ilustrados por las Figs. 8 a 12, la estación 110 de vehículo puede usar un selector 114 de acceso como se ilustra en la Figura 4, para seleccionar entre usar el cliente 112 de GM y la conexión de red celular o la conexión de red ad-hoc para conectarse al servidor 200 de GM. El selector 114 de acceso puede entonces realizar el enrutamiento de los mensajes a interfaces correspondientes de la estación 110 de vehículo. Además, el selector 114 de acceso puede activar el cliente 112 de GM para que envíe los mensajes de control para pausar y reanudar la distribución de mensajes al cliente 112 de GM. Sin embargo, las funcionalidades correspondientes del selector 114 de acceso también podrían ser implementadas dentro del cliente 112 de GM y/o el cliente 350 de aplicación de C-ITS.

La Figura 13 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. El método de la Figura 13 se puede usar para implementar los conceptos anteriores en un dispositivo de interfuncionamiento, tal como el dispositivo de interfuncionamiento ilustrado en la Figura 5. Según se ha explicado en relación con los casos de uso de las Figs. 2 y 3, el dispositivo de interfuncionamiento puede estar ubicado a bordo de un vehículo o en una estación de carretera. Si se usa una implementación basada en procesador del dispositivo de interfuncionamiento, las etapas del método pueden ser realizadas por uno o más procesadores del dispositivo de interfuncionamiento, y el (los) procesador(es) pueden enviar o recibir mensajes u otra información a través de las interfaces correspondientes del dispositivo de interfuncionamiento, tal como las interfaces 510 y 520 de la Figura 5. El cliente puede ser, por ejemplo, una estación de vehículo, tal como la estación 110 de vehículo, es decir, estar ubicada a bordo de un vehículo. En otros escenarios, el cliente también podría ser una estación de carretera. La distribución geográficamente dirigida de mensajes puede estar basada, por ejemplo, en la definición de

una cuadrícula y en la indicación de información sobre los campos de la cuadrícula a los clientes, de modo que los clientes puedan actualizar su ubicación con el servidor de distribución indicando el cruce de un borde de un campo de cuadrícula, tal como se describe en ETSI TS 103 084 y en el documento WO 2012/055433 A1. El servicio de aplicación puede ser, en particular, un servicio de C-ITS o algún otro servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular. El servicio de aplicación también podría proporcionar información sobre los precios del combustible o sobre puntos locales de interés para el cliente.

En la etapa 1310, el dispositivo de interfuncionamiento se conecta al servidor de distribución. La conexión del dispositivo de interfuncionamiento al servidor de distribución puede ser a través de una conexión de red celular, tal como la conexión 40 de red celular. Sin embargo, también se pueden usar otros tipos de conexiones de datos, p. ej., una conexión por cable basada en IP si el dispositivo de interfuncionamiento está ubicado en una estación de carretera.

En la etapa 1320, el dispositivo de interfuncionamiento se conecta a través de una conexión de red ad-hoc al cliente, tal como a través de la conexión 50 de red ad-hoc.

En la etapa 1330, el dispositivo de interfuncionamiento realiza el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución. Esto se realiza en nombre del cliente conectado a través de la conexión de red ad-hoc. El registro generalmente implica indicar al servidor de distribución qué servicio de aplicación específico usa el cliente, p. ej., en términos de un identificador de servicio, evitando así la distribución innecesaria de mensajes irrelevantes al dispositivo de interfuncionamiento. El registro también puede implicar la actualización del servidor de distribución en la ubicación del cliente. Por ejemplo, el dispositivo de interfuncionamiento puede determinar una posición geográfica del cliente e indicar la posición geográfica determinada al servidor de distribución. Cuando se utiliza el esquema de distribución basado en cuadrícula mencionado anteriormente, el dispositivo de interfuncionamiento podría determinar, en base a la posición geográfica del cliente, si el cliente ha cruzado el borde del campo de red y a continuación proporcionar una indicación correspondiente al servidor de distribución.

En la etapa 1340, el dispositivo de interfuncionamiento reenvía mensajes del servicio de aplicación entre el servidor de distribución y el cliente. Esto se realiza sobre la base del registro realizado en la etapa 1330. Esto puede implicar, por ejemplo, recibir uno o más mensajes del servicio de aplicación desde el servidor de distribución y enviar estos mensajes a través de la conexión de red ad-hoc al cliente. Además, o como alternativa, el reenvío también puede implicar recibir uno o más mensajes del servicio de aplicación a través de la conexión de red ad-hoc desde el cliente y enviar estos uno o más mensajes al servidor de distribución.

En algunas implementaciones, el dispositivo de interfuncionamiento también puede determinar un tipo del (de los) mensaje(s) recibido(s) a través de la conexión de red ad-hoc y dotar al (a los) mensaje(s) enviado(s) al servidor de distribución con un identificador de servicio correspondiente al tipo determinado. Por ejemplo, el dispositivo de interfuncionamiento puede detectar si el mensaje es un CAM o un DENM y seleccionar el identificador de servicio en consecuencia. El dispositivo de interfuncionamiento también puede determinar si el mensaje incluye un aviso de emergencia, información general de tráfico o información sobre un vehículo específico, y seleccionar el identificador de servicio de manera correspondiente. El identificador de servicio puede ser incluido entonces en una cabecera de GM como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 7.

En algunas implementaciones, el dispositivo de interfuncionamiento también puede agregar una pluralidad de los mensajes recibidos a través de la conexión de red ad-hoc y después enviar los mensajes agregados al servidor de distribución. De forma alternativa o adicional, el dispositivo de interfuncionamiento puede filtrar uno o más mensajes de entre los mensajes recibidos a través de la conexión de red ad-hoc y enviar los mensajes filtrados al servidor de distribución. De esta manera, la conexión con el servidor de distribución puede ser utilizada de una manera eficiente.

En algunas implementaciones, el reenvío también puede implicar que el dispositivo de interfuncionamiento reciba uno o más mensajes del servicio de aplicación, determine un área objetivo para la distribución de estos mensajes por parte del servidor de distribución, envíe estos mensajes y una indicación del área objetivo determinada al servidor de distribución. Esto se puede lograr utilizando una capacidad de difusión de GM del dispositivo de interfuncionamiento, como se explica, por ejemplo, en relación con el remitente 514 de GM de la Figura 5. En tales implementaciones, el dispositivo de interfuncionamiento puede determinar el área objetivo sobre la base de la información presente en los mensajes recibidos, p. ej., un aviso de accidente y la ubicación del accidente, o a partir de indicaciones de la posición del vehículo o la dirección del movimiento del vehículo en los mensajes. El dispositivo de interfuncionamiento también puede determinar el área objetivo sobre la base de una posición geográfica del cliente. La posición geográfica puede estar indicada en los mensajes o ser estimada de otro modo mediante el dispositivo de interfuncionamiento, p-. ej., utilizando una fuente de posicionamiento del dispositivo de interfuncionamiento, tal como la fuente 540 de posicionamiento, y suponiendo que el cliente está cerca del dispositivo de interfuncionamiento, es decir, dentro del rango limitado de la conexión de red ad-hoc.

En algunas implementaciones, el reenvío también puede implicar la traducción entre un esquema de direccionamiento basado en ubicación de la conexión de red ad-hoc y un esquema de direccionamiento basado en Protocolo de Internet de la conexión entre el dispositivo de interfuncionamiento y el servidor de distribución, p. ej., como se ha explicado en relación con las Figs. 6 y 7.

En algunas implementaciones, el dispositivo de interfuncionamiento también puede recibir un mensaje del servicio de aplicación a través de la conexión de red ad-hoc y a continuación seleccionar entre: a) reenviar el mensaje a través del servidor de distribución a un servidor de aplicación que proporciona el servicio de aplicación, y b) reenviar el mensaje al servidor de aplicación sin pasar por el servidor de distribución. Un ejemplo de la opción a) es el reenvío a través de la ruta A o B y del servidor 200 de GM al C-ITS 300, y un ejemplo de la opción b) es el reenvío a través de la ruta C directamente al C-ITS AS 300, como se ha ilustrado en la Figura 5.

La Figura 14 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método adicional para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. El método de la Figura 14 se puede usar para implementar los conceptos anteriores en un cliente, tal como la estación 110 de vehículo. En particular, el método de la Figura 14 puede ser usado para implementar la descarga como se ha descrito en el caso de uso de la Figura 4. El cliente puede ser, por ejemplo, una estación de vehículo, como la estación 110 de vehículo, es decir, estar ubicada a bordo de un vehículo. En otros escenarios, el cliente también podría ser una estación de carretera. Si se utiliza una implementación del cliente basada en procesador, las etapas del método pueden ser realizados por uno o más procesadores del cliente, y el (los) procesador(es) puede(n) enviar o recibir mensajes u otra información a través de interfaces correspondientes del cliente. La distribución de geográficamente dirigida de mensajes puede basarse, por ejemplo, en la definición de una cuadrícula y en la indicación de información sobre los campos de la cuadrícula a los clientes, de modo que los clientes puedan actualizar su ubicación con el servidor de distribución indicando el cruce de un borde de campo de cuadrícula, tal como se describe en ETSI TS 103 084 y en el documento WO 2012/055433 A1. El servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular puede ser en particular un servicio de C-ITS o algún otro servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular. El servicio de aplicación también podría proporcionar información sobre los precios del combustible o los puntos locales de interés para el cliente.

En la etapa 1410, el cliente se conecta a través de una primera conexión de red al servidor de distribución. La primera conexión de red puede ser una conexión basada en IP. La primera conexión de red puede ser inalámbrica, en particular una conexión de red celular, tal como la conexión 40’ de red celular. Sin embargo, en algunas implementaciones, la primera conexión de red también podría ser una conexión por cable.

En la etapa 1420, el cliente realiza el registro para el servicio de aplicación en el servidor de distribución. Esto se logra a través de la primera conexión de red. Esto permite al cliente recibir uno o más mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión de red desde el servidor de distribución. El registro generalmente implica indicar al servidor de distribución qué servicio de aplicación específico utiliza el cliente, p. ej., en términos de un identificador de servicio. El registro también puede implicar la actualización del servidor de distribución en la ubicación del cliente. Por ejemplo, el cliente puede determinar su posición geográfica e indicar la posición geográfica determinada al servidor de distribución. Cuando se usa el esquema de distribución basado en cuadrícula mencionado anteriormente, el cliente podría determinar, en función de su posición geográfica, si ha cruzado el borde del campo de la cuadrícula y a continuación proporcionar una indicación correspondiente al servidor de distribución. El servidor de distribución puede, a su vez, adaptar la cuadrícula e indicar el campo de cuadrícula al cliente.

En la etapa 1430, el cliente se conecta a través de una conexión de red ad-hoc a un dispositivo de interfuncionamiento, como se ilustra en la Figura 5. El dispositivo de interfuncionamiento está configurado para registrarse para el servicio de aplicación en el servidor de distribución en nombre del cliente. Esto permite al cliente recibir uno o más mensajes del servicio de la aplicación a través del dispositivo de interfuncionamiento y de la conexión de red ad-hoc desde el servidor de distribución. Como se explicó anteriormente, el dispositivo de interfuncionamiento puede estar ubicado a bordo de un vehículo o en una estación de carretera. El dispositivo de interfuncionamiento está conectado a través de una segunda conexión de red al servidor de distribución y está configurado para realizar el registro en el servidor de distribución a través de la segunda conexión de red. La segunda conexión de red puede ser inalámbrica, en particular una conexión de red celular, tal como la conexión 40 de red celular. Sin embargo, en algunas implementaciones, la segunda conexión de red también podría ser una conexión por cable.

En la etapa 1440, el cliente envía una indicación al servidor de distribución para controlar que el servidor de distribución pause la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente. Esta indicación se envía a través de la primera conexión de red. La indicación puede enviarse, por ejemplo, en un mensaje de control, tal como el mensaje 1104 de control de la Figura 11.

Posteriormente, el cliente puede enviar una indicación adicional a través de la primera conexión de red al servidor de distribución para controlar que el servidor de distribución reanude la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente. La indicación adicional puede ser enviada, por ejemplo, en un mensaje de control, tal como el mensaje 1202 de control de la Figura 12.

La Figura 15 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un método adicional para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente. El método de la Figura 15 puede ser usado para implementar los conceptos anteriores en un servidor de distribución, tal como el servidor 200 de distribución. En particular, el método de la Figura 15 se puede usar para implementar la descarga como se describe en el caso de uso de la Figura 4. El cliente puede ser, por ejemplo, una

estación de vehículo, tal como la estación 110 de vehículo, es decir, estar ubicada a bordo de un vehículo. En otros escenarios, el cliente también podría ser una estación de carretera. Si se utiliza una implementación del servidor de distribución basada en un procesador, las etapas del método pueden ser llevadas a cabo por uno o más procesadores del servidor de distribución, y el (los) procesador(es) puede(n) enviar o recibir mensajes u otra información a través de las interfaces correspondientes de la distribución. servidor. La distribución geográficamente dirigida de mensajes puede basarse, por ejemplo, en la definición de una cuadrícula y en la indicación de campos de información correspondientes de la cuadrícula a los clientes, de modo que los clientes puedan actualizar su ubicación con el servidor de distribución indicando el cruce de un borde de campo de cuadrícula, tal como se describe en ETSI TS 103 084 y en el documento WO 2012/055433 A1. El servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular puede ser en particular un servicio de C-ITS o algún otro servicio de aplicación relacionado con el tráfico vehicular.

