

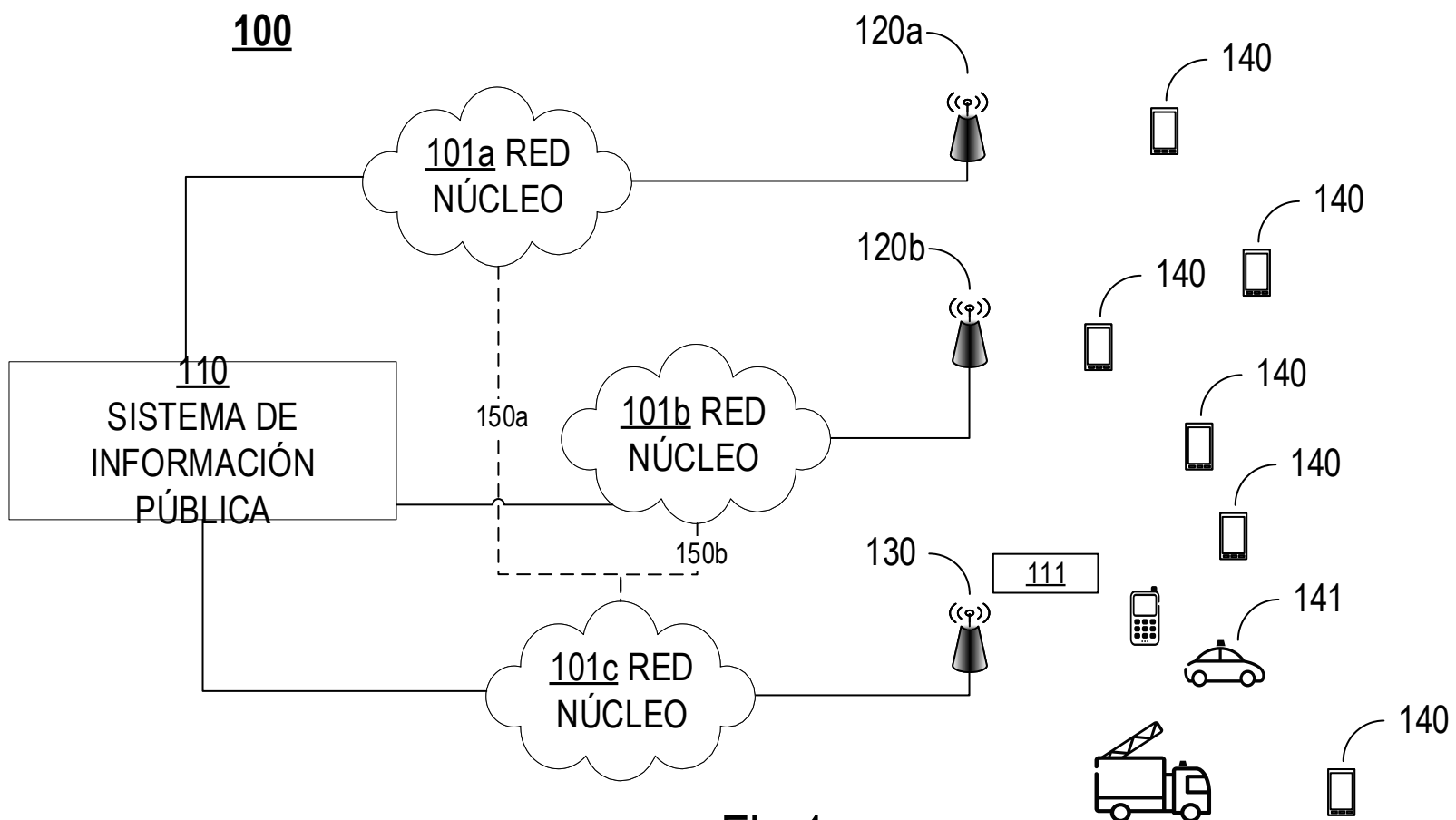


Fig 1

2/10

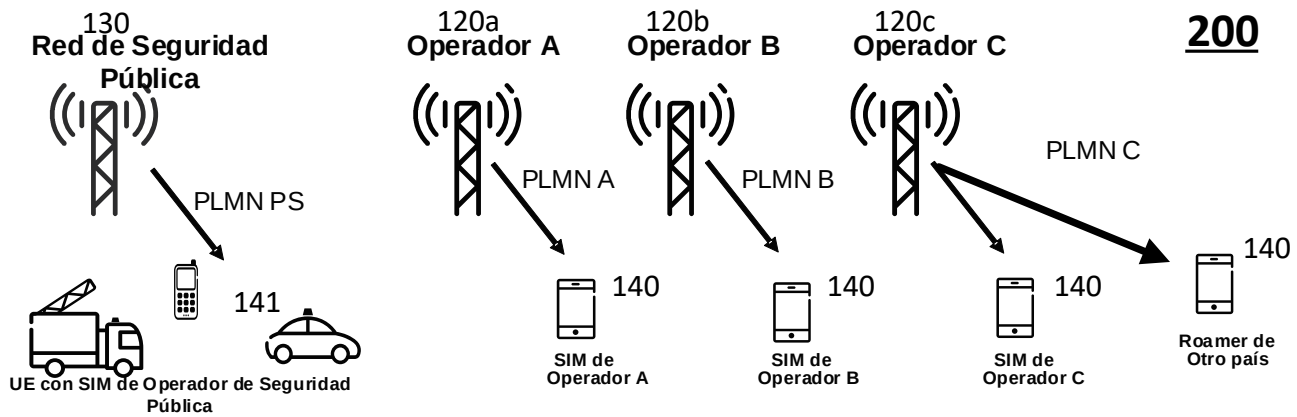


Fig. 2a

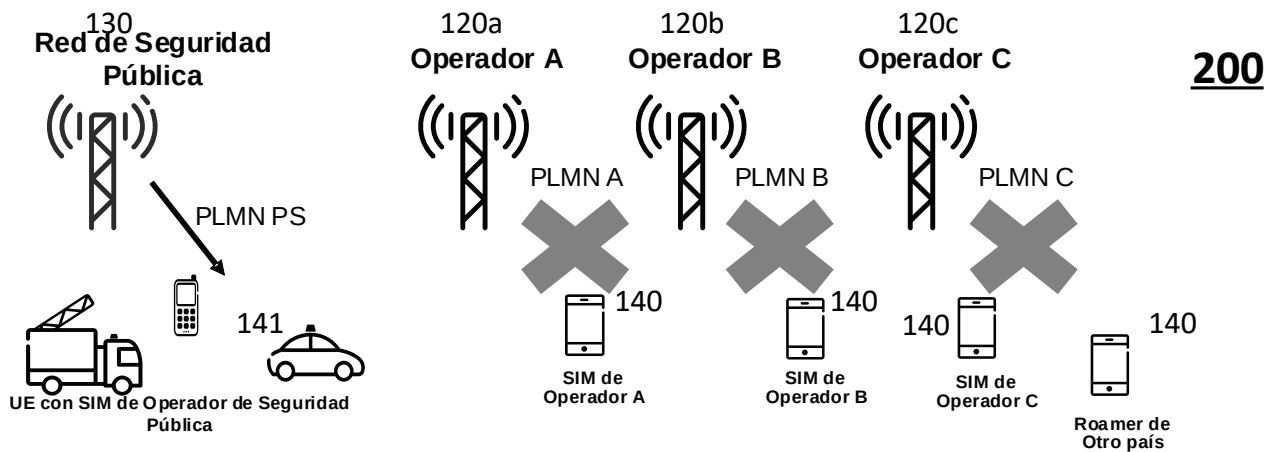


Fig. 2b

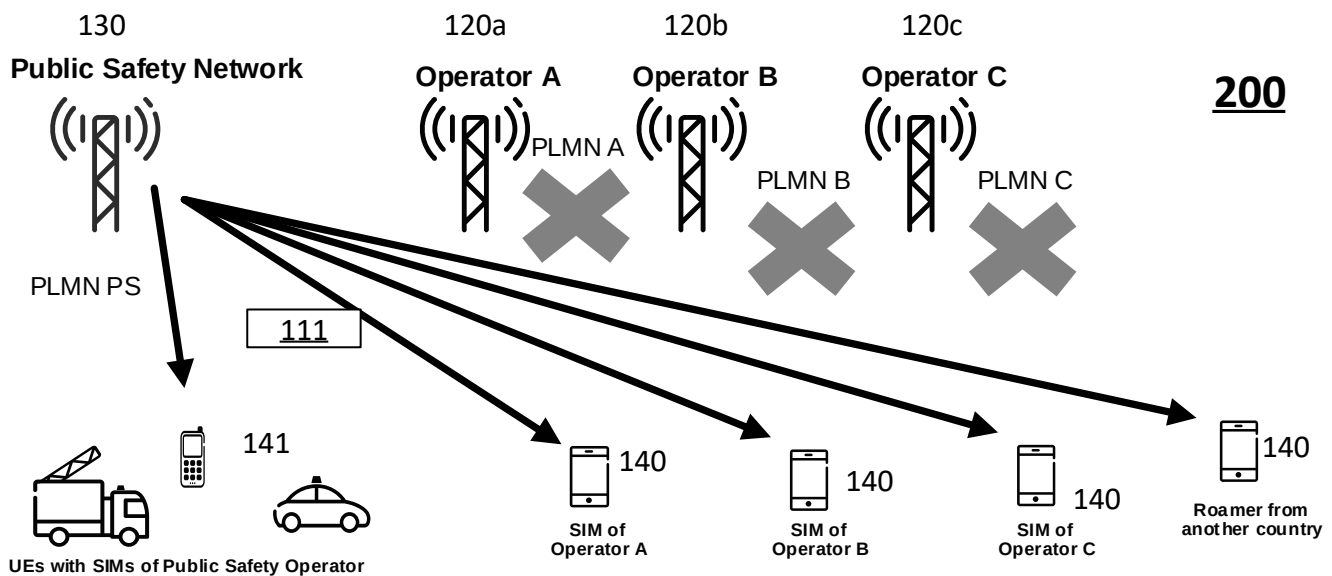
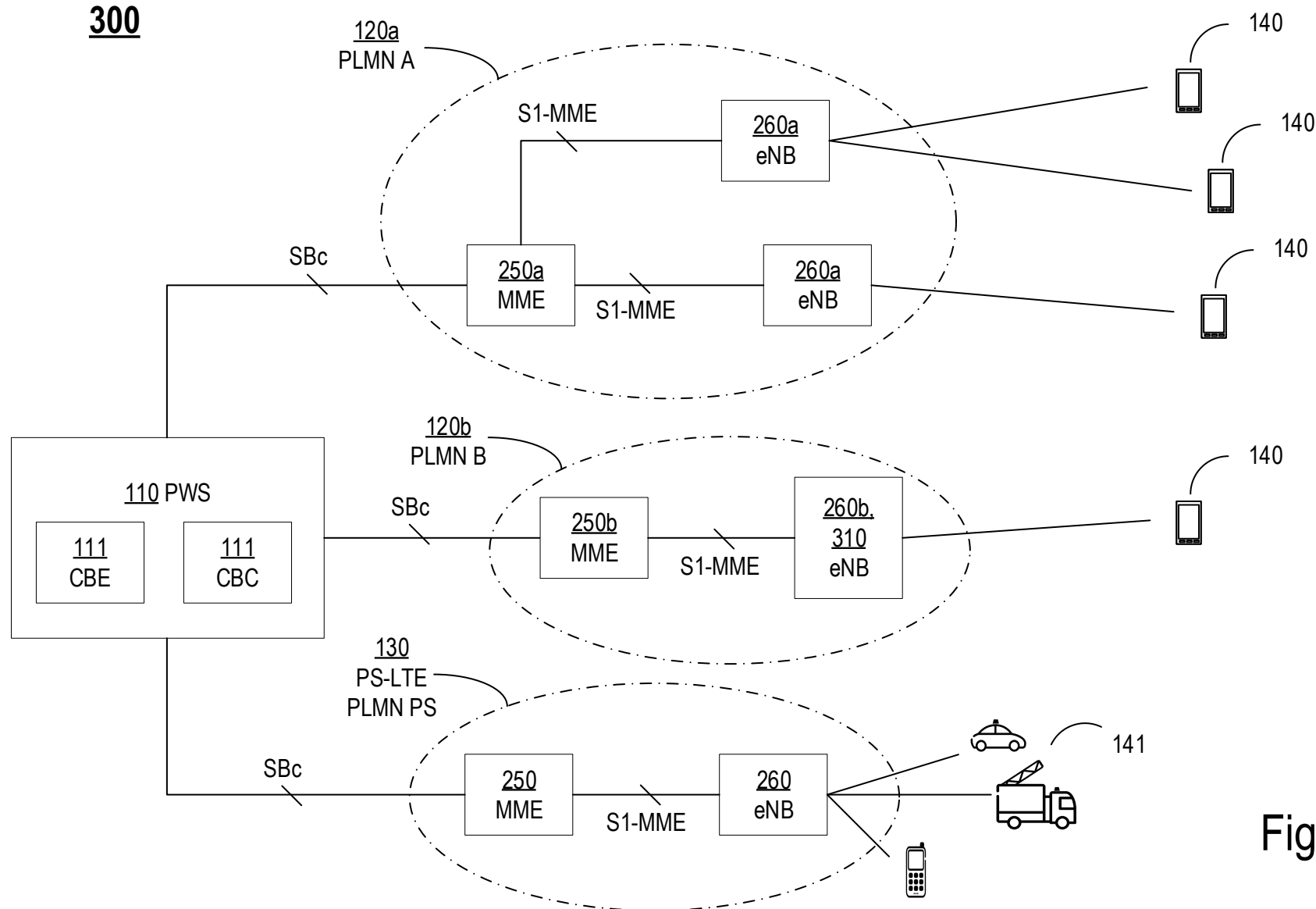


Fig. 2c

300



3/10

Fig 3a

300

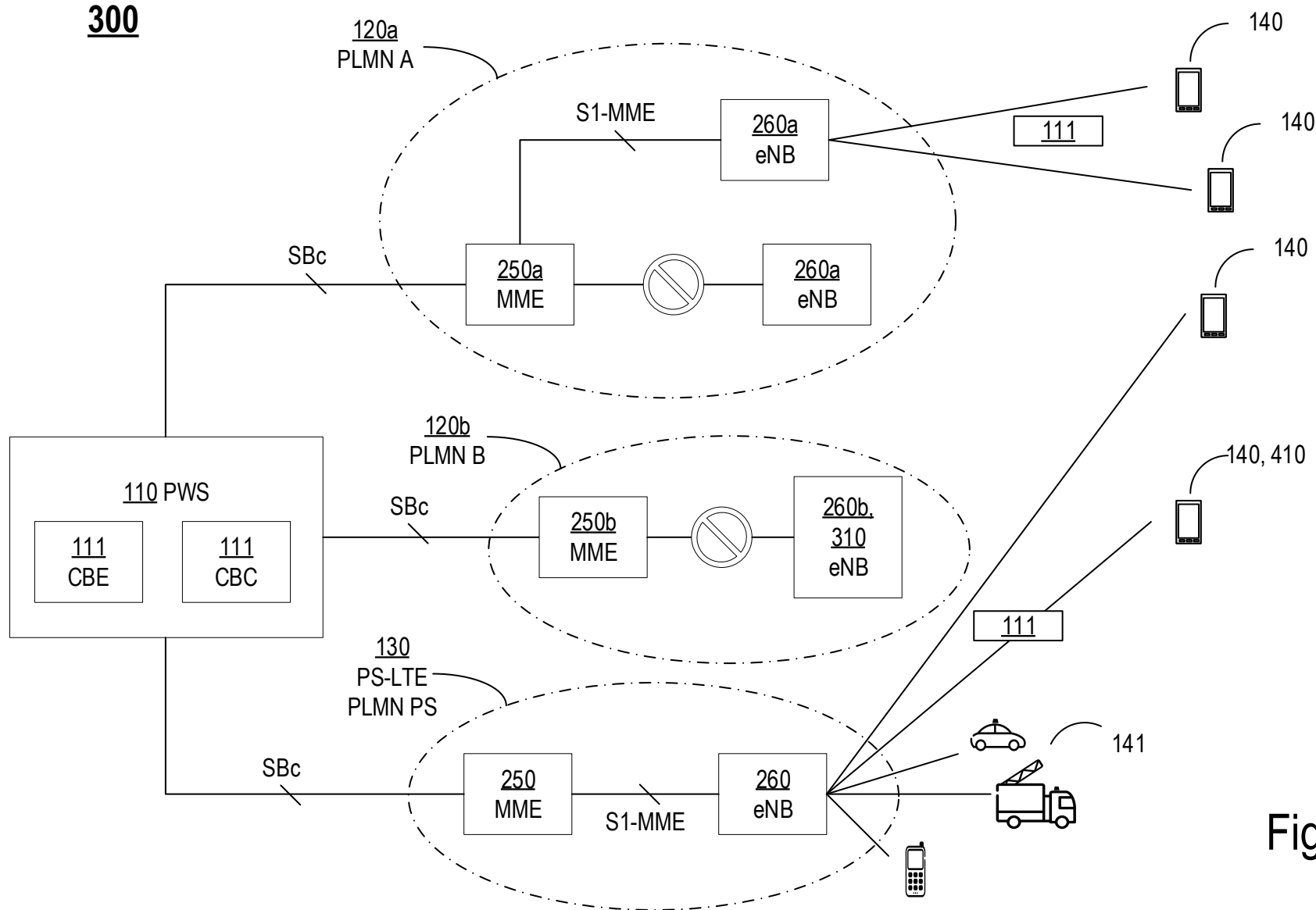
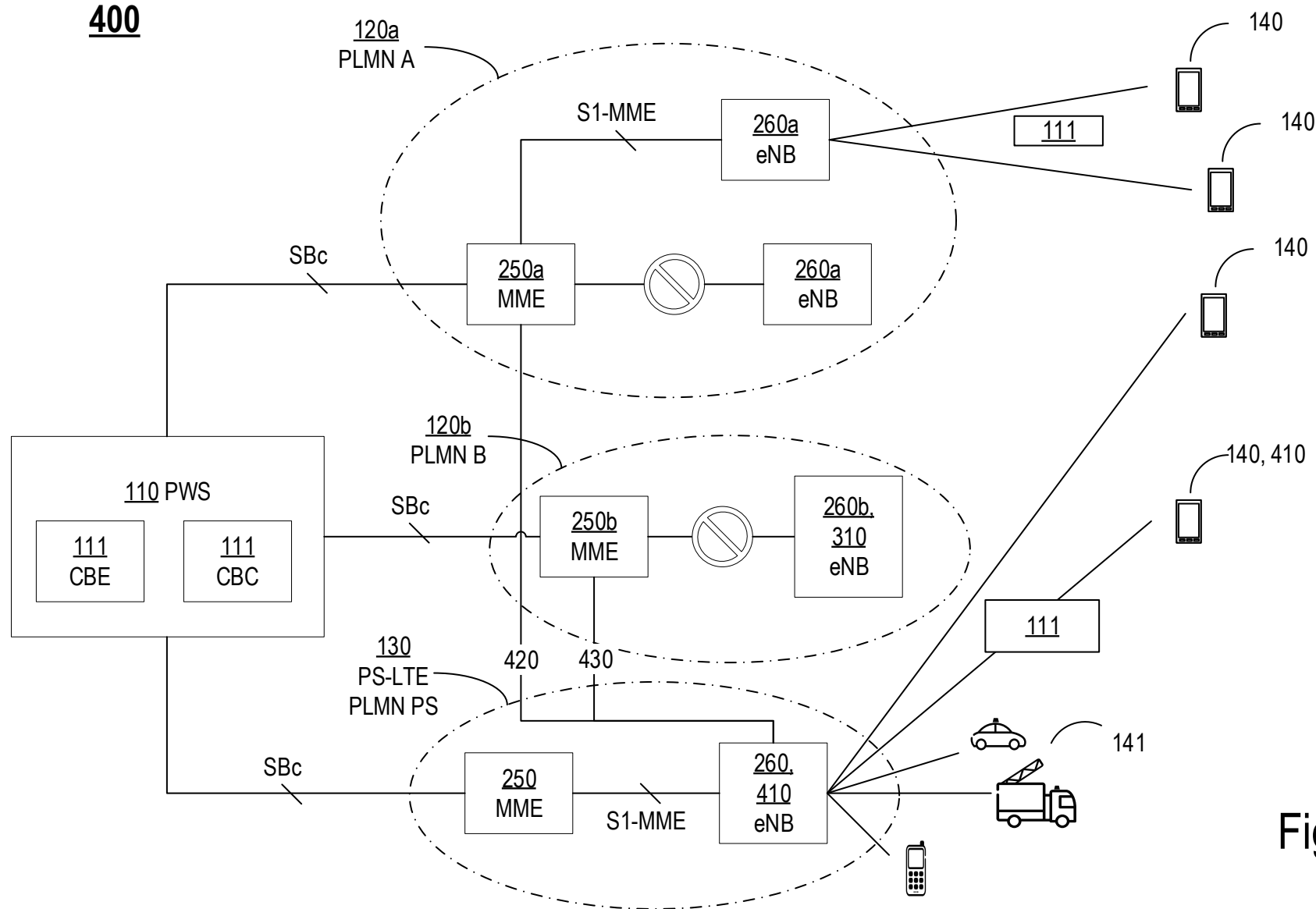


Fig 3b

400



5/10

Fig 4

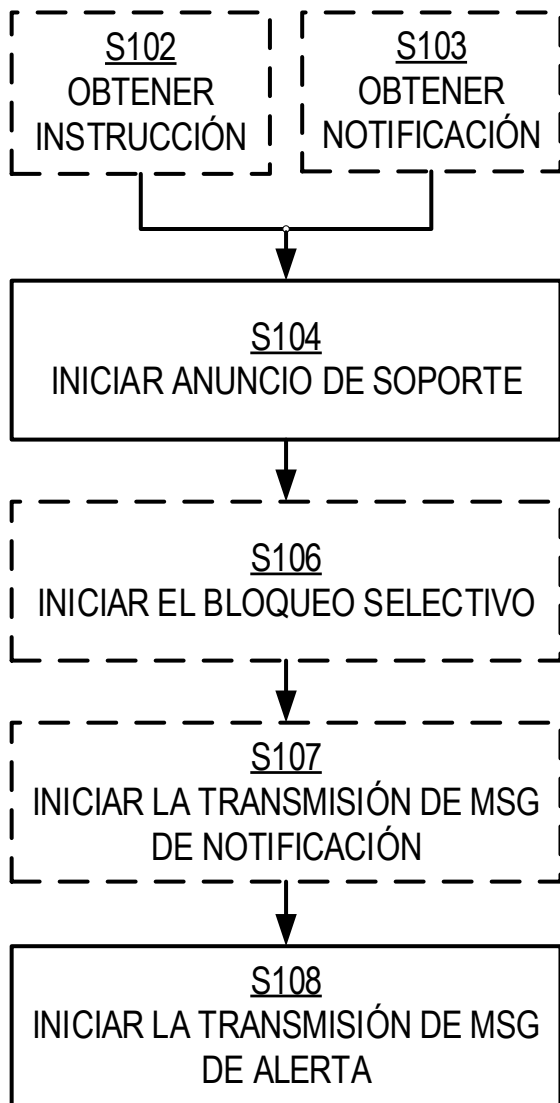


Fig 5

TypeValue de Advertencia	Tipo de Advertencia
0000000	Terremoto
0000001	Tsunami
0000010	Terremoto y Tsunami
0000011	Prueba
0000100	Otro
0000101-1111111	Reservado para uso futuro