En la etapa 1510, el servidor de distribución conecta a través de una primera conexión de red con el cliente. La primera conexión de red puede ser una conexión basada en IP. La primera conexión de red puede ser inalámbrica, en particular una conexión de red celular, tal como la conexión 40' de red celular. Sin embargo, en algunas implementaciones, la primera conexión de red también podría ser una conexión por cable.

En la etapa 1520, el servidor de distribución realiza el registro del cliente para el servicio de aplicación. Esto se logra a través de la primera conexión de red. Esto permite que el servidor de distribución envíe al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión de red al cliente. El registro normalmente implica recibir una indicación de qué servicio de aplicación específico utiliza el cliente, p. ej., en términos de un identificador de servicio. El registro también puede implicar ser actualizado en la ubicación del cliente. Por ejemplo, el cliente puede determinar su posición geográfica e indicar la posición geográfica determinada al servidor de distribución. Cuando se utiliza el esquema de distribución basado en cuadrícula mencionado anteriormente, el cliente podría determinar, en función de su posición geográfica, si ha cruzado el borde del campo de la cuadrícula y a continuación proporcionar una indicación correspondiente al servidor de distribución. El servidor de distribución puede a su vez adaptar la cuadrícula e indicar el campo de cuadrícula al cliente.

En la etapa 1530, el servidor de distribución conecta a través de una segunda conexión de red con un dispositivo de interfuncionamiento que está conectado a través de una conexión de red ad-hoc al cliente, tal como el dispositivo de interfuncionamiento ilustrado en la Figura 5. La conexión ad-hoc al cliente puede ser establecida después de que el servidor de distribución conecte con el dispositivo de interfuncionamiento o puede estar ya presente cuando el servidor de distribución conecte con el dispositivo de interfuncionamiento. La segunda conexión de red puede ser inalámbrica, en particular una conexión de red celular, tal como la conexión 40 de red celular. Sin embargo, en algunas implementaciones, la segunda conexión de red también podría ser una conexión por cable. Como se explicó anteriormente, el dispositivo de interfuncionamiento puede estar ubicado a bordo de un vehículo o en una estación de carretera.

En la etapa 1540, el servidor de distribución realiza el registro del dispositivo de interfuncionamiento en nombre del cliente. Este registro se realiza a través de la segunda conexión de red. El registro generalmente implica indicar al servidor de distribución qué servicio de aplicación específico utiliza el cliente, evitando así la distribución innecesaria de mensajes irrelevantes hasta el dispositivo de interfuncionamiento. El registro también puede implicar la actualización del servidor de distribución en la ubicación del cliente. Por ejemplo, el dispositivo de interfuncionamiento puede determinar una posición geográfica del cliente e indicar la posición geográfica determinada al servidor de distribución. Cuando se utiliza el esquema de distribución basado en cuadrícula mencionado anteriormente, el dispositivo de interfuncionamiento podría determinar, basándose en la posición geográfica del cliente, si el cliente ha cruzado el borde del campo de cuadrícula y a continuación proporcionar una indicación correspondiente al servidor de distribución.

La conexión y el registro de las etapas 1530 y 1540 permiten que el servidor de distribución envíe uno o más mensajes del servicio de aplicación a través del dispositivo de interfuncionamiento y de la conexión de red ad-hoc al cliente.

En la etapa 1550, el servidor de distribución recibe una indicación del cliente para controlar que el servidor de distribución pause la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente. Esta indicación se recibe a través de la primera conexión de red. La indicación puede ser enviada, por ejemplo, en un mensaje de control, tal como el mensaje 1104 de control de la Figura 11.

En la etapa 1560, en respuesta a la recepción de la indicación de la etapa 1550, el servidor de distribución pausa la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente.

Posteriormente, el servidor de distribución puede recibir una indicación adicional a través de la primera conexión de red al servidor de distribución, para que controle que el servidor de distribución reanude la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente, tal como con el mensaje 1202 de control de la Figura 12. En respuesta a tal indicación adicional, el servidor de distribución puede reanudar la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente.

Debe entenderse que al menos dos de los métodos de las Figs. 13, 14 y 15 también pueden combinarse entre sí, p. ej., en un sistema que incluye al menos dos de los dispositivos de interfuncionamiento que funcionan de acuerdo con el método de la Figura 13, operando el cliente según el método de la Figura 14, y operando el servidor de distribución según el método de la Figura 15.

La Figura 16 ilustra esquemáticamente una implementación basada en procesador del dispositivo de interfuncionamiento. El dispositivo de interfuncionamiento de la Figura 16 puede corresponder, por ejemplo, al dispositivo 500 de interfuncionamiento anterior.

En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de interfuncionamiento incluye una interfaz 510 de red celular y una interfaz 520 de red ad-hoc. La interfaz 510 de red celular permite conectar el dispositivo de interfuncionamiento al servidor de distribución, p. ej., al servidor 200 de GM. La interfaz de red celular puede usar, por ejemplo, la tecnología de radio GSM, UMTS, LTE o CDMA2000 y corresponder a la interfaz Gcn especificada en ETSI TS 103 084. La interfaz 520 de red ad-hoc se puede usar para conectar el dispositivo de interfuncionamiento a un cliente. La interfaz de red ad-hoc puede usar, por ejemplo, la tecnología de radio IEEE 802.11p o LTE D2D. Según se mencionó anteriormente, en algunas implementaciones la interfaz 510 de red celular también puede ser reemplazada por otro tipo de interfaz que permita la conexión al servidor de distribución, p. ej., otro tipo de interfaz inalámbrica que proporcione conectividad IP o una interfaz cableada basada en IP.

Además, el dispositivo de interfuncionamiento incluye uno o más procesadores 550 acoplados a las interfaces 510, 520, y una memoria 560 acoplada al procesador 550. La memoria 560 puede incluir una memoria de solo lectura (ROM), p. ej., una ROM flash, una memoria de acceso aleatorio (RAM), p. ej., una memoria RAM dinámica (DRAM) o una RAM estática (SRAM), un almacenamiento masivo, p. ej., un disco duro o un disco de estado sólido, o similares. La memoria 560 incluye módulos de código de programa configurados adecuadamente para ser ejecutados por el (los) procesador(es) 550 a fin de implementar las funcionalidades descritas anteriormente del dispositivo de interfuncionamiento. Más específicamente, los módulos de código de programa en la memoria 560 pueden incluir un módulo 570 de interfuncionamiento tal que implemente las funcionalidades de la IWF 215 descritas anteriormente, tal como el reenvío de mensajes, información de mantenimiento sobre clientes conectados a través de la interfaz 520 de red ad-hoc, o conversión de mensajes. Además, los módulos de código de programa en la memoria 560 también pueden incluir un módulo 580 de cliente de GM para implementar las funcionalidades mencionadas anteriormente del cliente 210 de GM en el dispositivo de interfuncionamiento, tal como realizar el registro en nombre de los clientes conectados a través de la interfaz de red hoc. Aún más, los módulos de código de programa en la memoria 560 también pueden incluir un módulo 590 de control para implementar funcionalidades de control generales, tales como controlar las interfaces o configurar funcionalidades del módulo 570 de interfuncionamiento y/o del módulo 580 de cliente de GM, p. ej., utilizando un cliente 540 de gestión y un servidor 400 como se ilustra en la Figura 5.

Debe entenderse que la estructura según se ilustra en la Figura 16 es meramente esquemática y que el dispositivo de interfuncionamiento puede incluir realmente componentes adicionales que, por razones de claridad, no se han ilustrado, p. ej., interfaces adicionales. También, debe entenderse que la memoria 560 puede incluir otros tipos de módulos de código de programa, que no se han ilustrado, p. ej., módulos de código de programa para implementar funcionalidades conocidas de dispositivos de comunicación en el campo vehicular. En algunas implementaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del dispositivo de interfuncionamiento, p. ej., en forma de producto tangible tal como un medio no transitorio de almacenamiento de uno o más de los módulos de código de programa a almacenar en la memoria 560 o haciendo que uno o más de los módulos de código de programa estén disponibles para su descarga.

La Figura 17 ilustra esquemáticamente una implementación del cliente basada en procesador. El cliente de la Figura 17 puede corresponder, por ejemplo, a la estación 110 de vehículo anterior. En otras implementaciones, el cliente de la Figura 17 puede corresponder a una estación de carretera.

En el ejemplo ilustrado, el cliente incluye una interfaz 130 de red celular y una interfaz 140 de red ad-hoc. La interfaz 130 de red celular permite conectar el cliente, a través de una primera conexión de red, al servidor de distribución, p. ej., al servidor 200 de GM. La interfaz 130 de red celular puede, por ejemplo, utilizar la tecnología de radio GSM, UMTS, LTE o CDMA 2000 y corresponder a la interfaz Gcn especificada en ETSI TS 103 084. La interfaz 140 de red ad-hoc puede ser usada para conectar el cliente al dispositivo de interfuncionamiento, p. ej., al dispositivo 500 de interfuncionamiento, el cual está conectado a través de una segunda conexión de red al servidor de distribución. La interfaz de red ad-hoc puede usar, por ejemplo, la tecnología de radio IEEE 802.11p o LTE D2D. Como se mencionó anteriormente, en algunas implementaciones, la interfaz 130 de red celular también puede ser reemplazar por otro tipo de interfaz que permita la conexión al servidor de distribución, p. ej., otro tipo de interfaz inalámbrica que proporcione conectividad de IP o una interfaz cableada basada en IP.

Además, el cliente incluye uno o más procesadores 150 acoplados a las interfaces 130, 140 y una memoria 160 acoplada al procesador 150. La memoria 160 puede incluir una ROM, p. ej., una ROM flash, una RAM, p. ej., una DRAM o una SRAM, un almacenamiento masivo, p. ej., un disco duro o un disco de estado sólido, o similar. La memoria 160 incluye módulos de código de programa adecuadamente configurados para ser ejecutados por el (los) procesador(es) 150 a fin de implementar las funcionalidades del cliente descritas anteriormente. Más

específicamente, los módulos de código de programa en la memoria 160 pueden incluir un cliente 170 de GM para implementar las funcionalidades descritas anteriormente del cliente 112 de GM en el cliente, tal como el registro en el servidor de distribución y el reenvío de mensajes hacia o desde el cliente 350 de aplicación de C-ITS. Además, el módulo 170 de cliente de GM puede implementar las funcionalidades para enviar las indicaciones del servidor de distribución para pausar o reanudar la distribución de mensajes a través de la primera conexión de red al cliente. Además, la memoria 160 puede incluir un módulo 180 de selección de acceso para implementar funcionalidades de selección entre la primera conexión de red y la conexión de red ad-hoc al servidor de distribución. Es decir, el módulo de selección de acceso puede ser usado para implementar funcionalidades del selector 114 de acceso en el caso de uso de la Figura 4. Más aún, los módulos de código de programa en la memoria 160 también pueden incluir un módulo 190 de aplicación para implementar una o más aplicaciones que utilicen los mensajes distribuidos por el servidor de distribución, p. ej., una aplicación de C-ITS o alguna otra aplicación relacionada con el tráfico vehicular.

Debe entenderse que la estructura que se ha ilustrado en la Figura 17 es meramente esquemática y que el cliente puede incluir realmente componentes adicionales que, por razones de claridad, no se han ilustrado, p. ej., interfaces adicionales. También, debe entenderse que la memoria 160 puede incluir otros tipos de módulos de código de programa, que no se han ilustrado, p. ej., módulos de código de programa para implementar funcionalidades conocidas de dispositivos de comunicación en el campo vehicular o módulos de código de programa para implementar funcionalidades de control genérico. En algunas implementaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del cliente, p. ej., en forma de producto tangible tal como un medio no transitorio de almacenamiento de uno o más de los módulos de código de programa a ser almacenados en la memoria 160 o haciendo que uno o más de los módulos de código de programa estén disponibles para su descarga.

La Figura 18 ilustra esquemáticamente una implementación basada en procesador del servidor de distribución. El servidor de distribución de la Figura 18 puede corresponder, por ejemplo, al servidor 200 de GM anterior.

En el ejemplo ilustrado, el cliente del servidor de distribución incluye una interfaz 230 de AS y una interfaz 240 de red celular. La interfaz 230 de AS permite conectar el servidor de distribución a un AS, tal como el C-ITS AS 300. La interfaz de AS puede, por ejemplo, corresponder a la interfaz Gse especificada en ETSI TS 103 084. La interfaz 240 de red celular permite conectar el servidor de distribución, a través de una red celular, al cliente. Por ejemplo, la interfaz de red celular puede corresponder a la interfaz Gen especificada en ETSI TS 103 084. Como se mencionó anteriormente, en algunas implementaciones la interfaz 240 de red celular también puede ser reemplazada por otro tipo de interfaz que permita la conexión con el cliente, p. ej., una interfaz a otro tipo de red de IP inalámbrica o cableada.