Fig 12

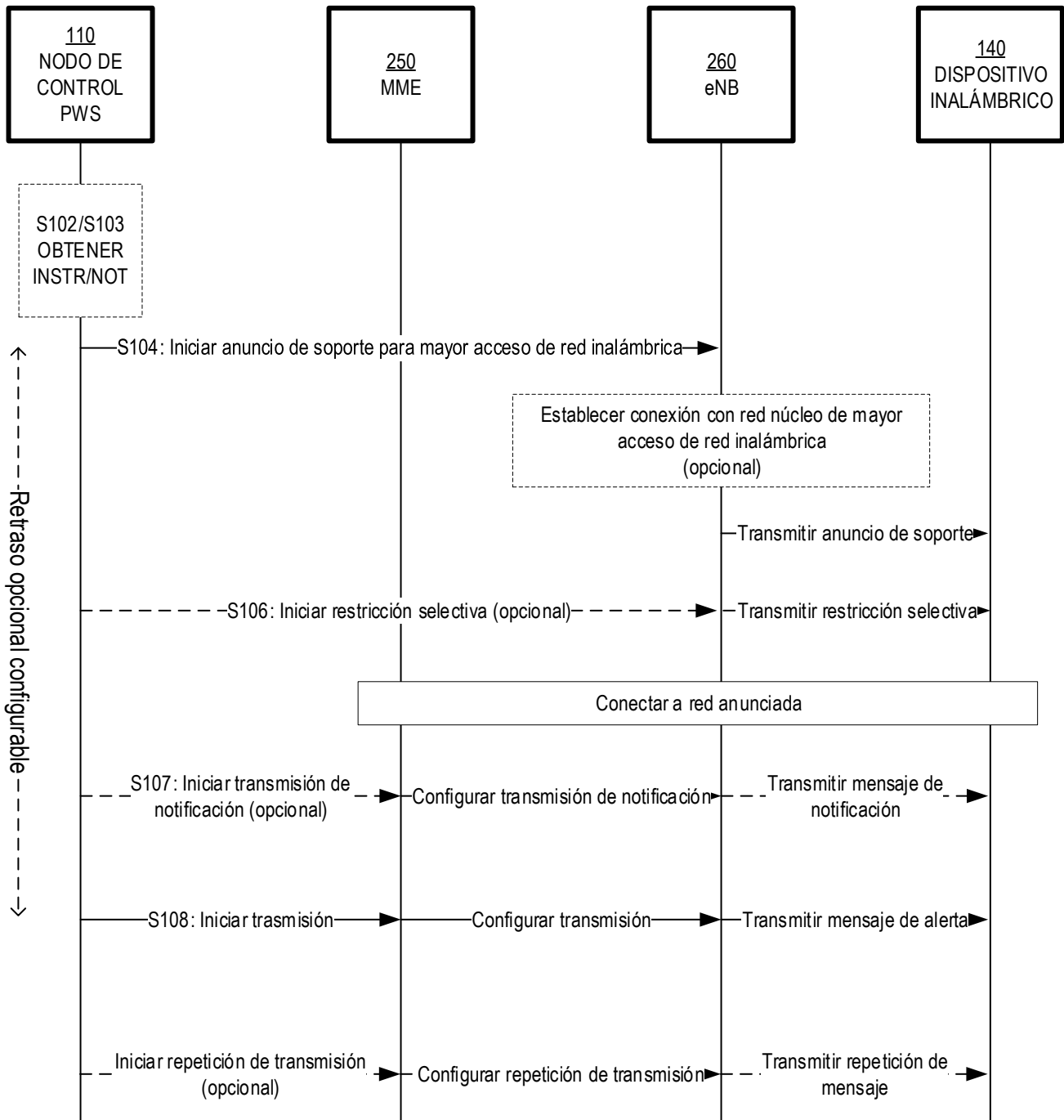


Fig. 6

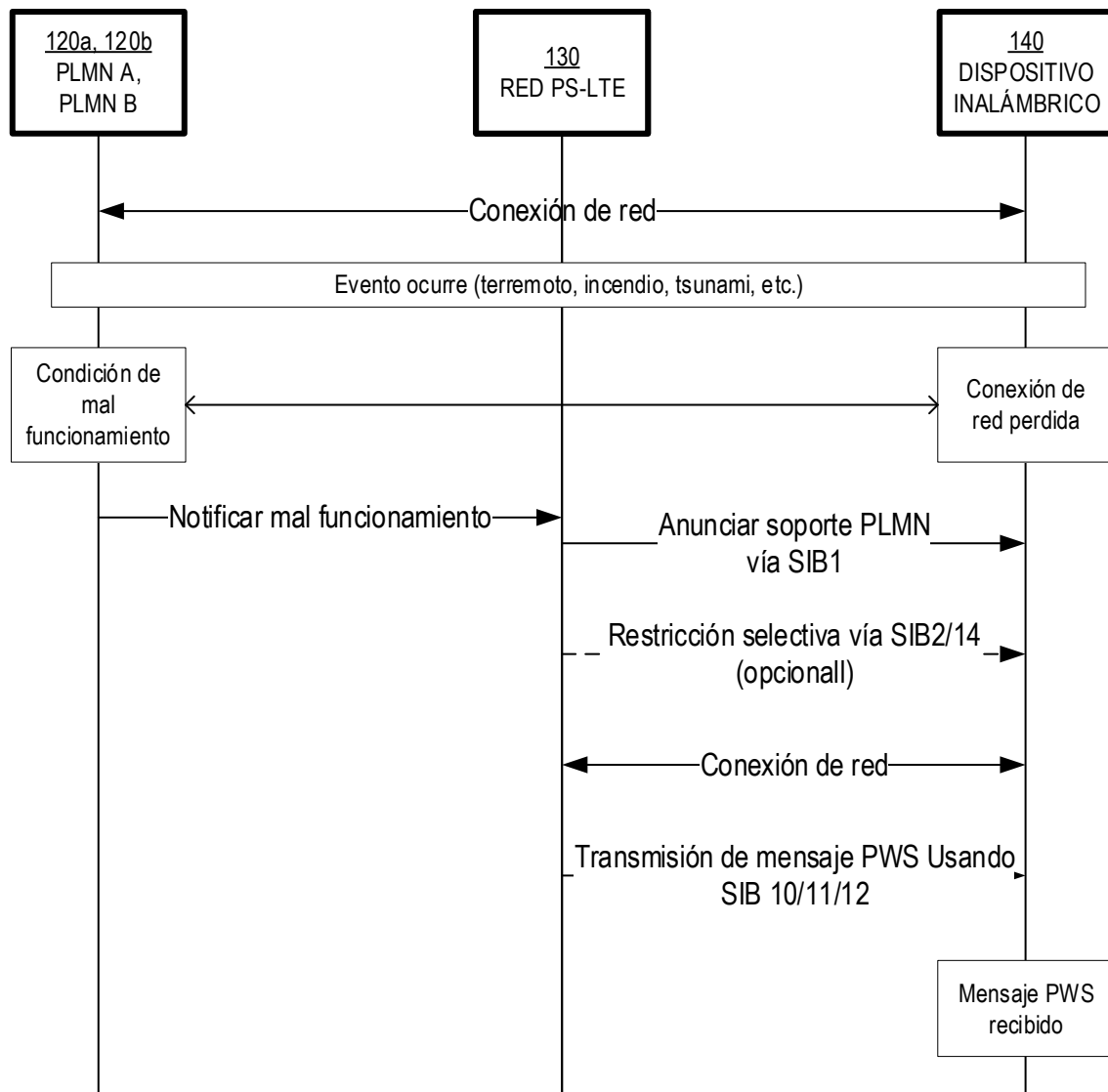


Fig 7

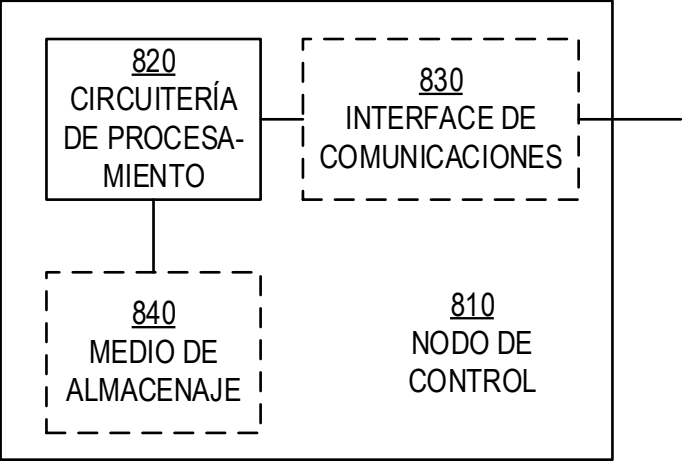


Fig 8

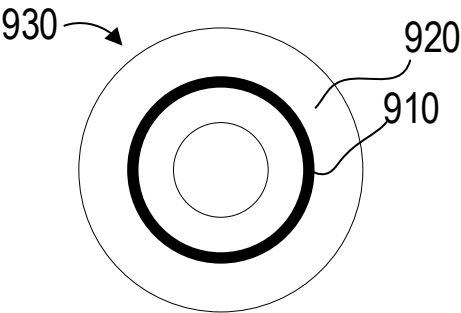


Fig 9

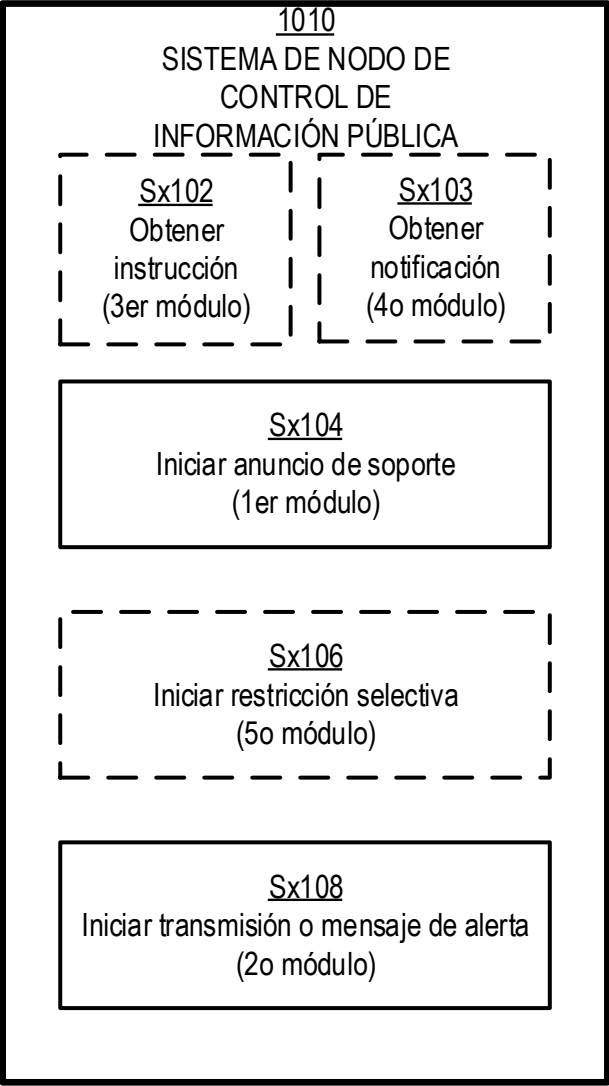


Fig. 10

10/10

```

SystemInformationBlockType1 ::=      SEQUENCE {
    cellAccessRelatedInfo            SEQUENCE {
        plmn-IdentityList            PLMN-IdentityList,
        trackingAreaCode              TrackingAreaCode,
        cellIdentity                  CellIdentity,
        cellBarred                    ENUMERATED {barred, notBarred},
        intraFreqReselection          ENUMERATED {allowed, notAllowed},
        csg-Indication                BOOLEAN,
        csg-Identity                  CSG-Identity    OPTIONAL -- Need OR
    },
    cellSelectionInfo                SEQUENCE {
        q-RxLevMin                    Q-RxLevMin,
        q-RxLevMinOffset              INTEGER (1..8)    OPTIONAL -- Need OP
    },
    p-Max                            P-Max              OPTIONAL -- Need OP
    freqBandIndicator                FreqBandIndicator,
    schedulingInfoList               SchedulingInfoList,
    tdd-Config                       TDD-Config          OPTIONAL -- Cond TDD
    si-WindowLength                  ENUMERATED {
        ms1, ms2, ms5, ms10, ms15, ms20,
        ms40},
    systemInfoValueTag               INTEGER (0..31),
    nonCriticalExtension              SystemInformationBlockType1-v890-IEs OPTIONAL
}

PLMN-IdentityList ::=      SEQUENCE (SIZE (1..maxPLMN-r11)) OF PLMN-IdentityInfo

PLMN-IdentityInfo ::=      SEQUENCE {
    plmn-Identity                    PLMN-Identity,
    cellReservedForOperatorUse       ENUMERATED {reserved, notReserved}
}

```

Fig 11

SISTEMA DE INFORMACIÓN PÚBLICA MEJORADO

CAMPO TÉCNICO

Las modalidades presentadas aquí se relacionan con las redes de acceso
5 inalámbrico, y más específicamente con los métodos, nodos de control, programas de computadora y un producto de programa de computadora para información pública y sistemas de alerta pública.

ANTECEDENTES

Los sistemas inalámbricos de información pública, donde la información se
10 transmite de forma inalámbrica al público desde una fuente central, como una organización gubernamental, han existido durante mucho tiempo. Los datos transmitidos pueden ser con fines informativos, por ejemplo, para informar al público sobre trabajos de construcción que afectan la disponibilidad de servicios públicos, como energía eléctrica, o con fines de advertencia, por ejemplo, para
15 informar al público sobre el estado actual de un incendio forestal en curso. Una propiedad importante en un sistema de información pública es la capacidad de llegar de manera confiable a la mayor cantidad posible de miembros del público.

Tradicionalmente, la difusión de información o mensajes de advertencia al público se ha hecho a través de la televisión y los medios de radio públicos. Por ejemplo, el
20 documento US20060005219 divulga un sistema de advertencia de televisión de reserva para la advertencia pública. Este sistema de advertencia mejora la confiabilidad de entrega de los mensajes de advertencia públicos en el sentido de que un televisor puede recibir la transmisión incluso cuando está en modo de espera.

El público se está alejando de los medios de difusión tradicionales. La televisión
25 ahora se distribuye principalmente por cable o Internet, y los medios de radio a menudo se reciben como radio por Internet. Para mejorar aún más la cobertura y la confiabilidad de los sistemas de información pública, las redes de acceso móvil pueden usarse para transmitir datos al público. Por ejemplo, el documento
30 US20090233634 revela un sistema de advertencia pública para dispositivos móviles. Este tipo de sistema de información pública basado en redes de acceso

inalámbrico llega ventajosamente a la parte del público que no tiene acceso a los sistemas de transmisión tradicionales como la televisión y radio públicas.

5 Sin embargo, las redes de acceso inalámbrico como las redes de acceso móvil de segunda (2G), tercera (3G), cuarta (4G) o quinta (5G) generación pueden no ser siempre robustas ante, por ejemplo, desastres naturales, o pueden no siempre tener suficiente cobertura de radio para llegar a todos los miembros del público.

RESUMEN

10 Un objeto de las modalidades en este documento es mejorar los sistemas para transmitir información al público y proporcionar un sistema de información pública más robusto con mayor resistencia y robustez.

De acuerdo con un primer aspecto, se describe un método para un sistema de información pública, adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

15 El método comprende iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al comprender identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso

20 inalámbrica adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico. El método también comprende iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, de manera ventajosa, a los dispositivos inalámbricos que no están escuchando las transmisiones de la primera red de acceso inalámbrica se les pide

25 que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, pensando que se están conectando a la red de acceso inalámbrico adicional con la que están asociados. De esta manera, el sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente no están asociados con la primera red de acceso

30 inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Ventajosamente, dado que la primera red de acceso inalámbrico puede implementarse de una manera más robusta y resistente que una o más redes de

acceso inalámbricas adicionales, se mejora la robustez del sistema de información pública.

Ventajosamente, el sistema de información pública divulgado puede alcanzar un porcentaje mayor del público, incluidos los miembros del público que no tienen
5 acceso a los medios de difusión tradicionales, como la televisión o radio pública.

Según los aspectos, el método comprende obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales.

Por lo tanto, se proporciona un medio para el control y el inicio de la difusión de
10 información pública.

Según los aspectos, la obtención de una instrucción comprende la obtención de identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbricas adicionales. De esta manera, el sistema de información pública puede identificar
15 redes de acceso inalámbrico adicionales relevantes y transmitir mensajes a dispositivos inalámbricos que necesiten información asociada con dichas redes de acceso inalámbrico adicionales.

De acuerdo con los aspectos, el método comprende obtener una notificación de una condición de mal funcionamiento en una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales. De esta manera, el sistema de información pública se da cuenta del
20 mal funcionamiento de otras redes de acceso inalámbricas y puede iniciar la transmisión a dispositivos inalámbricos asociados con dichas redes de acceso inalámbricas que funcionan mal.

Según los aspectos, el método comprende iniciar la restricción selectiva de un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para
25 que no acceda a la primera red de acceso inalámbrico. Se impide que un dispositivo inalámbrico prohibido utilice los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico. Por lo tanto, se evita la sobrecarga de la primera red de acceso inalámbrico mediante solicitudes de servicio de los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.
30 Ventajosamente, la restricción es selectiva, lo que significa que ciertos dispositivos inalámbricos están prohibidos y otros no. De esta manera, a un dispositivo inalámbrico determinado se le puede permitir el acceso a la primera red de acceso inalámbrico, aunque no tenga ninguna suscripción a esta red, mientras que la

mayoría de los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales están prohibidos para evitar la sobrecarga de la primera conexión en la red de acceso inalámbrica.

5 Según aspectos, el método comprende iniciar la difusión de un mensaje de notificación que comprende información sobre dicho anuncio de soporte modificado a dispositivos inalámbricos asociados con las redes de acceso inalámbricas adicionales.

De esta manera, los usuarios de los dispositivos inalámbricos que han recibido el anuncio de soporte modificado y se han conectado a la primera red de acceso
10 inalámbrico se informan del hecho y también pueden conocer ciertos cambios en, por ejemplo, el nivel de servicio obtenido del primer acceso a la red inalámbrica en comparación con la red de acceso inalámbrico adicional.

Según aspectos, la difusión iniciadora comprende iniciar la difusión selectivamente en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el mensaje se
15 transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, la difusión puede limitarse a una cierta área geográfica donde el mensaje transmitido es relevante. De este modo, se conservan los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico y se puede asegurar la
20 relevancia de los mensajes para los destinatarios en un área geográfica determinada.

De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar la transmisión de un anuncio de soporte modificado de forma selectiva en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el
25 anuncio de soporte modificado se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico. Por lo tanto, el anuncio de soporte modificado se transmite selectivamente a dispositivos inalámbricos ubicados en una determinada área geográfica. De esta manera solo se solicita a los dispositivos inalámbricos
30 relevantes que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, por ejemplo, los dispositivos inalámbricos que se encuentran en el área geográfica a la que pertenece el mensaje transmitido.

También se describe en este documento un nodo de control de sistema de información público dispuesto para controlar un sistema de información público adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El nodo de control comprende circuitos de procesamiento. El circuito de procesamiento está configurado para hacer que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrico adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Además, se describe un programa informático para un nodo de control dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El programa informático comprende un código informático que, cuando se ejecuta en el procesamiento de circuitos del nodo de control, hace que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrico adicional que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Cabe señalar que cualquier característica de los aspectos discutidos anteriormente se puede aplicar a cualquier otro aspecto, cuando sea apropiado. Del mismo modo, cualquier ventaja del primer aspecto puede aplicarse igualmente a los otros aspectos y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las modalidades

adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos.

En general, todos los términos utilizados en las reivindicaciones deben interpretarse de acuerdo con su significado habitual en el campo técnico, a menos que se defina explícitamente lo contrario en este documento. Todas las referencias a "un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc." deben interpretarse abiertamente como que se refieren al menos a una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito aquí no tienen que realizarse en el orden exacto revelado, a menos que se indique explícitamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El concepto inventivo se describe ahora, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones según modalidades;

Las figuras 2a, 2b, 2c ilustran una secuencia de ejemplo de eventos que involucran varias redes de acceso inalámbricas de acuerdo con modalidades;

Las figuras 3a, 3b ilustran una secuencia de ejemplo de eventos que involucran redes de acceso inalámbrico de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con modalidades;

La figura 4 ilustra un ejemplo de red de acceso inalámbrico LTE de acuerdo con modalidades;

La figura 5 es un diagrama de flujo de métodos según modalidades;

Las figuras 6,7 son diagramas de señalización que ilustran eventos según modalidades;

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de control según modalidades;

La figura 9 ilustra esquemáticamente un programa de computadora y un producto de programa de computadora;

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra módulos de un nodo de control según modalidades;

La figura 11 ilustra un formato de mensaje SystemInformationBlockType1;

La figura 12 ilustra una correspondencia entre un valor de tipo de advertencia y un tipo de advertencia.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 El concepto inventivo se describirá ahora más detalladamente a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ciertas modalidades del concepto inventivo. Este concepto inventivo puede, sin embargo, materializarse en muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitado a las modalidades establecidas en el presente documento; en cambio, estas
10 modalidades se proporcionan de manera que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita completamente el alcance de su concepto inventivo a los expertos en la materia. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción. Cualquier paso o característica ilustrada por líneas discontinuas debe considerarse como opcional.

15 La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de comunicaciones 100 donde se pueden aplicar las modalidades presentadas en este documento. Se supone que el sistema de comunicaciones 100 proporciona un servicio de información pública a los dispositivos inalámbricos 140, 141, mediante un sistema de información pública 110. El mensaje 111 ilustra la transmisión de información a
20 dispositivos inalámbricos. El sistema de información pública es, según algunos aspectos, un sistema de alerta pública, en cuyo caso el mensaje 111 comprende una advertencia o un mensaje de alerta.

Se agradece que la información, la advertencia o el mensaje de alerta 111 se puedan entregar en diferentes formatos según las circunstancias y la
25 implementación de la red. Por ejemplo, de acuerdo con varios aspectos, el mensaje 111 comprende cualquiera de un mensaje de texto, un mensaje de voz, un servicio de mensajes cortos (SMS), una señal de advertencia táctil o una señal de entrada de propósito general al dispositivo inalámbrico, cuya entrada de propósito general se puede utilizar para disparar, por ejemplo, una bocina o luz de advertencia
30 operativamente conectada al dispositivo inalámbrico.

Además, se aprecia que solo un subconjunto de formatos de mensaje es compatible con las modalidades discutidas en relación con las Figs. 5-7.

El sistema de comunicaciones 100 comprende una pluralidad de redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 130. Cada red de acceso inalámbrico se ilustra con un solo transceptor de radio en la Fig. 1, pero se aprecia que, en general, una red de acceso inalámbrico comprende una pluralidad de transceptores de radio, o
5 estaciones base de radio.

Las redes centrales 101a, 101b, 101c están conectadas operativamente a las respectivas redes de acceso inalámbrico. El sistema de información pública 110 se muestra en la Fig. 1 conectándose operativamente a las redes de acceso inalámbricas a través de las redes centrales. Sin embargo, según algunos aspectos,
10 el sistema de información pública 110 también puede conectarse operativamente directamente a las redes de acceso inalámbrico.

Un dispositivo inalámbrico está asociado con una o más de las redes de acceso inalámbrico. Esto significa que el dispositivo inalámbrico puede conectarse a la red de acceso inalámbrico y utilizar los recursos de comunicaciones de la red de
15 acceso inalámbrico.

Los ejemplos de dispositivos inalámbricos 140, 141 incluyen, entre otros, estaciones móviles, teléfonos móviles, auriculares, teléfonos inalámbricos de bucle local, equipos de usuario (UE), teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y tablets. Los ejemplos de nodos de red de acceso inalámbrico incluyen, entre otros,
20 estaciones base de radio, estaciones transmisoras base, nodo B, nodo B evolucionado y puntos de acceso. Las modalidades aquí descritas no están limitadas a ningún número particular de redes de acceso inalámbrico o dispositivos inalámbricos.

Las figuras 2a-2c ilustran un sistema de comunicación 200. Las figuras 2a-2c muestran una primera red de acceso inalámbrico 130, aquí ilustrada como una red de seguridad pública (PS). La red PS es parte de una red móvil terrestre pública (PLMN) para la seguridad pública, que se muestra aquí como una red PLMN PS. Normalmente, los dispositivos inalámbricos 141 asociados con diversos servicios públicos, como la policía, los servicios de emergencia médica y los bomberos,
25 utilizan la red de PS para fines de comunicación.