Además, el servidor de distribución incluye uno o más procesadores 250 acoplados a las interfaces 230, 240 y una memoria 260 acoplada al procesador 250. La memoria 260 puede incluir una ROM, p. ej., una ROM flash, una RAM, p. ej., una DRAM o una SRAM, un almacenamiento masivo, p. ej., un disco duro o un disco de estado sólido, o similares. La memoria 260 incluye módulos de código de programa adecuadamente configurados para ser ejecutados por el (los) procesador(es) 250 a fin de implementar las funcionalidades descritas anteriormente del servidor de distribución. Más específicamente, los módulos de código de programa en la memoria 260 pueden incluir un módulo 270 de distribución para implementar las funcionalidades descritas anteriormente de distribución geográfica de mensajes, tal como seleccionar clientes a los que distribuir los mensajes dependiendo de la ubicación de los clientes, y generar adecuadamente los mensajes. Además, la memoria 260 puede incluir un módulo 280 de registro para implementar funcionalidades para realizar el registro de clientes, tal como mantener información sobre el servicio de aplicación utilizado por un cliente en particular, mantener información sobre la ubicación del cliente, o gestionar la cuadrícula de un esquema basado en cuadrícula para organizar la distribución de mensajes. Aún más, los módulos de código de programa en la memoria 260 también pueden incluir un módulo 290 de control para implementar funcionalidades de control del servidor de distribución, en particular pausar y reanudar la distribución de mensajes al cliente cuando reciba la correspondiente indicación desde el cliente.

Debe entenderse que la estructura según se ha ilustrado en la Figura 18, es meramente esquemática y que el servidor de distribución puede incluir realmente componentes adicionales que, por razones de claridad, no se han ilustrado, p. ej., interfaces adicionales. También, debe entenderse que la memoria 260 puede incluir otros tipos de módulos de código de programa, que no se han ilustrado, p. ej., módulos de código de programa para implementar funcionalidades conocidas de un habilitador de GM tal y como se describe en ETSI TS 103 084. En algunas implementaciones, también se puede proporcionar un programa informático para implementar funcionalidades del servidor de distribución, p. ej., en forma de producto tangible tal como un medio no transitorio que almacena uno o más de los módulos de código de programa a ser almacenados en la memoria 260 o haciendo que uno o más de los módulos de código de programa estén disponibles para su descarga.

Como puede verse, los conceptos según se han descrito anteriormente pueden ser usados para realizar de manera eficiente la distribución geográficamente dirigida de mensajes de servicio de aplicación a través de un servidor de distribución centralizado y de una red ad-hoc. Los conceptos se pueden usar en particular para permitir diferentes rutas de distribución, p. ej., utilizando una conexión de red celular con el cliente, una conexión de red ad-hoc con el cliente, o ambas. Dichas rutas de distribución pueden seleccionarse en función de diversos criterios, p. ej., dependiendo de la ubicación del cliente.

Debe entenderse que los ejemplos y realizaciones que se han explicado anteriormente son meramente ilustrativos y susceptibles de diversas modificaciones. Por ejemplo, los conceptos podrían usarse en relación con varios tipos de tecnología de radio o mecanismos de distribución.

Además, debe entenderse que los conceptos anteriores pueden ser implementados utilizando un software diseñado de forma correspondiente para ser ejecutado por uno o más procesadores de un dispositivo existente, o utilizando un hardware de dispositivo dedicado. También, los dispositivos según se describen en este documento, pueden ser implementados mediante un solo dispositivo o mediante un sistema de múltiples dispositivos componentes. Por ejemplo, el servidor de distribución podría ser implementado mediante una funcionalidad y/o un sistema de servidor geográficamente distribuido.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente (110), comprendiendo el método:

conectar un dispositivo (500) de interfuncionamiento con el servidor)200) de distribución;

conectar el dispositivo (500) de interfuncionamiento, a través de una conexión (50) de red ad-hoc, con el cliente (110);

realizar el dispositivo (500) de interfuncionamiento, en nombre del cliente (110), el registro para el servicio de aplicación en el servidor (200) de distribución;

sobre la base del registro, reenviar el dispositivo (500) de interfuncionamiento al menos un mensaje del servicio de aplicación entre el servidor (200) de distribución y el cliente (110);

conectar a través de una primera conexión (40') de red, el servidor (200) de distribución con el cliente (110) y realizar el registro del cliente (110) para el servicio de aplicación;

conectar a través de una segunda conexión (40) de red, el servidor (200) de distribución al dispositivo (500) de interfuncionamiento;

enviar el servidor (200) de distribución al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red, al cliente (110);

enviar el servidor (200) de distribución al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc, al cliente (110);

recibir a través de la primera conexión (40') de red, el servidor (200) de distribución una indicación (1004) desde el cliente (110); y

en respuesta a la indicación (1004), pausar el servidor (200) de distribución la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

2.- El método según la reivindicación 1,

en donde dicho reenvío del al menos un mensaje comprende recibir uno o más mensajes del servicio de aplicación a través de la conexión (50) de red ad-hoc desde el cliente (110) y enviar dichos uno o más mensajes al servidor (200) de distribución, y

en donde el método comprende además opcionalmente:

determinar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento un tipo de dichos uno o más mensajes recibidos a través de la conexión (50) de red ad-hoc, y proporcionar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento dichos uno o más mensajes enviados al servidor (200) de distribución con un identificador de servicio correspondiente al tipo determinado;

agregar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento una pluralidad de dichos mensajes recibidos a través de la conexión (50) de red ad-hoc; y

enviar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento los mensajes agregados hasta el servidor (200) de distribución; y/o

filtrar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento uno o más mensajes de una pluralidad de dichos mensajes recibidos a través de la conexión (50) de red ad-hoc; y

enviar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento los mensajes filtrados al servidor (200) de distribución.

3.- El método según la reivindicación 1 o 2,

en donde dicho reenvío del al menos un mensaje comprende:

recibir mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento uno o más mensajes del servicio de aplicación;

determinar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento un área objetivo para la distribución de dichos uno o más mensajes por medio del servidor (200) de distribución; y

enviar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento dichos uno o más mensajes y una indicación del área objetivo determinada al servidor (200) de distribución,

en donde, opcionalmente, el dispositivo (500) de interfuncionamiento determina el área objetivo en base a la información en dichos uno o más mensajes y/o en base a una posición geográfica del cliente (110).

4.- El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

en donde dicho reenvío del al menos un mensaje comprende la traducción entre un esquema de direccionamiento basado en ubicación de la conexión (50) de red ad-hoc y un esquema de direccionamiento basado en Protocolo de Internet de una conexión (40) entre el dispositivo (500) de interfuncionamiento y el servidor (200) de distribución.

5.- El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende:

recibir en el dispositivo (500) de interfuncionamiento un mensaje del servicio de aplicación a través de la conexión (50) de red ad-hoc; y

seleccionar mediante el dispositivo (500) de interfuncionamiento entre:

a) reenviar el mensaje a través del servidor (200) de distribución a un servidor (300) de aplicación que proporciona el servicio de aplicación, y

b) reenviar el mensaje al servidor (300) de aplicación sin pasar por el servidor (200) de distribución.

6.- Un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente (110), comprendiendo el método:

conectar a través de una primera conexión (40') de red, el cliente (110) al servidor (200) de distribución y realizar el registro en el servidor (200) de distribución;

conectar a través de una conexión (50) de red ad-hoc, el cliente (110) se conecta a un dispositivo (500) de interfuncionamiento configurado para registrar el servicio de aplicación en el servidor (200) de distribución en nombre del cliente (110) a través de una segunda conexión (40) de red;

recibir el cliente (110) al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red desde el servidor (200) de distribución;

recibir el cliente (110) al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc desde el servidor (200) de distribución; y

enviar a través de la primera conexión (40') de red, el cliente (110) una indicación (1004) al servidor (200) de distribución para controlar que el servidor (200) de distribución pause la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

7.- El método según la reivindicación 6, que comprende:

enviar el cliente (110) a través de la primera conexión (40') de red una indicación (1202) adicional al servidor (200) de distribución para controlar que el servidor (200) de distribución reanude la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

8.- Un método para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente (110), comprendiendo el método:

conectar a través de una primera conexión (40') de red, el servidor (200) de distribución se conecta al cliente (110) y realizar el registro del cliente (110);

conectar a través de una segunda conexión (40) de red, el servidor (200) de distribución con un dispositivo (500) de interfuncionamiento que proporciona una conexión (50) de red ad-hoc al cliente (110);

registrar el servidor (200) de distribución, a través de la segunda conexión (40) de red, el dispositivo (500) de interfuncionamiento en nombre del cliente (110) para el servicio de aplicación;

enviar mediante el servidor (200) de distribución al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110);

enviar mediante el servidor (200) de distribución al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc al cliente (110);

recibir el servidor (200) de distribución, a través de la primera conexión (40') de red, una indicación (1004) del cliente (110); y

en respuesta a la indicación (1004), pausar mediante el servidor (200) de distribución la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

9.- El método según la reivindicación 8, que comprende:

recibir mediante el servidor (200) de distribución, a través de la primera conexión (40') de red, una indicación (1202) adicional del cliente (110); y

en respuesta a la indicación (1202) adicional, reanudar en el servidor (200) de distribución la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

10.- Un sistema (200, 500) para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes a un cliente (110), comprendiendo el sistema el servidor (200) de distribución y un dispositivo (500) de interfuncionamiento,

estando el dispositivo (500) de interfuncionamiento configurado para:

- conectarse al servidor (200) de distribución;

- conectarse a través de una conexión (50) de red ad-hoc al cliente (110);

- en nombre del cliente (110), realizar el registro para el servicio de aplicación en el servidor (200) de distribución, y

- en base al registro, reenviar al menos un mensaje del servicio de aplicación entre el cliente (110) y el servidor (200) de distribución, y

estando el servidor (200) de distribución configurado para:

- a través de una primera conexión (40') de red, conectar con el cliente (110) y realizar el registro del cliente (110) para el servicio de aplicación;

- a través de una segunda conexión (40) de red, conectar con el dispositivo (500) de interfuncionamiento;

- enviar al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110);

- enviar al menos un mensaje del servicio de aplicación, a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc, al cliente (110);

- a través de la primera conexión (40') de red, recibir una indicación (1004) del cliente (110); y

- en respuesta a la indicación (1004), pausar la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

11.- El sistema (200, 500) según la reivindicación 10,

en donde el dispositivo (500) de interfuncionamiento está configurado además para realizar las etapas de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4.

12.- Un dispositivo para la implementación de un cliente (110) para proporcionar un servicio de aplicación a través de un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes al cliente (110), estando el dispositivo configurado para:

- a través de una primera conexión (40') de red, conectar con el servidor (200) de distribución y realizar el registro para el servicio de aplicación en el servidor (200) de distribución,

- a través de una conexión (50) de red ad-hoc, conectar con el dispositivo (500) de interfuncionamiento que está configurado para registrar, en el servidor (200) de distribución, el servicio de aplicación en nombre del cliente (110) a través de una segunda conexión (40) de red,

- recibir al menos un mensaje del servicio de la aplicación a través de la primera conexión (40') de red desde el servidor (200) de distribución,

- recibir al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc desde el servidor (200) de distribución, y

- a través de la primera conexión (40') de red, enviar una indicación (1004) al servidor (200) de distribución para controlar que el servidor (200) de distribución pause la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

13.- Dispositivo según la reivindicación 12.

en donde el dispositivo está configurado además para:

- a través de la primera conexión (40') de red, enviar una indicación (1202) adicional al servidor (200) de distribución para controlar que el servidor (200) de distribución reanude la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

14.- Un dispositivo para implementar un servidor (200) de distribución para la distribución geográficamente dirigida de mensajes de un servicio de aplicación a un cliente (110), estando el dispositivo configurado para:

- a través de una primera conexión (40') de red, conectar con el cliente (110) y realizar el registro del cliente (110) para el servicio de aplicación;

- a través de una segunda conexión (40) de red, conectar con un dispositivo (500) de interfuncionamiento y realizar el registro del dispositivo (500) de interfuncionamiento para el servicio de aplicación en nombre del cliente (110), proporcionando el dispositivo (500) de interfuncionamiento una conexión (50) de red ad-hoc al cliente (110);

- enviar al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110);

- enviar al menos un mensaje del servicio de aplicación a través de la segunda conexión (40) de red, del dispositivo (500) de interfuncionamiento y de la conexión (50) de red ad-hoc al cliente (110);

- a través de la primera conexión (40') de red, recibir una indicación (1004) del cliente (110), y

- en respuesta a la indicación (1004), pausar la distribución de mensajes del servicio de la aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

15.- El dispositivo según la reivindicación 14,

en donde el dispositivo está configurado además para:

- a través de la primera conexión (40') de red, recibir una indicación (1202) adicional desde el cliente (110); y

- en respuesta a la indicación (1202) adicional, reanudar la distribución de mensajes del servicio de aplicación a través de la primera conexión (40') de red al cliente (110).

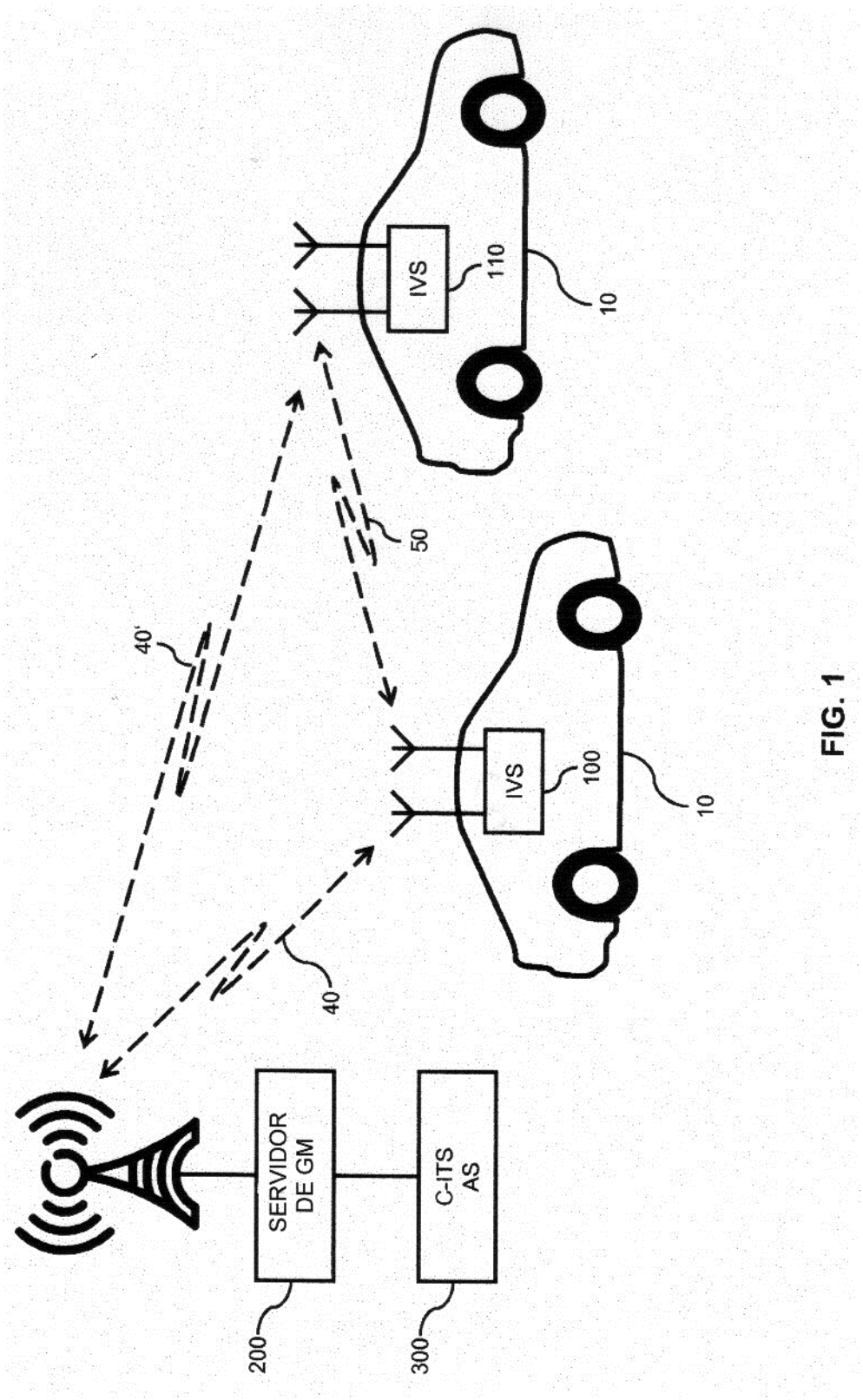

FIG. 1

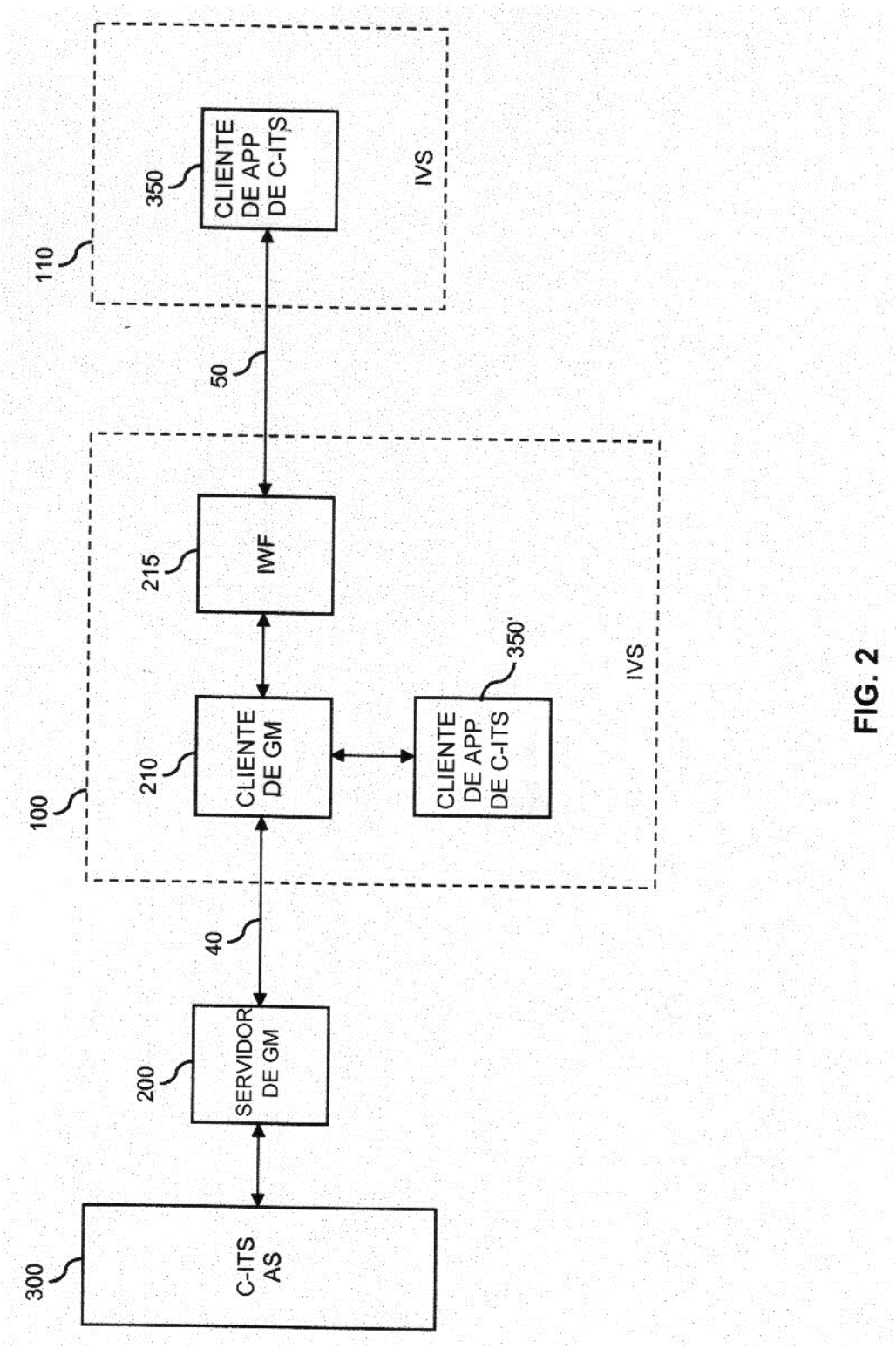
300
C-ITS AS
200
SERVIDOR DE GM
40
100
210
CLIENTE DE GM
215
IWF
CLIENTE DE APP DE C-ITS
350'
IVS
50
110
350
CLIENTE DE APP DE C-ITS
IVS

FIG. 2

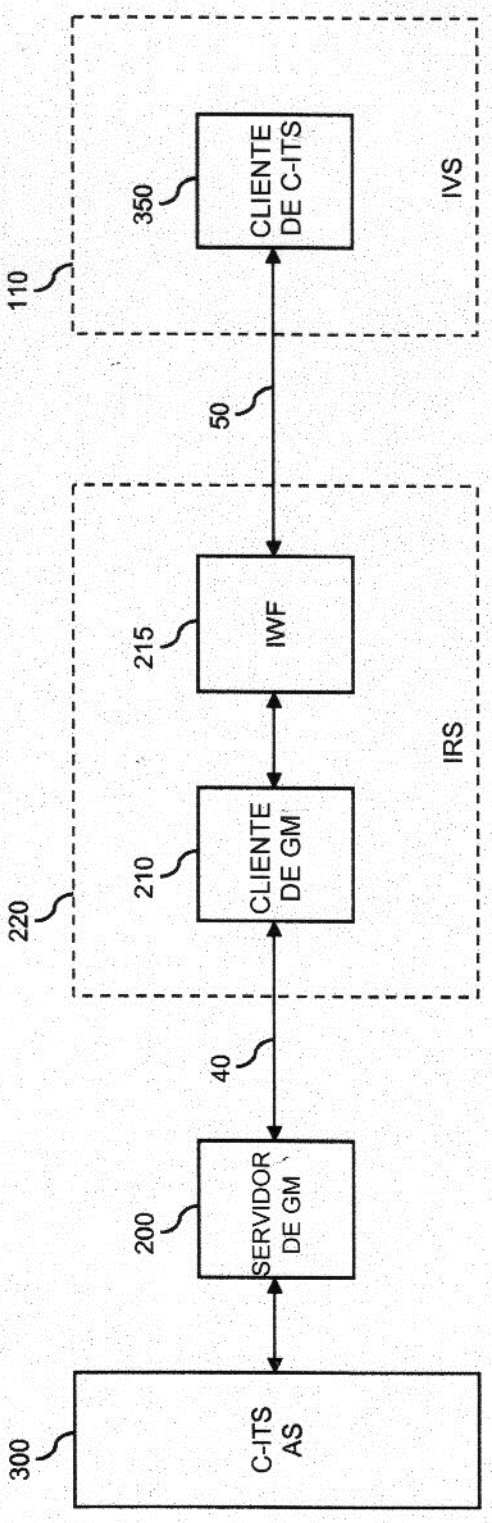
300
C-ITS
AS
200
SERVIDOR
DE GM
40
220
210
CLIENTE
DE GM
IRS
215
IWF
50
110
350
CLIENTE
DE C-ITS
IVS

FIG. 3

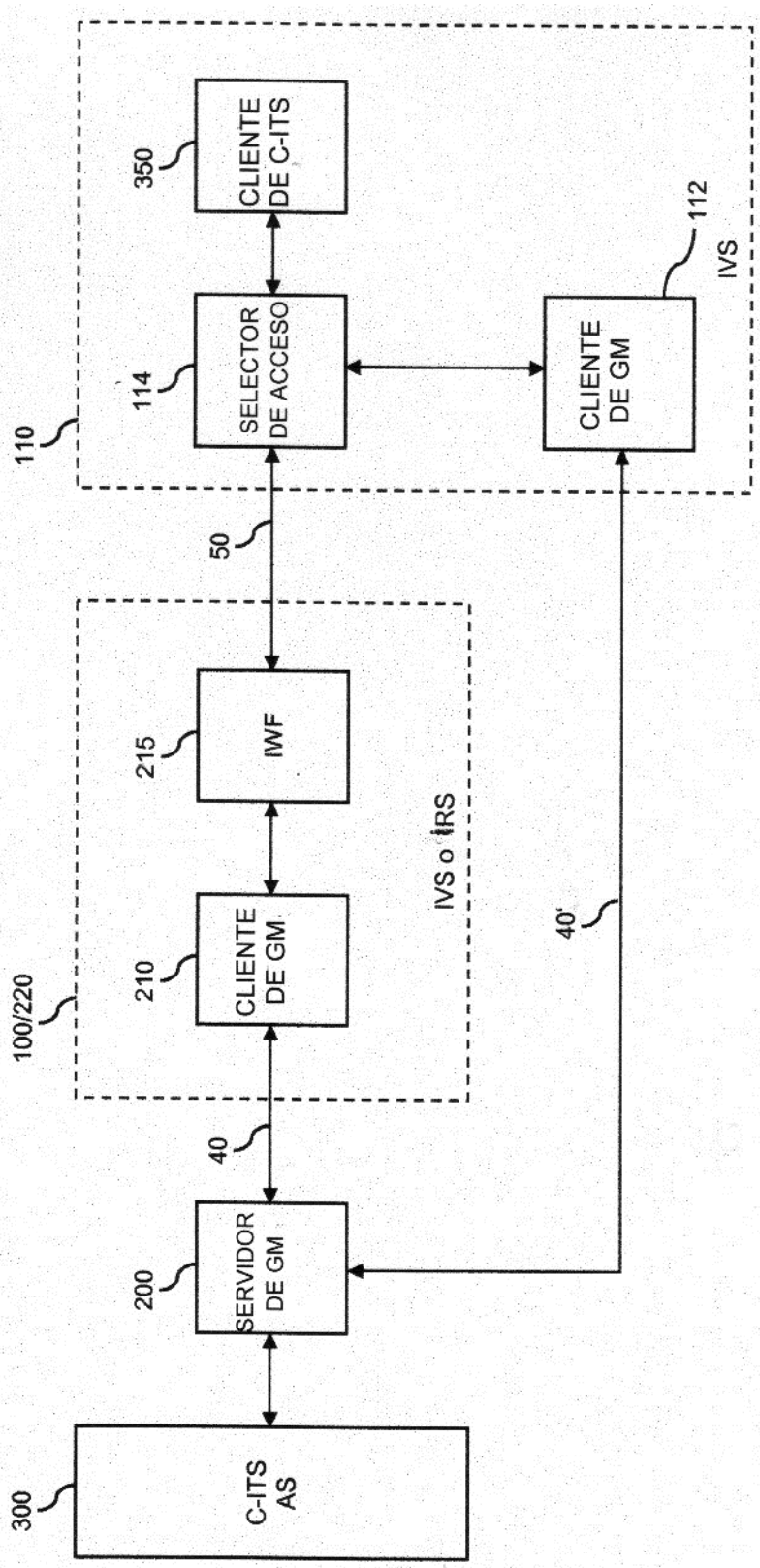
300
C-ITS AS
200
SERVIDOR DE GM
40
100/220
210
CLIENTE DE GM
215
IWF
IVS o IRS
50
110
114
SELECTOR DE ACCESO
350
CLIENTE DE C-ITS
CLIENTE DE GM
112
IVS
40'