También se muestran otras tres redes de acceso inalámbrico 120a, 120b, 120c. Estas son las PLMN operadas por Operadores de redes móviles (MNO) Operador A, Operador B y Operador C, respectivamente. Por supuesto, un MNO puede

operar una o más redes de acceso inalámbrico. Estas redes sirven a dispositivos inalámbricos asociados con las redes respectivas. Aquí, "asociado con" puede significar, por ejemplo, que los diferentes dispositivos inalámbricos tienen módulos de identidad de suscriptor (SIM) asociados con los diferentes operadores. Aquí, en
5 general, "asociado con" también puede significar que los dispositivos inalámbricos están en posesión de un código de acceso u otros medios de identificación que permiten el acceso a las diferentes redes.

La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. Esto significa que
10 uno o más de los dispositivos inalámbricos conectados a una red de acceso inalámbrica adicional se encuentran dentro del alcance de la radio también de la primera red de acceso inalámbrico. Se aprecia que la superposición se refiere a áreas de cobertura de radio que se superponen, al menos en parte, entre la primera red de acceso inalámbrico y la una o más redes de acceso inalámbricas
15 adicionales.

En la figura 2a, la operación es normal. Los dispositivos inalámbricos 140, 141 están conectados a las redes de acceso inalámbrico con las que están asociadas, que se muestran mediante flechas negras. Tenga en cuenta también el roamer de otro país en el extremo derecho. Este dispositivo inalámbrico está asociado
20 indirectamente con el Operador C, por ejemplo, a un acuerdo de itinerancia entre el operador C y el operador con el que normalmente está asociado el dispositivo inalámbrico.

En la Fig. 2b, se ha producido un evento que impide que los dispositivos inalámbricos accedan a las redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 120c. Por
25 ejemplo, puede haber ocurrido un terremoto o un incendio forestal, o un apagón severo. Estos eventos pueden impedir que los nodos de acceso de radio y/o las redes de backhaul funcionen correctamente, lo que provoca una interrupción. En particular, los mensajes de alerta o advertencia ya no pueden transmitirse por PLMN A, B o C a los dispositivos inalámbricos 140.

30 Sin embargo, la red PS aún está operativa, ya que este tipo de red generalmente se implementa de una manera más robusta y resistente que las redes comerciales de operadores de redes móviles (MNO). Por ejemplo, es probable que una red PS comprenda cierta medida de redundancia de componentes en términos de, por

ejemplo, estaciones base de radio redundantes, una fuente de energía de respaldo más avanzada y posiblemente también redundancia en términos de cobertura de estaciones base de radio. Entonces, mientras que las tres PLMN A, B y C están caídas, la PLMN PS todavía está funcionando y está brindando servicio a los dispositivos inalámbricos conectados 141.

En la Fig. 2c, la red PS primero transmite un anuncio de soporte modificado que llega a los dispositivos inalámbricos asociados con PLMN A, B y C. Este anuncio de soporte modificado anuncia el soporte no solo para PLMN PS, sino también para PLMN A, PLMN B, y PLMN C. Dado que hay al menos una superposición parcial entre las diferentes redes de acceso inalámbrico adicionales y la primera red de acceso inalámbrico, algunos o todos los dispositivos inalámbricos 140 asociados con estas PLMN escucharán el anuncio de soporte modificado de PLMN PS. Por lo tanto, se les pide que se conecten a una célula que pertenezca a la PLMN PS, aunque no estén asociadas a la PLMN PS, es decir, la SIM no es una SIM para la PLMN PS, sino para la PLMN A, B o C. Una vez que se conecte a PLMN PS, los dispositivos inalámbricos pueden recibir un mensaje de información que se transmite a través de PLMN PS.

Por lo tanto, de manera ventajosa, a los dispositivos inalámbricos que no escuchan las transmisiones de la PLMN PS en funcionamiento normal se les pide que se conecten a la red PS, pensando que se están conectando a la red de acceso inalámbrico con la que están asociados, es decir, PLMN A, B, o C. De esta manera, un sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente no están asociados con la primera red de acceso inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico. De esta forma se mejora la cobertura del sistema de información pública.

Según un aspecto, hay una conexión, ilustrada por las líneas discontinuas 150a y 150b en la Fig. 1, desde la red PS, o desde la red central PS, a la red central de una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. De esta manera, un sistema de información pública puede alcanzar dispositivos inalámbricos que normalmente no están asociados con la primera red de acceso inalámbrico a través de la primera red de acceso inalámbrico, y los dispositivos inalámbricos a los que se les ha pedido que se conecten a la red PS pueden alcanzar sus respectivas PLMN a través de la compartición RAN.

Se aprecia que las Figs. 1 y 2 ilustran las redes de acceso inalámbrico en general, no necesariamente asociadas con ningún estándar de telecomunicaciones específico. El concepto divulgado es aplicable en cualquier tipo de red que proporcione una funcionalidad de anuncio de soporte modificada y un mecanismo de transmisión. Los ejemplos de dónde es aplicable la técnica divulgada incluyen, por ejemplo, el Sistema Global para Redes de Comunicaciones Móviles (GSM), Servicio de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), CDMA2000, WiMAX, Evolución a Largo Plazo (LTE), redes de acceso inalámbrico de quinta generación (5G), y los diversos protocolos de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11.

Se aprecia que las modalidades que comprenden un protocolo de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11 anuncian soporte, es decir, anuncios de soporte de difusión, utilizando uno o más identificadores de conjunto de servicios (SSID). De esta manera, se obtiene una función similar a la de anunciar el soporte para múltiples PLMN en la compartición de RAN.

Las figuras 3a, 3b ilustran un sistema de comunicación 300. Las figuras 3a y 3b ilustran una secuencia de ejemplo de eventos en un sistema de información pública de acuerdo con modalidades. En este ejemplo, la primera y más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b, 130 son redes LTE. Las redes están conectadas operativamente a un sistema de advertencia público (PWS) 110, que comprende una Entidad de difusión celular (CBE) y un Centro de difusión celular (CBC). Los PWS, CBE y CBC se analizan más a fondo en los textos del TS 23.041 versión 14.0.0 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP). El PWS 110 está conectado operativamente, al menos en parte, a través de la interfaz SBc a las respectivas Entidades de Gestión de la Movilidad (MME) 250 de cada red. Luego, las MME se conectan operativamente, al menos en parte, a los eNodeBs 260 a través de la interfaz S1-MME. Los eNodeBs están prestando servicio a dispositivos inalámbricos 140, 141.

Cuando las PLMN A 120a y PLMN B 120b están operativas, emiten anuncios de soporte que solicitan que los dispositivos inalámbricos asociados con las PLMN respectivas se conecten a las redes respectivas. En este caso, el PWS 110 puede transmitir mensajes a dispositivos inalámbricos a través de las diferentes PLMN en paralelo, es decir, a través de PLMN A, PLMN B y a través de PS-LTE a los diferentes dispositivos inalámbricos en el área.

En la Fig. 3b, se ha producido un evento que impide que algunos eNodesB presten servicio a dispositivos inalámbricos. Esto puede deberse, por ejemplo, a un corte de energía en el eNodeB, o debido a una pérdida o mal funcionamiento en la interfaz de backhaul S1-MME. En consecuencia, no se puede acceder a algunos dispositivos inalámbricos desde el PWS a través del eNodeB original. Por ejemplo, ya no se puede acceder al dispositivo inalámbrico 410 que se servía anteriormente desde eNodeB 310 desde esa estación base de radio 310. Por lo tanto, cualquier información o mensaje de alerta emitido a través de la PLMN B no llegará a todos los destinatarios previstos.

10 Con el fin de mejorar la probabilidad de entrega de mensajes transmitidos, la red PS-LTE primero emite un anuncio de soporte modificado. Este anuncio de soporte es un anuncio de soporte modificado que comprende no solo el identificador de la red PS-LTE, sino también el identificador de una o más de las redes inalámbricas adicionales PLMN A y PLMN B.

15 Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje SystemInformationBlockType1, que se define en la Sección 6.2.2 "Definiciones de mensajes", del texto 3GPP TS 36.331 v14.0.0, y se copian a continuación. Las partes relevantes para los identificadores de red inalámbrica discutidos se indican con texto en negrita y subrayado en la Fig.

20 11.

Por lo tanto, de acuerdo con algunos aspectos, una identidad de red o un identificador de red comprende una identidad de PLMN, PLMN ID, o PLMN-IdentityInfo.

25 Para configurar el anuncio de soporte modificado en una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el campo plmn-IdentityList se modifica para incluir la identidad PLMN de las otras redes de acceso inalámbrico, es decir, PLMN A y PLMN B en este ejemplo.

Se aprecia que los anuncios de soporte similares, que tienen la función de anunciar el soporte a dispositivos inalámbricos, están presentes en otros estándares de redes de acceso inalámbrico, como los sistemas 3GPP 2G y 3G.

30

Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en GERAN 2G, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje Tipo de información del sistema 22,

que se define en la Sección 10.5.2.37n "SI 22 octetos de descanso", del texto 3GPP TS 44.018 v13.3.2.

Con respecto a una red de acceso inalámbrico basada en LTE, el anuncio de soporte modificado se incluye en el mensaje MasterInformationBlock, que se define
5 en la Sección 11.3 "Definiciones de elementos de información", del texto 3GPP TS 25.331 v14.0.0

Como se mencionó anteriormente, la primera red de acceso inalámbrico también puede ser una red de la familia WLAN 802.11. Los anuncios de soporte de difusión de red WLAN utilizando identificadores de conjunto de servicios de protocolo
10 (SSID). Por lo tanto, de acuerdo con algunos aspectos adicionales, una identidad de red o un identificador de red comprende un SSID de protocolo de red de área local inalámbrica (WLAN) 802.11.

3GPP TS 23.251, v13.2.0, Sección 4.2.2 "Información del sistema de difusión para compartir en la red" indica que: Si una Red de Acceso de Radio (RAN) compartida
15 está configurada para indicar los operadores de red centrales disponibles para su selección por los UE, cada célula en la radio compartida de red de acceso deberá incluir en la información del sistema de difusión la información relativa a los operadores de redes centrales disponibles en la red compartida. Los operadores de red principales disponibles serán los mismos para todas las células de un Área de
20 Ubicación en una red UTRAN o GERAN compartida. Los operadores de la red central disponibles serán los mismos para todas las células de un Área de seguimiento en una red compartida de UTRAN. Un UE de soporte decodifica la información del sistema de difusión y toma en cuenta la información relativa a los operadores de la red central disponible en los procedimientos de (re)selección de
25 red y célula".

Por lo tanto, cuando un Equipo de usuario (UE) o un dispositivo inalámbrico, como el dispositivo inalámbrico 410, recibe dicho anuncio de soporte modificado, se le solicita que se conecte a la red de acceso inalámbrico que realizó el anuncio de soporte, en este caso el acceso inalámbrico PS-LTE red 130. Una vez que el
30 dispositivo inalámbrico se conecta a la red PS-LTE, puede comenzar a recibir transmisiones y otros mensajes de información del sistema transmitidos en esta red.

Por lo tanto, un mensaje de información de difusión 111 llega al dispositivo inalámbrico 410, aunque este dispositivo inalámbrico no tenga asociación directa ni conocimiento de la red PS-LTE 130.

La figura 4 ilustra un sistema de comunicaciones 400. La Fig. 4 ilustra una red LTE
5 donde el eNB 410 está conectado 420, 430 a las MME 250a, 250b de PLMN A y PLMN B. Estas conexiones permiten la compartición de RAN, como se define y analiza en 3GPP TS 23.251 V13.2.0. En esta red LTE 400, los dispositivos inalámbricos asociados con una de las redes de acceso inalámbricas adicionales que están acampando en la primera red de acceso inalámbrico pueden acceder a
10 sus redes centrales originales mediante el uso compartido de RAN.

La Fig. 5 describe diferentes aspectos de los métodos que se han discutido anteriormente en relación con los ejemplos de las Figs. 1-4. En particular, la Fig. 5 ilustra un método para un sistema de información pública 110, adaptado para transmitir un mensaje 111 en una primera red de acceso inalámbrico 130. La
15 primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b. El método comprende iniciar un anuncio de soporte modificado S104 por la primera red de acceso inalámbrico 130. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales al
20 comprender identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrica adicional 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130. El método también comprende iniciar la difusión S108 del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho
25 dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Los mecanismos de dicho anuncio de soporte modificado se han discutido anteriormente en relación con las Figs. 1-4. En este documento, 'iniciar' se debe interpretar como cualquier acción que conduzca a la ejecución de un anuncio o
30 transmisión de soporte modificado como se explicó anteriormente.