FIG. 4

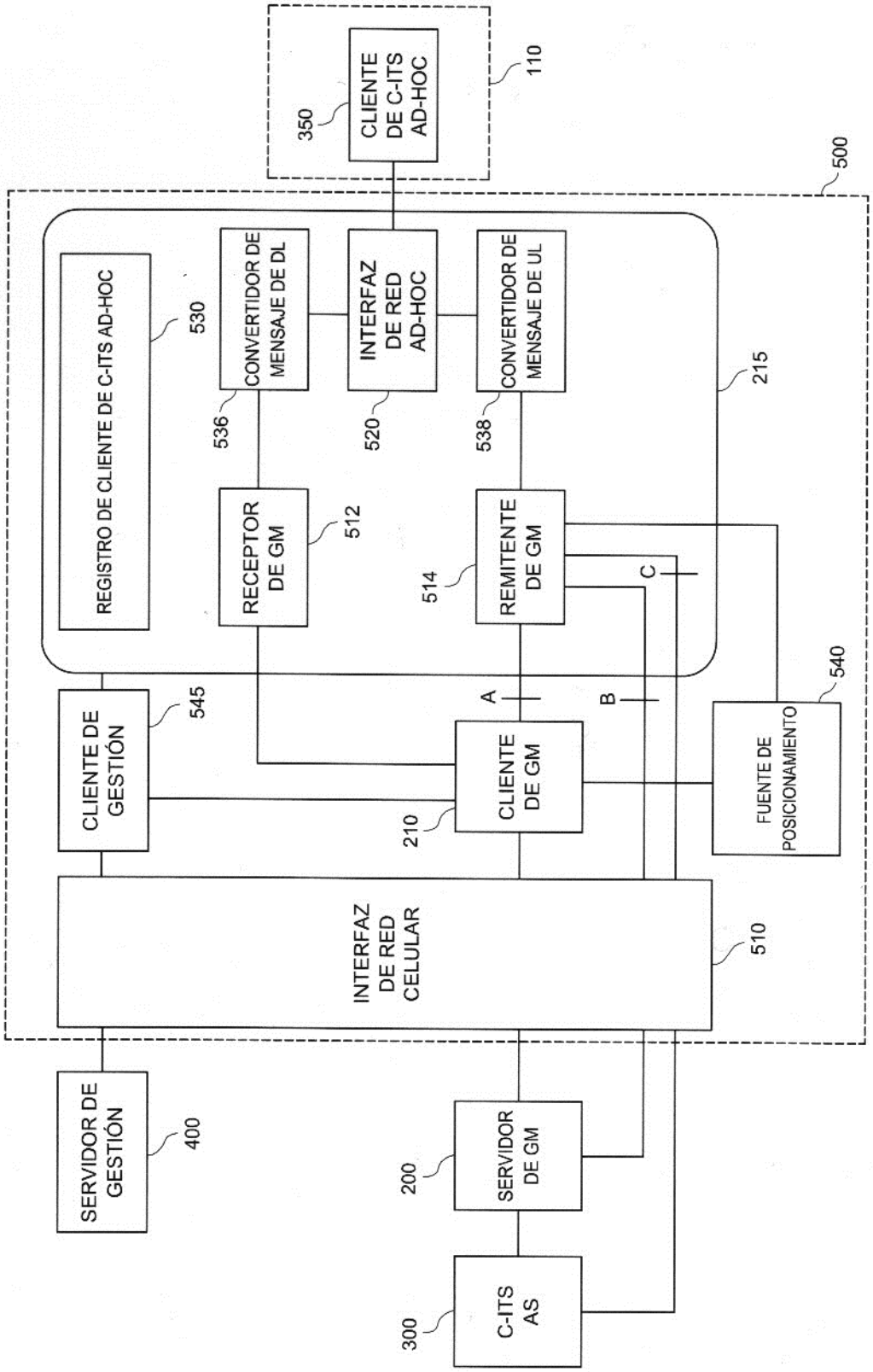
CLIENTE DE C-ITS AD-HOC
350
110
500
REGISTRO DE CLIENTE DE C-ITS AD-HOC
530
CONVERTIDOR DE MENSAJE DE DL
536
INTERFAZ DE RED AD-HOC
520
CONVERTIDOR DE MENSAJE DE UL
538
215
RECEPTOR DE GM
512
REMITENTE DE GM
514
C
A
B
CLIENTE DE GESTIÓN
545
CLIENTE DE GM
210
FUENTE DE POSICIONAMIENTO
540
INTERFAZ DE RED CELULAR
510
SERVIDOR DE GESTIÓN
400
SERVIDOR DE GM
200
C-ITS AS
300

FIG. 5

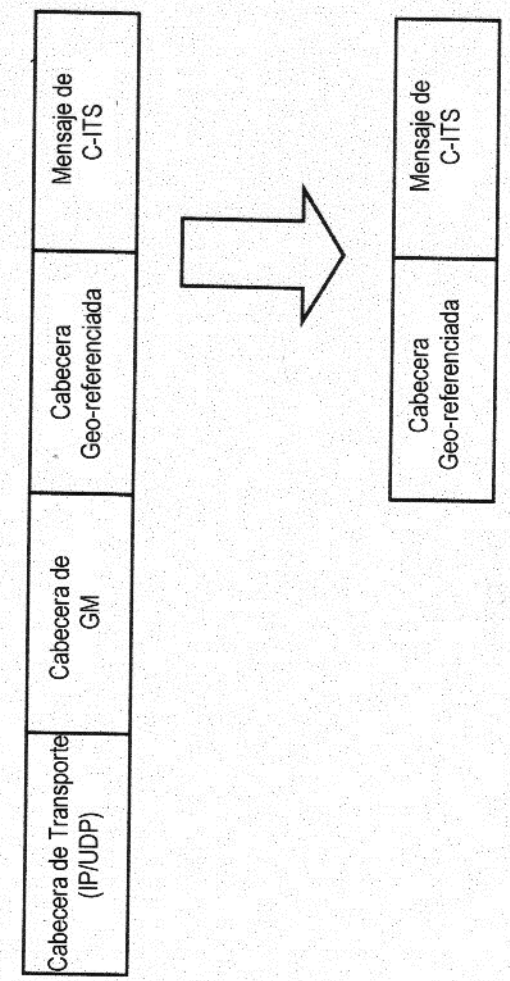
Cabecera de Transporte (IP/UDP)
Cabecera de GM
Cabecera Geo-referenciada
Mensaje de C-ITS
Cabecera Geo-referenciada
Mensaje de C-ITS

FIG. 6

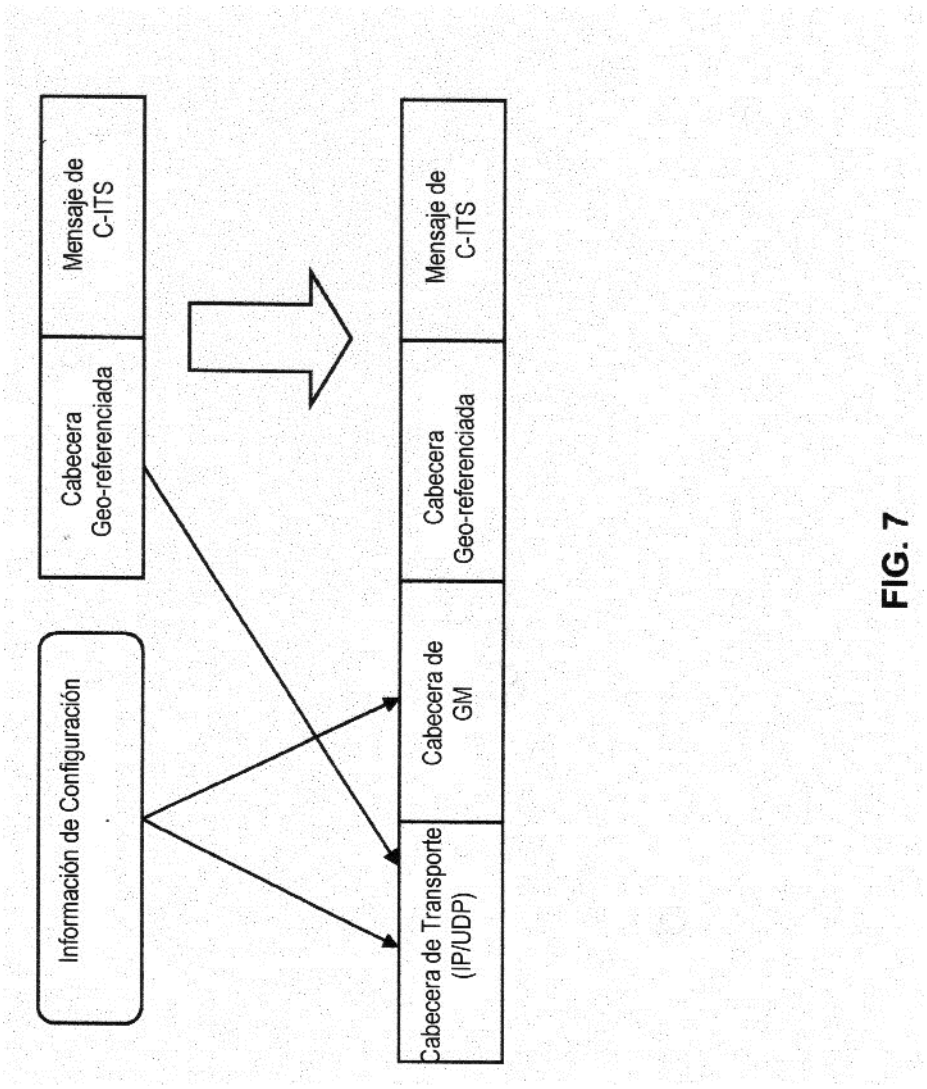
Información de Configuración
Cabecera Geo-referenciada
Mensaje de C-ITS
Cabecera de Transporte (IP/UDP)
Cabecera de GM
Cabecera Geo-referenciada
Mensaje de C-ITS

FIG. 7

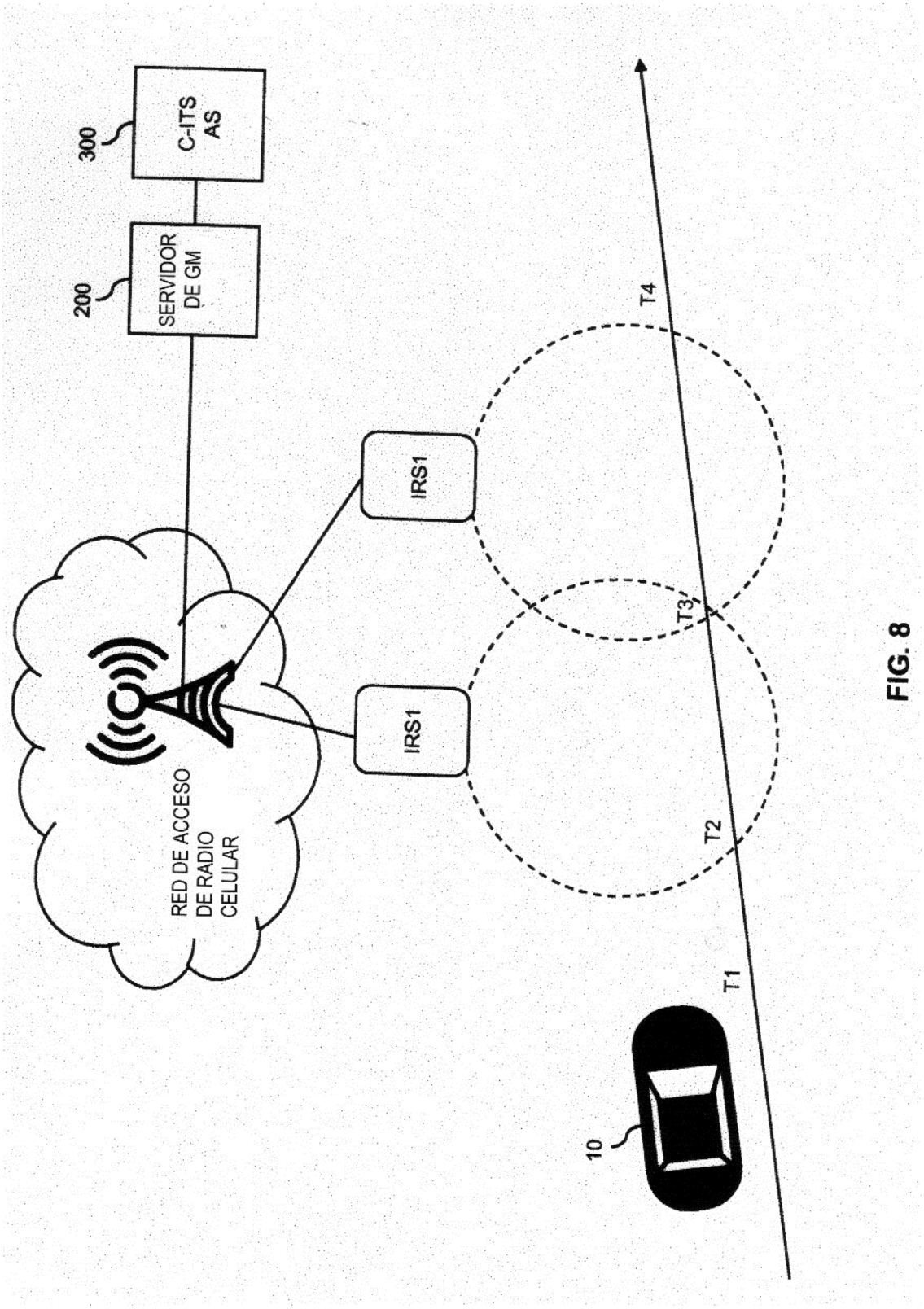
300
C-ITS
AS
200
SERVIDOR
DE GM
RED DE ACCESO
DE RADIO
CELULAR
IRS1
IRS1
T4
T3
T2
T1
10

FIG. 8

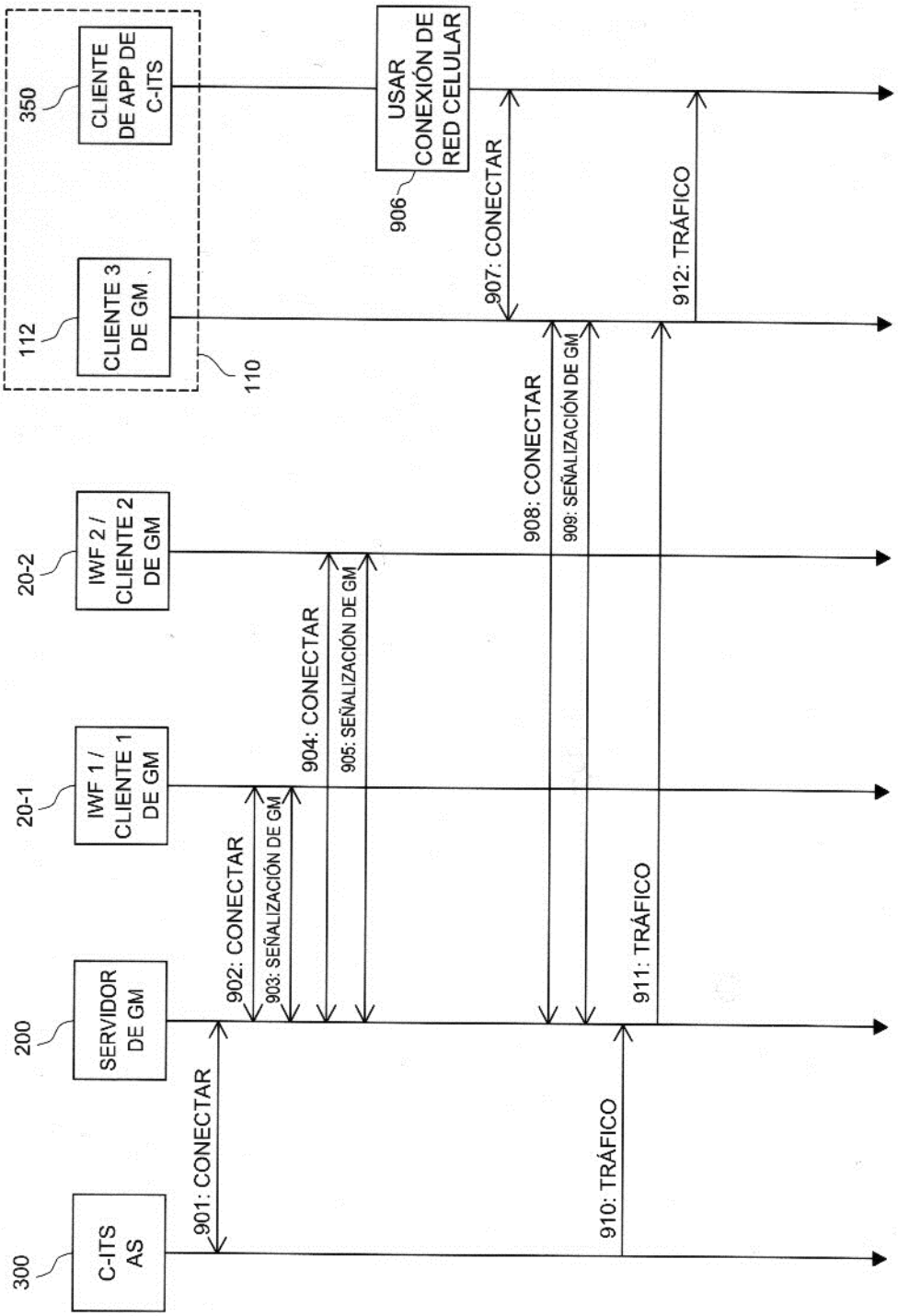
300
C-ITS AS
200
SERVIDOR DE GM
20-1
IWF 1 / CLIENTE 1 DE GM
20-2
IWF 2 / CLIENTE 2 DE GM
112
CLIENTE 3 DE GM
110
350
CLIENTE DE APP DE C-ITS
906
USAR CONEXIÓN DE RED CELULAR
901: CONECTAR
902: CONECTAR
903: SEÑALIZACIÓN DE GM
904: CONECTAR
905: SEÑALIZACIÓN DE GM
907: CONECTAR
908: CONECTAR
909: SEÑALIZACIÓN DE GM
910: TRÁFICO
911: TRÁFICO
912: TRÁFICO

FIG. 9

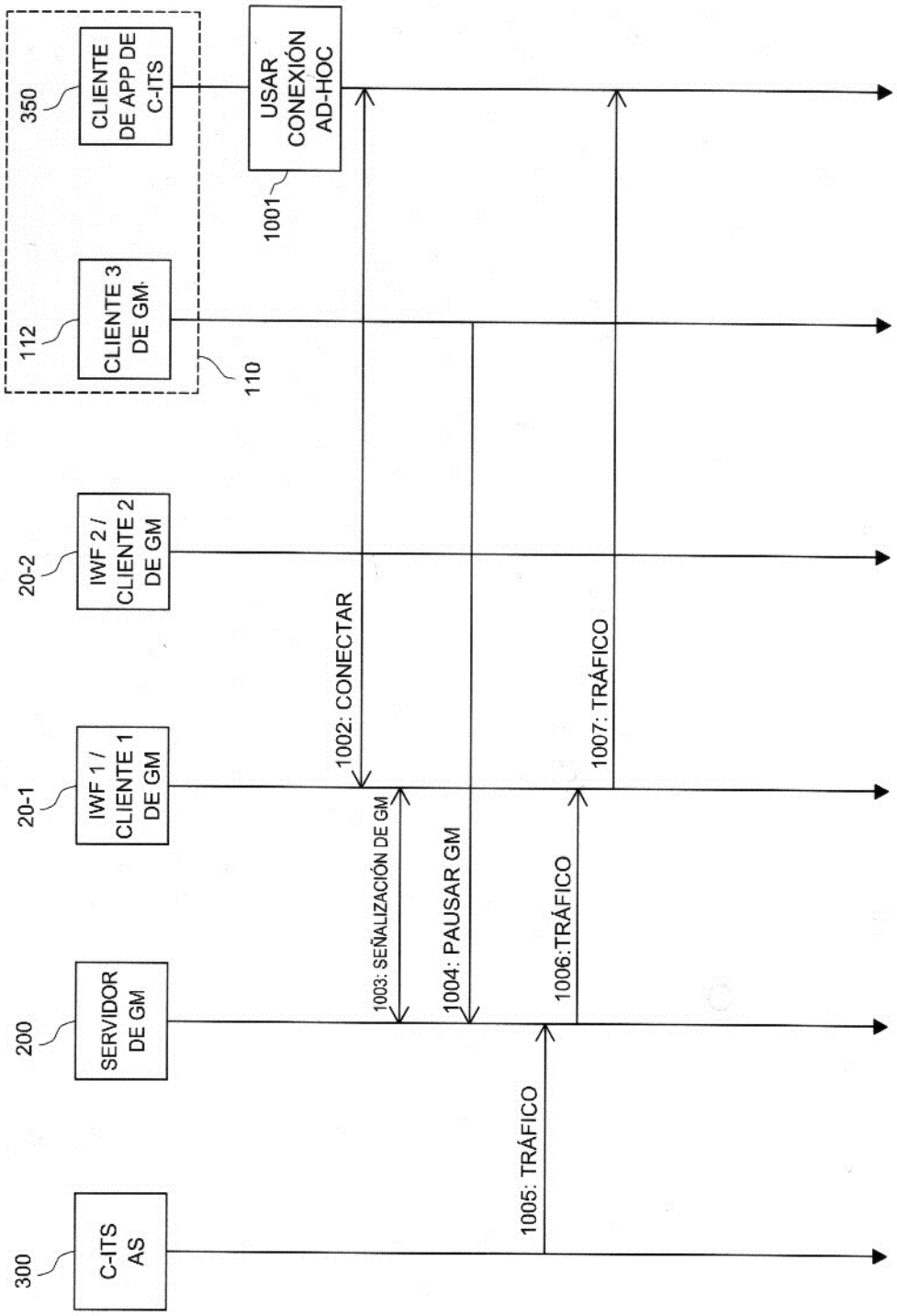
350
CLIENTE DE APP DE C-ITS
112
CLIENTE 3 DE GM
110
USAR CONEXIÓN AD-HOC
1001
20-2
IWF 2 / CLIENTE 2 DE GM
20-1
IWF 1 / CLIENTE 1 DE GM
200
SERVIDOR DE GM
300
C-ITS AS
1002: CONECTAR
1003: SEÑALIZACIÓN DE GM
1004: PAUSAR GM
1005: TRÁFICO
1006:TRÁFICO
1007: TRÁFICO