Se aprecia que el dispositivo inalámbrico 140 no necesariamente sabe que se está conectando a una red PS diferente de la MNO PLMN, ya que el identificador de la PLMN anunciado es el mismo.

El método divulgado puede implementarse en varios tipos de redes de acceso inalámbrico, y puede usarse para diferentes propósitos, incluyendo información pública y advertencias públicas, por ejemplo;

5 Según los aspectos, el sistema de información pública comprende un sistema de alerta pública, PWS, y el mensaje comprende un mensaje de alerta y/o un mensaje de advertencia.

Según los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico 130 es una red de seguridad pública, y una red de acceso inalámbrica adicional 120a, 120b es una red comercial separada de la red de seguridad pública.

10 Según los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico 130 es parte de un sistema de comunicación de seguridad pública, PS, evolución a largo plazo, LTE.

Según algunos aspectos, una de las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b es una red móvil terrestre pública (PLMN), asociada con un operador de red móvil (MNO).

15 Se aprecia que el anuncio de soporte modificado se puede transmitir, aunque una o más de las redes inalámbricas adicionales estén completamente operativas.

Una forma de iniciar el proceso es transmitir una instrucción al sistema de información pública. Según los aspectos, el método comprende obtener una instrucción S102 para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos 140
20 asociados con una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b.

Dicha instrucción puede ser recibida por la interfaz de advertencia pública de una autoridad de control del sistema de información pública.

Según los aspectos, la obtención de una instrucción comprende la obtención de
25 identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b. Por lo tanto, teniendo en cuenta los identificadores de red de las otras redes de acceso inalámbricas, se pueden hacer las modificaciones relevantes en el anuncio de soporte modificado para anunciar el soporte también para las redes de acceso inalámbrico adicionales en el anuncio de soporte
30 modificado emitido por la primera red de acceso inalámbrico.

Según aspectos, la obtención de una instrucción comprende recibir el mensaje a transmitir. De esta manera, el sistema de información pública puede recibir un

comando para transmitir un mensaje dado a los dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

Según aspectos, la obtención de una instrucción comprende obtener una instrucción para transmitir el mensaje a uno o más dispositivos inalámbricos 140
5 asociados con una lista preconfigurada de otras redes de acceso inalámbricas 120a, 120b.

De acuerdo con los aspectos, el método comprende obtener una notificación S103 de una condición de mal funcionamiento en una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b. De esta manera, el sistema de información
10 pública sabe qué otras redes de acceso inalámbrico ya no son capaces de entregar mensajes transmitidos a dispositivos inalámbricos asociados. El sistema de información pública puede entonces anunciar el soporte de redes de acceso inalámbrico adicionales para mejorar la probabilidad de que los dispositivos inalámbricos que están asociados con redes que funcionan mal reciban mensajes
15 de difusión importantes.

Según los aspectos, la obtención de una notificación comprende la obtención de una lista de identificadores de red correspondientes a las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales asociadas con la condición de mal funcionamiento.

20 De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar una modificación de un Bloque de información del sistema tipo 1, SIB1, de la primera red de acceso inalámbrico para comprender una lista de identidad de red correspondiente a la una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. La modificación de un SIB1 se discutió anteriormente.

25 De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende el inicio de la activación de una función de uso compartido de la red, o RAN, función de uso compartido de la Radio. La función de compartir RAN se define y trata en el texto 3GPP TS 23.251 V13.2.0.

Según los aspectos, el método comprende iniciar la restricción selectiva S106 de un
30 dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para que no acceda a la primera red de acceso inalámbrico 130. La restricción selectiva se analiza en los textos 3GPP TS 22.011 v14.3.0 y TS 36.331 v14.0.0 bajo la referencia Restricción de acceso extendida.

De acuerdo con los aspectos, la primera red de acceso inalámbrico tiene acceso a una lista de identidades de dispositivos inalámbricos a las que se debe dar acceso a la primera red de acceso inalámbrica, es decir, no está restringida, mientras que los dispositivos inalámbricos que no están en la lista están prohibidos. Por ejemplo, la lista puede ser una lista de los números de identidad de equipos móviles internacionales (IMEI) disponibles para el PS-LTE y que corresponden a dispositivos inalámbricos seleccionados. Si a un dispositivo inalámbrico de este tipo se le solicita que acampe en el PS-LTE, se le puede dar acceso a la primera red de acceso inalámbrico.

Según los aspectos, la restricción selectiva comprende iniciar una restricción de clase de acceso específica a la PLMN utilizando SIB2 y/o SIB14. Se aprecia que se pueden usar tanto SIB2 como SIB14. SIB2 se utiliza para prohibir los dispositivos UE y dispositivos inalámbricos "normales", mientras que SIB14 se utiliza para prohibir "EAB apto", es decir, dispositivos adaptados para funcionar como dispositivos de Internet de las cosas, IoT.

Según los aspectos, la restricción selectiva comprende iniciar una restricción específica de la clase de servicio. De acuerdo con algunos aspectos, esta restricción específica de la clase de servicio está configurada para permitir que los dispositivos inalámbricos que acampan en la primera red de acceso inalámbrico accedan a un subconjunto de servicios de comunicaciones, mientras que están prohibidos de otros servicios de comunicaciones. En una modalidad de ejemplo, un dispositivo inalámbrico con restricción selectiva que acampa en la primera red de acceso inalámbrico puede realizar una llamada de emergencia a través de la primera red de acceso inalámbrica, pero no puede llamar a otros números. En una modalidad de ejemplo, se permite que un dispositivo inalámbrico acceda a ciertos recursos de la red, como las páginas web de Internet asociadas a las organizaciones de servicio público, a través de la primera red de acceso inalámbrico, mientras se le excluye de otras páginas web de Internet.

De acuerdo con una modalidad de ejemplo, un dispositivo inalámbrico bajo restricción selectiva recibirá un mensaje de advertencia en una página web cuando solicite acceso a cualquier página web. Por ejemplo, si un dispositivo inalámbrico con restricción selectiva solicita una página web de una herramienta de búsqueda, el dispositivo inalámbrico mostrará la página web con el mensaje de advertencia en lugar de la página web de la herramienta de búsqueda.

Según aspectos, el método comprende iniciar la difusión de un mensaje de notificación S107 que comprende información sobre dicho anuncio de soporte modificado a dispositivos inalámbricos 140 asociados con las redes de acceso inalámbricas adicionales 120a, 120b.

- 5 En una modalidad de ejemplo, se establece un bit en el Tipo de advertencia, TS 36.331 v14.0.0, TS 23.041 v13.2.0 (por ejemplo, 10000000 a 1000100 del rango "Reservado para uso futuro") para indicar que un mensaje dado proviene de una red en la que el UE no tiene permitido conectarse. La figura 12 ilustra la correspondencia entre el tipo de advertencia typeValue y el tipo de advertencia.
- 10 De acuerdo con los aspectos, la difusión iniciada comprende iniciar la transmisión de un Mensaje de advertencia público, PWM, utilizando cualquiera de los SIB10, SIB11 y SIB12 a los dispositivos inalámbricos 140 asociados con las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b.

- Se agradece que estos SIB sean alternativas. Existen múltiples soluciones de PWS para diferentes mercados, por ejemplo, el Sistema de Alerta de Terremotos y Tsunamis (ETWS), el Sistema de Alertas de Teléfonos Móviles Comerciales (CMAS), el Sistema de Alertas Inalámbricas de Emergencia (WEA) y el Sistema de Alerta Pública de Corea (KPAS). ver, 3GPP TS 23.041, v14.0.0.
- 15

- Según los aspectos, la difusión iniciada comprende iniciar la difusión solo cuando una red de acceso inalámbrica adicional está en una condición de mal funcionamiento, o ha informado de una condición de mal funcionamiento.
- 20

- De acuerdo con los aspectos, la transmisión iniciada está precedida por un retardo de tiempo preconfigurado, durante el cual un retardo de tiempo preconfigurado puede conectarse un dispositivo inalámbrico 140 a la primera red de acceso inalámbrico 130.
- 25

- Según aspectos, la difusión iniciadora comprende iniciar la difusión selectivamente en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el mensaje se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.
- 30 Por lo tanto, la difusión puede limitarse a una cierta área geográfica donde el mensaje transmitido es relevante. De este modo, se conservan los recursos de comunicaciones de la primera red de acceso inalámbrico y se puede asegurar la

relevancia de los mensajes para los destinatarios en un área geográfica determinada.

De acuerdo con los aspectos, el inicio de un anuncio de soporte modificado comprende iniciar la transmisión de un anuncio de soporte modificado de forma selectiva en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el anuncio de soporte modificado se transmite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no se transmite en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

Por lo tanto, el anuncio de soporte modificado se transmite selectivamente a dispositivos inalámbricos ubicados en una determinada área geográfica. De esta manera solo se solicita a los dispositivos inalámbricos relevantes que se conecten a la primera red de acceso inalámbrico, por ejemplo, los dispositivos inalámbricos que se encuentran en el área geográfica a la que pertenece el mensaje transmitido.

La Fig. 6 es un diagrama de señalización que ilustra las interacciones en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con las modalidades de los métodos discutidos en conexión con la Fig. 5 anterior. El método ilustrado en la Fig. 6 comprende interacciones entre un nodo de control del sistema de advertencia público (PWS) 110, un MME 250, un eNodeB, o eNB 260, y un dispositivo inalámbrico 140. El PWS obtiene opcionalmente una instrucción o notificación que solicita al nodo de control PWS que inicie la transmisión de un mensaje a uno o más dispositivos inalámbricos. Este mensaje puede ser un mensaje de alerta o advertencia, o un mensaje de información de naturaleza más general. El nodo de control PWS inicia la transmisión de un anuncio de soporte modificado, S104. El anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para al menos una red de acceso inalámbrica adicional. Esta iniciación se realiza mediante la comunicación con el eNB 260 mediante una interfaz O&M. Esta comunicación comprende, por ejemplo, la configuración de uno o más identificadores PLMN adicionales para los cuales la primera red de acceso inalámbrico debe anunciar el soporte. El eNB 260 luego establece opcionalmente una conexión a una red central de la red de acceso inalámbrica adicional utilizando el procedimiento de configuración S1 como se define en TS 36.413, v14.0.0, Sección 8.7.3. Luego de la configuración, el eNB luego transmite el anuncio de soporte modificado. Opcionalmente, el nodo de control PWS 110 también inicia la restricción selectiva, S106, de uno o más dispositivos inalámbricos, como se explicó anteriormente. Esta

iniciación se comunica al eNB a través de la interfaz O&M, que transmite las restricciones selectivas al dispositivo inalámbrico.

El dispositivo inalámbrico 140 recibe la transmisión del anuncio de soporte modificado del eNB, y opcionalmente también recibe la transmisión de restricción selectiva. El anuncio de soporte modificado emitido permite que el dispositivo inalámbrico acampe en el eNB 260.

El nodo de control PWS, después de un retardo configurable o preconfigurado opcional, inicia la transmisión, S108. Esta iniciación se realiza mediante la comunicación con el MME, utilizando la interfaz SBc, como se especifica en TS 23.041, v14.0.0 Sección 9.1.3, que MME luego configura el eNB para transmitir el mensaje 111. Por lo tanto, la comunicación y la configuración comprenden, por ejemplo, la configuración del mensaje 111 para transmitir y otros parámetros de difusión. Luego de la configuración, el eNB transmite el mensaje, que puede ser recibido por el dispositivo inalámbrico debido a que se encuentra en la célula, habilitado a través del anuncio de soporte modificado.

Opcionalmente, el nodo de control PWS puede iniciar una difusión de notificación S107. Esta iniciación comprende la comunicación con el MME 250 para configurar una transmisión de notificación. Luego de la configuración, el eNB 260 transmite el mensaje de notificación al dispositivo inalámbrico. El mensaje de notificación puede, por ejemplo, comprender información sobre el anuncio de soporte modificado y, por lo tanto, notificar al dispositivo inalámbrico que ahora recibe el servicio del primer sistema de acceso inalámbrico y que puede experimentar un nivel diferente de servicio. Por ejemplo, el mensaje de notificación puede comprender información que notifique que no se pueden realizar llamadas salientes, pero que se recibirán mensajes de alerta y menguantes. En una modalidad de ejemplo, descrita anteriormente, la difusión de notificación de inicio está comprendida en S108. La difusión aquí incluye un tipo de advertencia y el tipo de advertencia tendría el bit más significativo (MSB) establecido en 1 para informar sobre el nivel de servicio reducido o modificado.

Opcionalmente, el nodo de control PWS puede iniciar una repetición de difusión. Este procedimiento sigue los mismos pasos que la iniciación de transmisión original. El propósito de la transmisión de repetición puede ser, por ejemplo, mejorar

la probabilidad de entrega de un mensaje importante a los dispositivos inalámbricos.

La Fig. 7 es un diagrama de señalización que ilustra una secuencia de eventos de ejemplo en un sistema de información pública de acuerdo con modalidades. Este ejemplo muestra las interacciones entre una PLMN de algunos MNO, 120a, 120b,
5 una red PS-LTE 130 y un dispositivo inalámbrico 140 asociado con el MNO.

El dispositivo inalámbrico está inicialmente conectado a la PLMN del MNO 120a, 120b. Luego ocurre un evento, por ejemplo, un terremoto, un tsunami o algún otro evento que causa una pérdida de servicio y una condición de mal funcionamiento
10 en MNO PLMN. En consecuencia, el dispositivo inalámbrico pierde su conexión de red debido a la condición de mal funcionamiento.

El MNO PLMN, o un nodo de control comprendido en el MNO PLMN, notifica a la red PS-LTE 130, o un nodo de control comprendido en la red PS-LTE. La red PS-LTE luego anuncia soporte para la PLMN a través de SIB1. La red PS-LTE también
15 transmite opcionalmente un mensaje de restricción selectiva a través de SIB2 y/o SIB14.

Se aprecia que la notificación de mal funcionamiento también puede provenir de un nodo de control externo separado de MNO PLMN.

El anuncio de soporte modificado por parte de la red PS-LTE permite que el
20 dispositivo inalámbrico se acampe en la red PS-LTE en lugar del MNO PLMN que funciona mal. La red PS-LTE, o un PWS operativamente conectado a la red PS-LTE, ahora puede alcanzar el dispositivo inalámbrico 140 con transmisiones. Por lo tanto, una transmisión de mensajes PWS se puede transmitir al dispositivo inalámbrico 140 utilizando SIB 10 o SIB 11 o SIB 12.

25 Se aprecia que el dispositivo inalámbrico 140 no necesariamente sabe que se está conectando a una red PS-LTE diferente de la MNO PLMN, ya que el identificador de la PLMN anunciado es el mismo.

Este procedimiento hace que el dispositivo inalámbrico reciba un mensaje de advertencia de PWS, independientemente de la condición operativa de MNO PLMN
30 al que el dispositivo inalámbrico está asociado normalmente.

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra unidades funcionales de un nodo de 810 control según modalidades;

La figura 8 ilustra esquemáticamente, en términos de varias unidades funcionales, los componentes de un nodo de control 810 de acuerdo con modalidades. El circuito de procesamiento 820 se proporciona utilizando cualquier combinación de uno o más de una unidad de procesamiento central (CPU), multiprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital (DSP), etc., adecuado, capaz de ejecutar instrucciones de software almacenadas en un producto de programa de computadora (como en la Fig. 9), por ejemplo, en forma de un medio de almacenamiento 840. La circuitería de procesamiento 820 puede proporcionarse además como al menos un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), o una matriz de puerta programable de campo (FPGA).

Particularmente, la circuitería de procesamiento 820 está configurada para hacer que el nodo de control 810 realice un conjunto de operaciones, o pasos, S102-S108, como se describió anteriormente en relación con la Fig. 5. Por ejemplo, el medio de almacenamiento 840 puede almacenar el conjunto de operaciones, y la circuitería de procesamiento 820 puede configurarse para recuperar el conjunto de operaciones desde el medio de almacenamiento para hacer que el nodo de control 810 realice el conjunto de operaciones. El conjunto de operaciones puede proporcionarse como un conjunto de instrucciones ejecutables. Por lo tanto, los circuitos de procesamiento están dispuestos de este modo para ejecutar los métodos descritos en este documento.

El medio de almacenamiento 840 también puede comprender un almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica, memoria de estado sólido o incluso memoria montada de forma remota.

El nodo de control 810 puede comprender además una interfaz de comunicaciones 830 para comunicaciones al menos con el nodo de control. Como tal, la interfaz de comunicaciones puede comprender uno o más transmisores y receptores, que comprenden componentes analógicos y digitales.

El circuito de procesamiento 820 controla el funcionamiento general del nodo de control 810, por ejemplo, enviando datos y señales de control a la interfaz de comunicaciones 830 y al medio de almacenamiento 840, recibiendo datos e informes desde la interfaz de comunicaciones 830, y recuperando datos e instrucciones del medio de almacenamiento 840. Otros componentes, así como la

funcionalidad relacionada, del nodo de control 810 se omiten para no oscurecer los conceptos presentados en este documento.

En otras palabras, la Fig. 8 ilustra un nodo de control del sistema de información pública 810 dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130, la
5 primera red de acceso inalámbrica dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más aún, redes de acceso inalámbrico 120a, 120b, comprendiendo el nodo de control la circuitería de procesamiento 820, estando configurada la circuitería de procesamiento para hacer que el nodo de control inicie un anuncio de soporte
10 modificado por la primera red de acceso inalámbrico 130, el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar soporte para las redes de acceso inalámbrico 120a, 120b adicionales comprenden identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado a una red de acceso inalámbrico adicional 120a, 120b
15 que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130, y que inicie difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que el dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Según los aspectos, el nodo de control comprende una interfaz de comunicaciones
20 830 conectada a los circuitos de procesamiento y configurada para obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

Según los aspectos, la interfaz de comunicaciones 830 está configurada además para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de
25 acceso inalámbricas adicionales.

La figura 9 ilustra esquemáticamente un ejemplo de un programa informático 910 y un producto de programa informático 930 que comprende medios legibles por ordenador 920. En este medio legible por computadora, se puede almacenar un programa de computadora, programa de computadora que puede causar circuitos
30 de procesamiento y, a su vez, entidades y dispositivos acoplados operativamente, tales como una interfaz de comunicaciones y un medio de almacenamiento, para ejecutar métodos de acuerdo con las modalidades descritas en este documento. El

programa informático y/o el producto del programa informático pueden, por lo tanto, proporcionar medios para realizar cualquier paso aquí descrito.

En particular, el programa informático y/o el producto del programa informático pueden, por lo tanto, proporcionar medios para realizar un programa informático
5 910 para un nodo de control 810 dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a, 120b. El programa informático comprende un código informático que, cuando se
10 ejecuta en el procesamiento de circuitos del nodo de control, hace que el nodo de control inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. Este anuncio de soporte modificado está configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales 120a, 120b al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales,
15 por lo que se solicita a un dispositivo inalámbrico 140 asociado con una red de acceso inalámbrico adicional 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130, y para iniciar la difusión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

20 La figura 10 ilustra esquemáticamente, en términos de una serie de módulos funcionales, los componentes de un nodo de control según una modalidad. El nodo de control 1010 de la figura 10 comprende varios módulos funcionales; un módulo de anuncio de soporte modificado Sx104 configurado para realizar el paso S104, y un módulo de transmisión Sx108 configurado para realizar el paso S108.

25 Con referencia a los métodos ilustrados en la Fig. 5, el nodo de control 1010 de la Fig. 10 puede comprender además una serie de módulos funcionales opcionales, como cualquiera de los módulos de instrucciones de obtención Sx102 configurados para realizar el paso S102, y obtener además el módulo de notificación Sx103. configurado para realizar el paso S103, y un módulo de bloqueo selectivo de inicio
30 Sx106 configurado para realizar el paso S106.

En términos generales, cada módulo funcional de la figura 10 puede implementarse en hardware o en software. Preferiblemente, uno o más o todos los módulos funcionales pueden implementarse por el circuito de procesamiento 820 del nodo

de control 810, posiblemente en cooperación con las unidades funcionales 830 y 840. La circuitería de procesamiento 820 puede así estar dispuesta para, desde el medio de almacenamiento 840, obtener instrucciones tal como las proporciona un módulo funcional y ejecutar estas instrucciones, realizando así cualquier etapa del
5 nodo de control y los métodos descritos en este documento.

En términos generales, cada módulo funcional puede implementarse en una modalidad solo en hardware o en otra realización con la ayuda de software, es decir, la última modalidad tiene instrucciones de programa de computadora almacenadas en el medio de almacenamiento que cuando se ejecuta en el circuito
10 de procesamiento hace que el nodo de control realice los pasos correspondientes mencionados anteriormente. También debe mencionarse que, aunque los módulos se corresponden con partes de un programa de computadora, no es necesario que sean módulos separados en sí, sino la forma en que se implementan en el software depende del lenguaje de programación utilizado. El nodo de control 810 puede
15 proporcionarse como un dispositivo independiente o como parte de al menos un dispositivo adicional. Por ejemplo, el nodo de control puede ser alojado, proporcionado o instalado en un nodo de una red de acceso inalámbrico o una red central.

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra módulos de un nodo de control según modalidades. En particular, está ilustrado un nodo de control de
20 sistema de información público 1010 dispuesto para controlar un sistema de información público adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico 130. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas 120a,
25 120b. El nodo de control comprende un primer módulo Sx104 configurado para iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico 130, el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar el soporte de otras redes de acceso inalámbrico 120a, 120b mediante la inclusión de identificadores de red asociados a otras redes de acceso inalámbrico, por lo que se solicita a un
30 dispositivo inalámbrico 140 asociado a otra red de acceso inalámbrico 120a, 120b que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico 130 y a un segundo módulo Sx108 configurado para iniciar la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico 130, por lo que dicho dispositivo inalámbrico 140 puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

Según los aspectos, el nodo de control comprende un tercer módulo Sx102 configurado para obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

- 5 De acuerdo con los aspectos, el nodo de control comprende un cuarto módulo Sx103 configurado para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

- De acuerdo con los aspectos, el nodo de control comprende un quinto módulo Sx106 configurado para bloquear selectivamente que un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional acceda a la primera red de acceso inalámbrico 130.
- 10

REINVINDICACIONES

1. Un método para un sistema de información pública (110), adaptado para transmitir un mensaje (111) en una primera red de acceso inalámbrico (130), la primera red de acceso inalámbrico dispuesta para, al menos en parte, superponer
5 una o más redes de acceso inalámbrico adicional (120a, 120b), comprendiendo el método; iniciando un anuncio de soporte modificado (S104) por la primera red de acceso inalámbrico (130), el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales (120a, 120b) al
10 incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que a un dispositivo inalámbrico (140) asociado con una red de acceso inalámbrica adicional (120a, 120b) se le solicita que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico (130), y que inicie la transmisión (S108) del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico (130), por lo que dicho dispositivo inalámbrico (140) puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso
15 inalámbrica.
2. El método según la reivindicación 1, en el que el sistema de información pública comprende un sistema de alerta pública, PWS, y en el que el mensaje incluye un mensaje de alerta y/o un mensaje de advertencia.
3. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la
20 primera red de acceso inalámbrico (130) es una red de seguridad pública, y en el que una red de acceso inalámbrica adicional (120a, 120b) es una red comercial separada de la red de seguridad pública.
4. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la primera red de acceso inalámbrico (130) es parte de un sistema de comunicación
25 de Seguridad Pública, PS, evolución a largo plazo, LTE.
5. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que una de las otras redes de acceso inalámbrico (120a, 120b) es una Red Móvil Terrestre Pública, PLMN, asociada con un Operador de Red Móvil, MNO.
6. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende
30 además obtener una instrucción (S102) para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos (140) asociados con una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales (120a, 120b).