FIG. 10

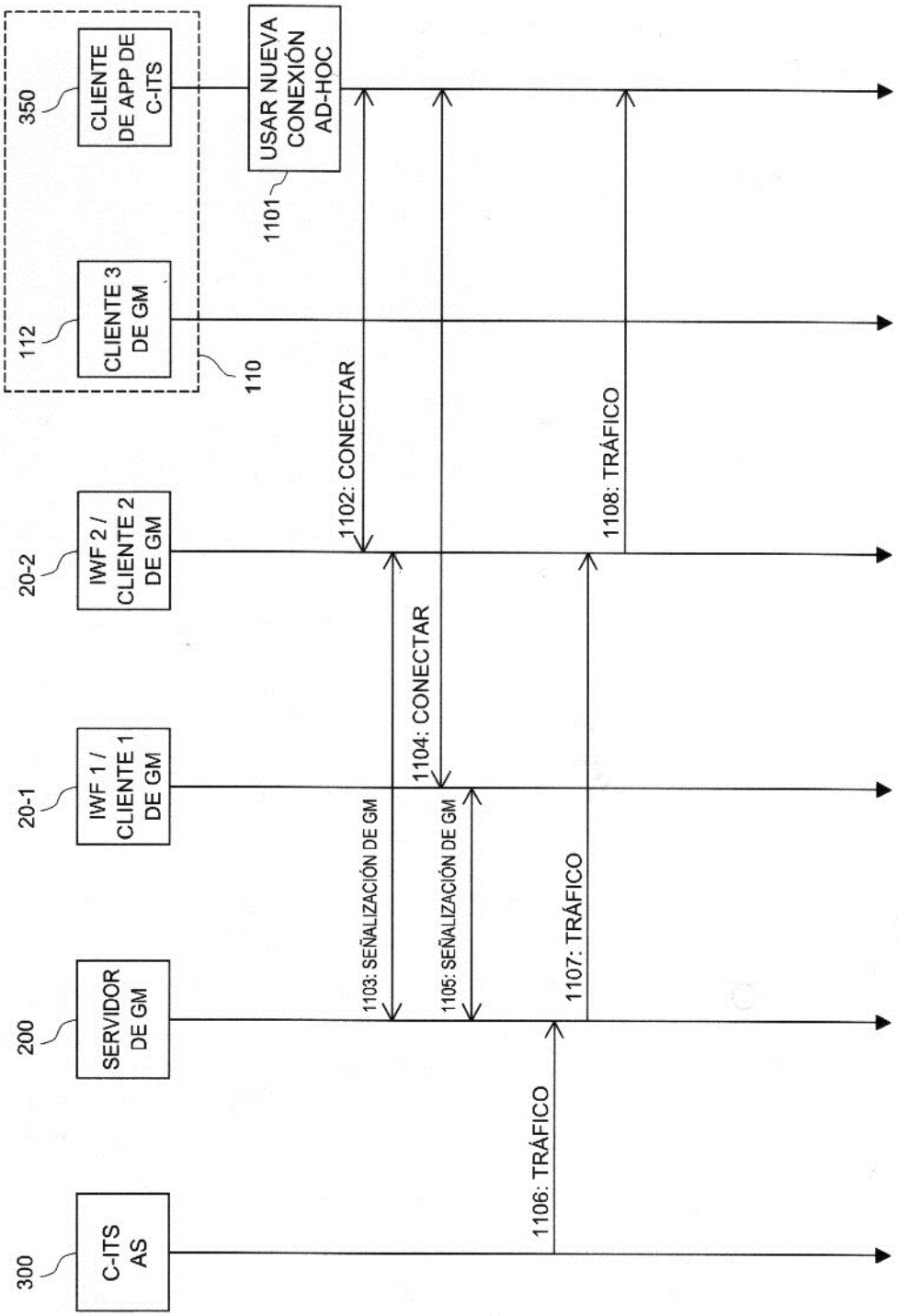
350
CLIENTE DE APP DE C-ITS
112
CLIENTE 3 DE GM
110
USAR NUEVA CONEXIÓN AD-HOC
1101
20-2
IWF 2 / CLIENTE 2 DE GM
20-1
IWF 1 / CLIENTE 1 DE GM
200
SERVIDOR DE GM
300
C-ITS AS
1102: CONECTAR
1103: SEÑALIZACIÓN DE GM
1104: CONECTAR
1105: SEÑALIZACIÓN DE GM
1106: TRÁFICO
1107: TRÁFICO
1108: TRÁFICO

FIG. 11

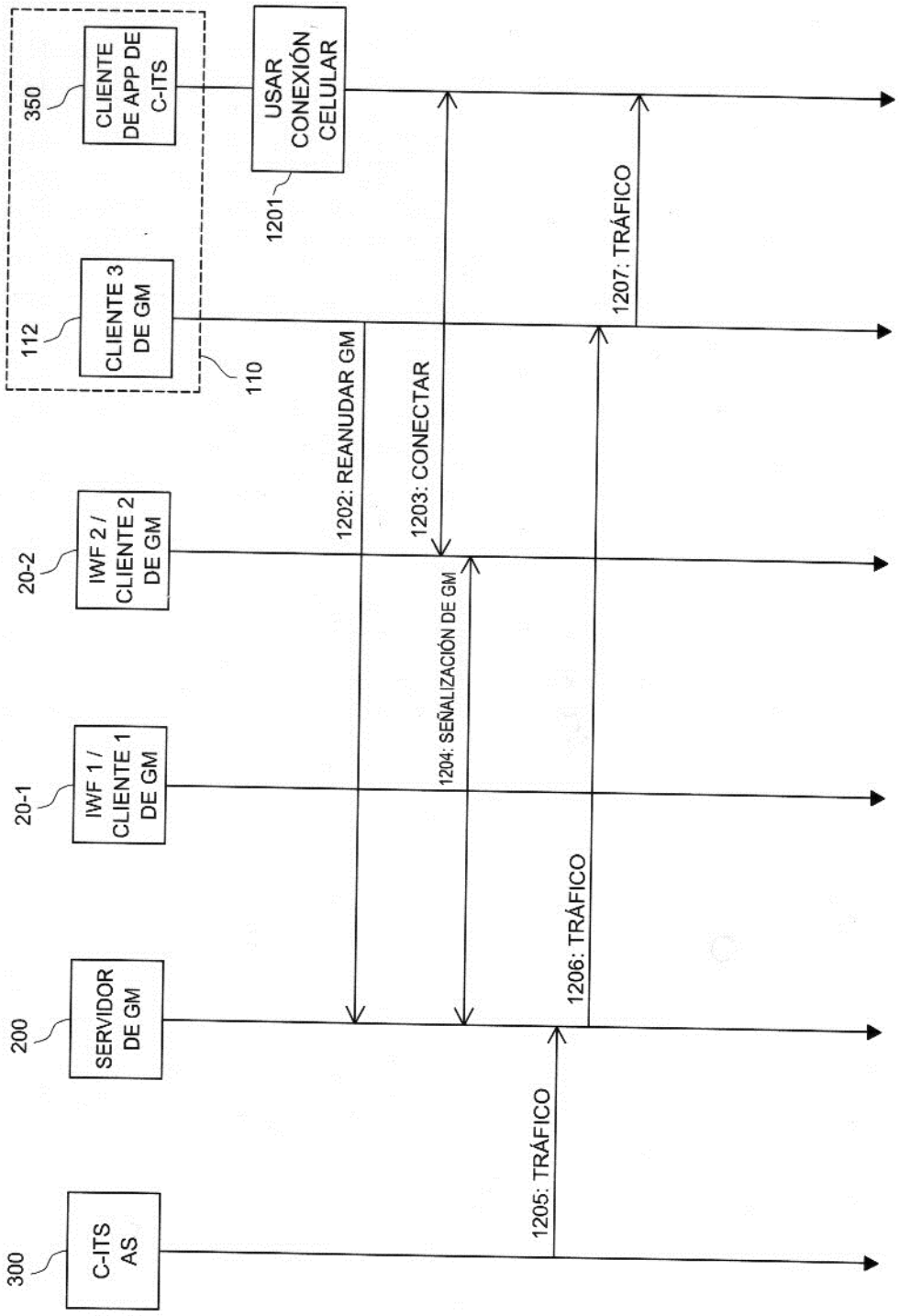
350
CLIENTE DE APP DE C-ITS
112
CLIENTE 3 DE GM
110
USAR CONEXIÓN CELULAR
1201
20-2
IWF 2 / CLIENTE 2 DE GM
20-1
IWF 1 / CLIENTE 1 DE GM
200
SERVIDOR DE GM
300
C-ITS AS
1202: REANUDAR GM
1203: CONECTAR
1204: SEÑALIZACIÓN DE GM
1205: TRÁFICO
1206: TRÁFICO
1207: TRÁFICO

FIG. 12

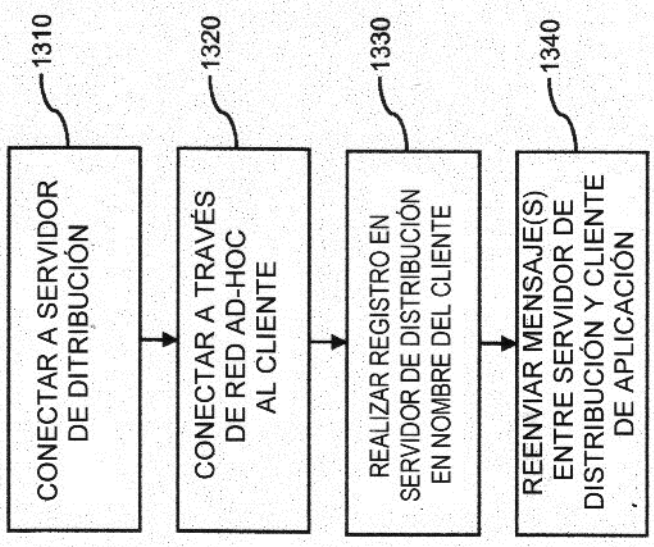
1310
CONECTAR A SERVIDOR DE DITRIBUCIÓN
1320
CONECTAR A TRAVÉS DE RED AD-HOC AL CLIENTE
1330
REALIZAR REGISTRO EN SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN EN NOMBRE DEL CLIENTE
1340
REENVIAR MENSAJE(S) ENTRE SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN Y CLIENTE DE APLICACIÓN

FIG. 13

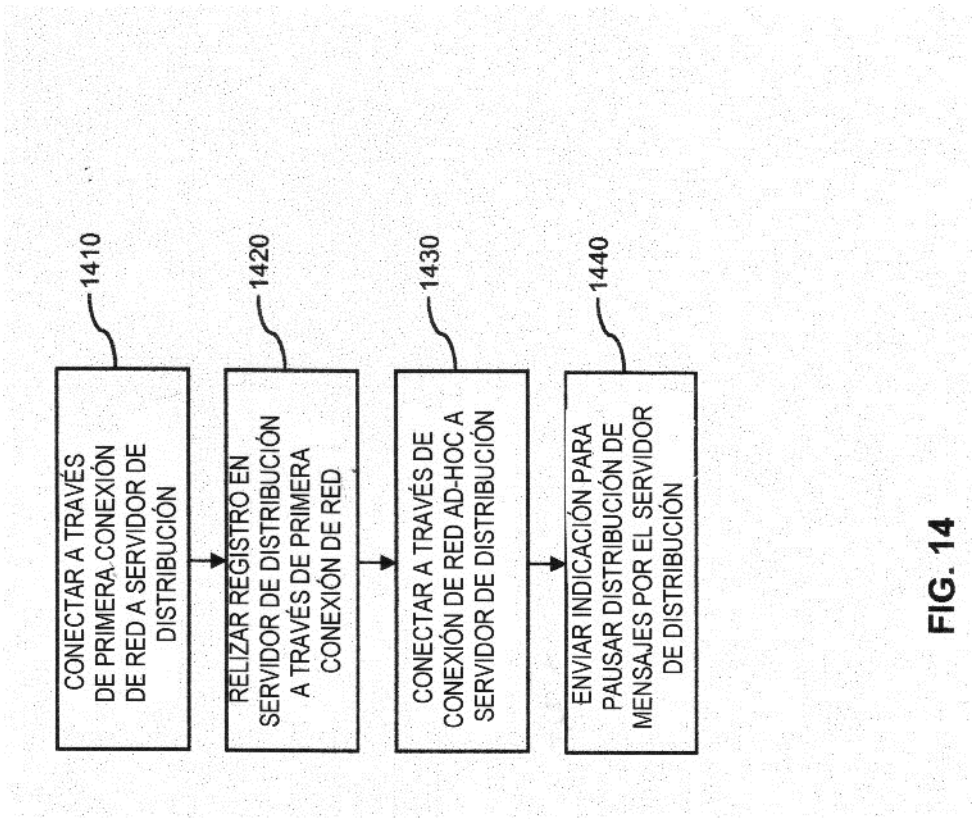
1410
CONECTAR A TRAVÉS DE PRIMERA CONEXIÓN DE RED A SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN
1420
RELIZAR REGISTRO EN SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN A TRAVÉS DE PRIMERA CONEXIÓN DE RED
1430
CONECTAR A TRAVÉS DE CONEXIÓN DE RED AD-HOC A SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN
1440
ENVIAR INDICACIÓN PARA PAUSAR DISTRIBUCIÓN DE MENSAJES POR EL SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN

FIG. 14

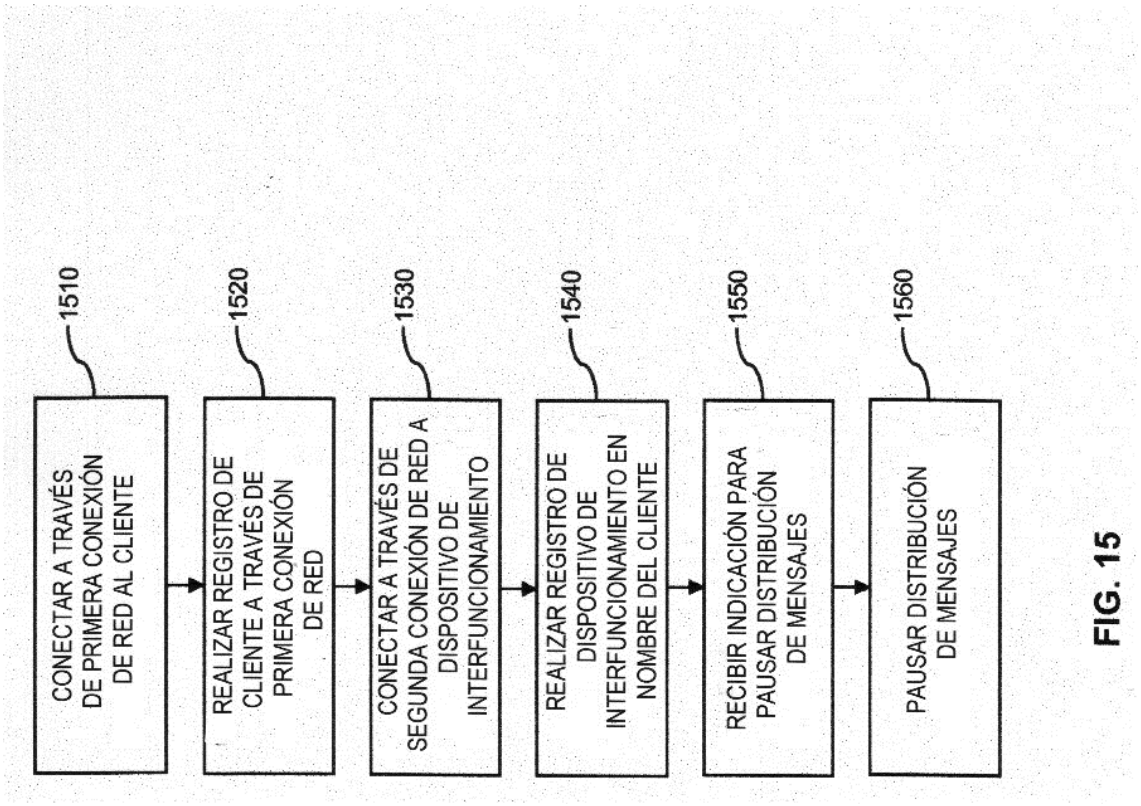
1510
CONECTAR A TRAVÉS DE PRIMERA CONEXIÓN DE RED AL CLIENTE
1520
REALIZAR REGISTRO DE CLIENTE A TRAVÉS DE PRIMERA CONEXIÓN DE RED
1530
CONECTAR A TRAVÉS DE SEGUNDA CONEXIÓN DE RED A DISPOSITIVO DE INTERFUNCIONAMIENTO
1540
REALIZAR REGISTRO DE DISPOSITIVO DE INTERFUNCIONAMIENTO EN NOMBRE DEL CLIENTE
1550
RECIBIR INDICACIÓN PARA PAUSAR DISTRIBUCIÓN DE MENSAJES
1560
PAUSAR DISTRIBUCIÓN DE MENSAJES

FIG. 15

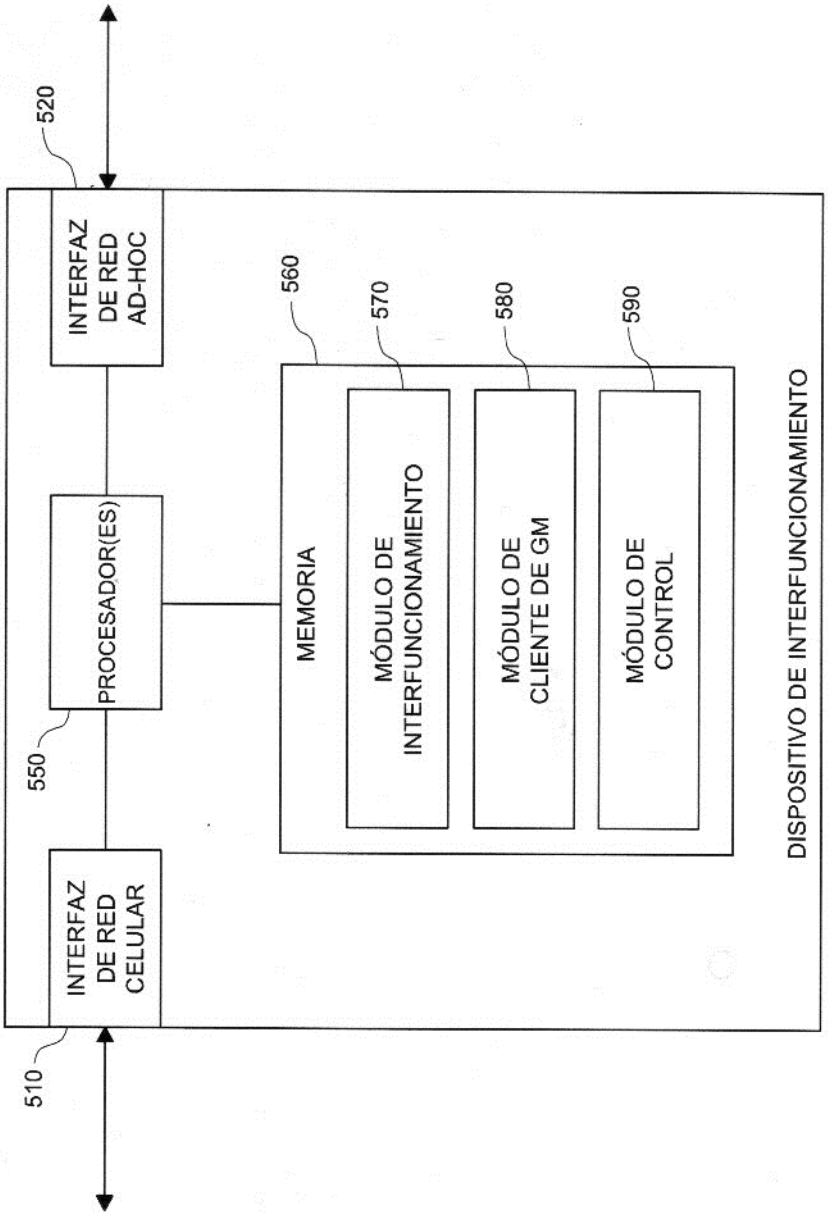
520
INTERFAZ DE RED AD-HOC
550
PROCESADOR(ES)
510
INTERFAZ DE RED CELULAR
560
MEMORIA
570
MÓDULO DE INTERFUNCIONAMIENTO
580
MÓDULO DE CLIENTE DE GM
590
MÓDULO DE CONTROL
DISPOSITIVO DE INTERFUNCIONAMIENTO

FIG. 16

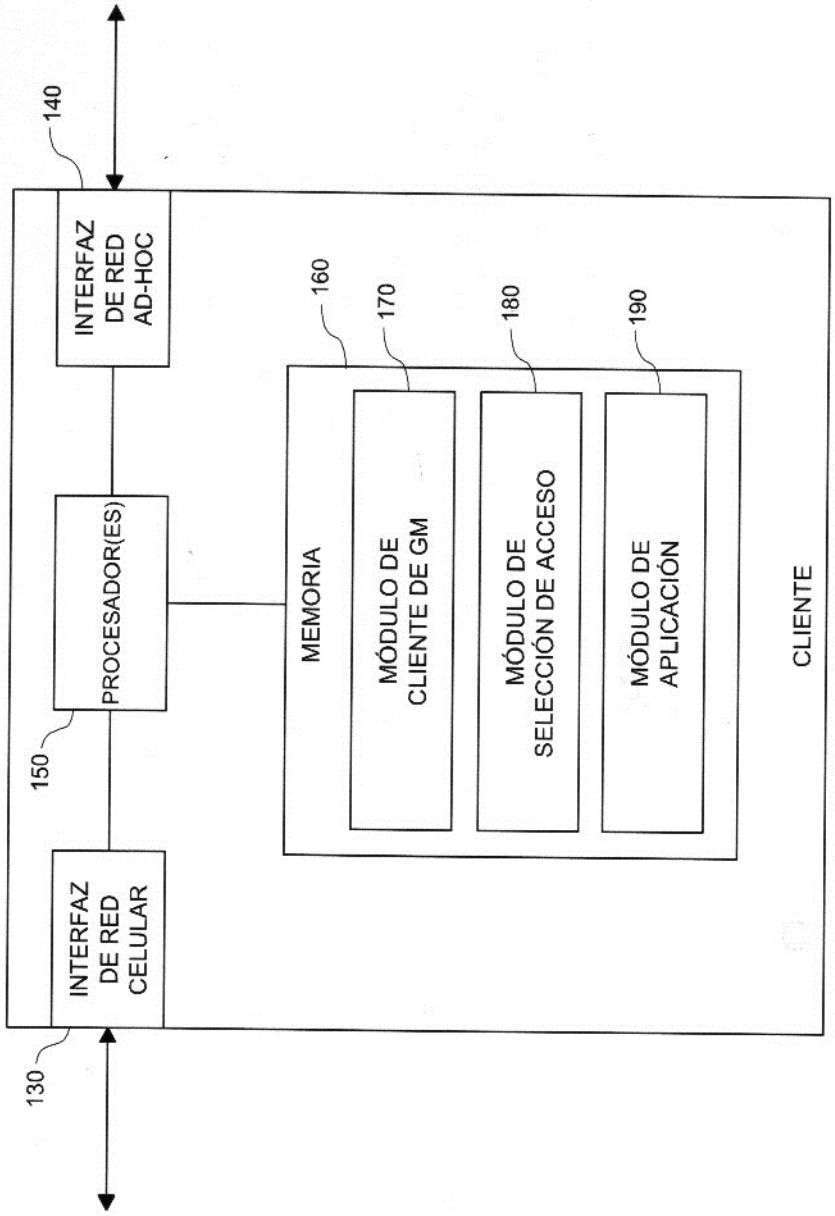
140
INTERFAZ DE RED AD-HOC
150
PROCESADOR(ES)
130
INTERFAZ DE RED CELULAR
160
MEMORIA
170
MÓDULO DE CLIENTE DE GM
180
MÓDULO DE SELECCIÓN DE ACCESO
190
MÓDULO DE APLICACIÓN
CLIENTE

FIG. 17

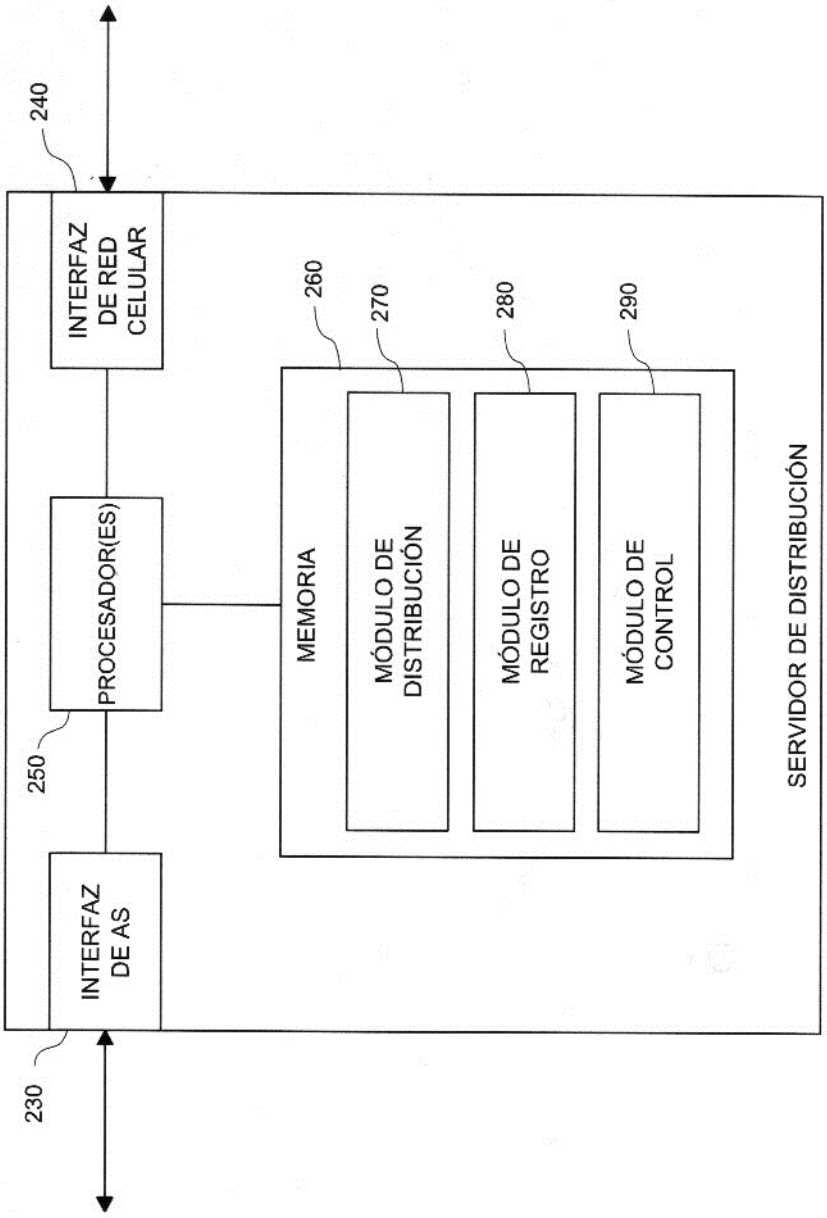
240
INTERFAZ DE RED CELULAR
250
PROCESADOR(ES)
230
INTERFAZ DE AS
260
MEMORIA
270
MÓDULO DE DISTRIBUCIÓN
280
MÓDULO DE REGISTRO
290
MÓDULO DE CONTROL
SERVIDOR DE DISTRIBUCIÓN

FIG. 18