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la obtención de una instrucción comprende la obtención de identificadores de red correspondientes a las otras redes de acceso inalámbricas (120a, 120b).
8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que la
5 obtención de una instrucción comprende la recepción del mensaje a transmitir.
9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en el que la obtención de una instrucción comprende obtener una instrucción para transmitir el mensaje a uno o más dispositivos inalámbricos (140) asociados con una lista preconfigurada de otras redes de acceso inalámbricas (120a, 120b).
- 10 10. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además obtener una notificación (S103) de una condición de mal funcionamiento en una o más de las redes de acceso inalámbricas adicionales (120a, 120b).
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la obtención de una notificación comprende obtener una lista de identificadores de red correspondientes
15 a las otras redes de acceso inalámbricas (120a, 120b) asociadas con la condición de mal funcionamiento.
12. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la iniciación de un anuncio de soporte modificado implica la iniciación de una modificación de un Bloque de Información del Sistema tipo 1, SIB1, de la primera
20 red de acceso inalámbrico que incluya una lista de identidad de red correspondiente a una o más redes de acceso inalámbrico adicionales.
13. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una identidad de red comprende una identidad PLMN, PLMN ID o un identificador de conjunto de servicios, SSID.
- 25 14. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la iniciación de un anuncio de soporte modificado implica la activación de una función de compartición de red, o Red de Acceso Radioeléctrico, RAN, función de compartición.
15. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende
30 además iniciar el bloqueo selectivo (S106) de un dispositivo inalámbrico (140) asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para que no acceda a la primera red de acceso inalámbrico (130).

16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la restricción selectiva comprende iniciar una restricción de clase de acceso específica de PLMN usando SIB2 y/o SIB14.

5 17. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende además iniciar la transmisión de un mensaje de notificación (S107) que comprende información sobre dicho anuncio de soporte modificado a dispositivos inalámbricos (140) asociados con las redes de acceso inalámbricas adicionales (120a, 120b).

10 18. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la difusión iniciada comprende iniciar la transmisión de un Mensaje de Advertencia Público, PWM, utilizando cualquiera de los SIB10, SIB11 y SIB12 a dispositivos inalámbricos (140) asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales (120a, 120b).

15 19. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la difusión iniciada comprende iniciar la difusión solo cuando una red de acceso inalámbrica adicional está en, o ha informado, una condición de mal funcionamiento.

20 20. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la difusión inicial está precedida por un retardo de tiempo preconfigurado, durante el cual el retardo de tiempo preconfigurado de un dispositivo inalámbrico (140) puede conectarse a la primera red de acceso inalámbrico (130).

25 21. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que la radiodifusión iniciadora consiste en iniciar selectivamente la radiodifusión en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, en la que el mensaje se emite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

30 22. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que la iniciación de un anuncio de soporte modificado incluye la iniciación de un anuncio de soporte modificado selectivamente en una parte de la primera red de acceso inalámbrico, por lo que el anuncio de soporte modificado se emite en la parte de la primera red de acceso inalámbrico, y no en otra parte de la primera red de acceso inalámbrico.

23. Un nodo de control del sistema de información pública (810) dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en

una primera red de acceso inalámbrico (130), la primera red de acceso inalámbrica dispuesta para, al menos en parte, solapar una o más redes de acceso inalámbricas (120a, 120b), comprendiendo el nodo de control los circuitos de procesamiento (920), estando configurados los circuitos de procesamiento para
5 hacer que el nodo de control;

inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico (130), el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales (120a, 120b) al incluir
10 identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que un dispositivo inalámbrico (140) asociado con una red de acceso inalámbrico adicional (120a, 120b) se le solicita que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico (130), y que inicie la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico (130), por lo que dicho dispositivo inalámbrico (140) puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

15 24. →El nodo de control según la reivindicación 23, que comprende una interfaz de comunicaciones (830) conectada al circuito de procesamiento y configurada para obtener una instrucción para iniciar la difusión del mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

20 25. El nodo de control de acuerdo con la reivindicación 23 o 24, en el que la interfaz de comunicaciones (830) está configurada además para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

25 26. Un programa de computadora (91010) para un nodo de control (810) dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico (130), la primera red de acceso inalámbrica dispuesta para al menos en parte solapar una o más aún, las redes de acceso inalámbrico (120a, 120b), el programa de computadora que comprende un código de computadora que, cuando se ejecuta en el circuito de procesamiento (920) del nodo de control (910), hace que el nodo de control

30 inicie un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico (130), el anuncio de soporte modificado configurado para anunciar el soporte para las redes de acceso inalámbrico adicionales (120a, 120b) al incluir identificadores de red asociados con las redes de acceso inalámbrico adicionales, por lo que un dispositivo inalámbrico (140) asociado con una red de acceso

inalámbrico adicional (120a, 120b) se le solicita que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico (130), y que inicie la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico (130), por lo que dicho dispositivo inalámbrico (140) puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

- 5 27. Un producto de programa informático (930) que comprende un programa informático (910) según la reivindicación 26, y un medio de almacenamiento legible por ordenador (91020) en el que está almacenado el programa informático.

28. Un nodo de control de un sistema de información pública (1010) dispuesto para controlar un sistema de información pública adaptado para emitir un mensaje en
10 una primera red de acceso inalámbrico (130), la primera red de acceso inalámbrico dispuesta para solapar, al menos parcialmente, una o más redes de acceso inalámbrico (120a, 120b), el nodo de control que comprende;

- un primer módulo (Sx104) configurado para iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico (130), el anuncio de soporte
15 modificado configurado para anunciar el soporte de otras redes de acceso inalámbrico (120a, 120b) mediante la inclusión de identificadores de red asociados a otras redes de acceso inalámbrico, por lo que se pide a un dispositivo inalámbrico (140) asociado a otra red de acceso inalámbrico (120a, 120b) que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico (130), y aun segundo módulo (Sx108)
20 configurado para iniciar la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico (130), por lo que dicho dispositivo inalámbrico (140) puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

29. El nodo de control según la reivindicación 28, que comprende además un tercer módulo (Sx102) configurado para obtener una instrucción para iniciar la difusión del
25 mensaje a dispositivos inalámbricos asociados con una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

30. El nodo de control de acuerdo con la reivindicación 28 o 29, que comprende además un cuarto módulo (Sx103) configurado para obtener una notificación de un mal funcionamiento en una o más redes de acceso inalámbricas adicionales.

- 30 31. El nodo de control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 28-30, que comprende además un quinto módulo (Sx106) configurado para bloquear selectivamente un dispositivo inalámbrico asociado con una red de acceso inalámbrica adicional para acceder a la primera red de acceso inalámbrico (130).

RESUMEN

Un método para un sistema de información pública, adaptado para transmitir un mensaje en una primera red de acceso inalámbrico. La primera red de acceso inalámbrico está dispuesta para, al menos en parte, superponer una o más redes de acceso inalámbricas adicionales. El método comprende iniciar un anuncio de soporte modificado por la primera red de acceso inalámbrico. El anuncio de soporte modificado configurado para anunciar el soporte de otras redes de acceso inalámbrico mediante la inclusión de identificadores de red asociados a otras redes de acceso inalámbrico, mediante los cuales se solicita a un dispositivo inalámbrico asociado a otra red de acceso inalámbrico que se conecte a la primera red de acceso inalámbrico, y que inicie la transmisión del mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico, mediante la cual dicho dispositivo inalámbrico puede recibir el mensaje a través de la primera red de acceso inalámbrico.

15 (Fig.5)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

(PCT Article 36 and Rule 70)

2018 -11- 1 9

Applicant's or agent's file reference P51740 WO1	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/IPEA/416
International application No. PCT/EP2016/079881	International filing date (day/month/year) 06.12.2016	Priority date (day/month/year)	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. H04W4/90			
Applicant Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>9</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in the form of an Annex C/ST.25 text file, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3ter of Annex C of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☒ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 04.10.2018		Date of completion of this report 14.11.2018	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 - 4465		Authorized officer Cichra, Michael Telephone No. +49 89 2399-4098	



Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on (*replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report*):

Description, Pages

1-19 as originally filed

Claims, Numbers

1-24 filed with the letter of

04-10-2018

Drawings, Sheets

1/10-10/10 as originally filed

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (*specify*):
5. ☐ This report has been established:
- ☐ taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
 - ☐ without taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/EP2016/079881

6. ☒ With regard to top-up searches (Rules 66.1 *ter* and 70.2(f)):
- ☒ A top-up search was carried out by this Authority on 24.10.2018 (all discovered documents are listed in the Supplemental Box Relating to Top-up Search).
 - ☐ Additional relevant documents have been discovered during the top-up search.
 - ☐ No top-up search was carried out by this Authority because it would serve no useful purpose.
7. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded".

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-24</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-24</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-24</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

Re Item V.

1 Reference is made to the following documents:

D1 : 3GPP TS 23.251 V13.2.0 (2016-06) - 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Network Sharing; Architecture and functional description (Release 13)

1.1 Document D1, which is considered to represent the most relevant state of the art, discloses (non - disclosed feature being struck out):

A method for a public information system adapted for broadcasting a message in a first wireless access network ~~that is a public safety network~~, the first wireless access network arranged to, at least partly, overlap one or more further wireless access networks ~~that is a commercial network being separated from the public safety network~~, the method being performed in a public information system control node comprises:

- initiating a modified support announcement by the first wireless access network,
- ~~the modified support announcement configured to announce support for the further wireless access networks by comprising network identifiers associated with the further wireless access networks,~~
- ~~whereby a wireless device associated with the further wireless access network is prompted to connect to the first wireless access network, and~~
- initiating broadcasting of the message over the first wireless access network, whereby said wireless device may receive the message over the first wireless access network.

2 Statement concerning novelty

2.1 The subject matter of **claim 1** differs from the known method of D1 in that

- the first wireless access network is a public safety network
- the first wireless network (public safety network) and the further wireless networks are separated from each other
- the modified support announcement is configured to announce support for the further wireless access networks by comprising network identifiers associated with the further wireless access networks and that
- a wireless device associated with the further wireless access network is prompted to connect to the first wireless access network

(see above striked - out features)

2.2 The subject matter of claim 1 is therefore new (Art. 33 (2) PCT).

3 Statement concerning inventive step

3.1 D1 is considered the closest prior art.

3.2 The problem to be solved by the invention can be seen in:

how to dynamically extend the range of messages (e.g. warnings, emergency notifications) of a public safety network.

3.3 The solution proposed for this problem by claim 1 is inventive for the following reasons (Art. 33(3) PCT):

D1 does not comprise or hint at the features mentioned under 2.1. D1 deals with a plurality of wireless networks (run by various operators), none of which is a public safety network and are these networks not separated but instead use a common (shared) RAN (s. Fig. 1 of D1). Also there is no explicit

announcement to a mobile terminal indicating support for a further wireless access networks by comprising network identifiers associated with the further wireless access networks.

Therefore D1 does not solve or hint at the problem mentioned under 3.2.

- 3.4 The further documents cited in the international search report do not contain any further substance beyond D1. They are further away from the subject matter of the invention.
- 3.5 The subject matter of independent claim 1 is therefore based on an inventive step over D1 (Art. 33(2) PCT).
- 3.6 The subject matter of independent method **claim 22** corresponds to the subject matter of claim 1 and therefore claim 11 also fulfills the criteria of the PCT regarding novelty and inventive step (Article 33(2), 33(3) PCT)
- 3.7 **Claims 2-21 and 23, 24** are dependent on claims 1 and 22 respectively and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

Re item VII.

- 4 Contrary to the requirements of Rule 6.3(b) the independent claims are not in two-part form, with those features known in combination from the prior art (D1) being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(i) PCT) and with the remaining features being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).



Date
2018-10-04
Your Date
2017-03-23

Reference (Document No)
P51740 WO1
Your Reference
PCT/EP2016/079881

Attending to this matter
Mikael Nyberg +46107159215

European Patent Office

Via ePCT

80298 Munich
GERMANY

Demand in Response to Written Opinion (Articles 34 and 31(1) PCT)

Application Number: PCT/EP2016/079881
Application Date: 2016-12-06
Applicant: Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
Our Reference: P51740 WO1

Enclosure(s):

Claims: Substitute claims
Marked up claim amendments for information purpose

Dear Sirs,

This is a follow up of the Written Opinion (Opinion) with mailing date 2017-03-23 being issued for the above identified International Patent Application (the Application) published as WO 2018/103824 A1.

In response to the Opinion the Applicant hereby submits a **Demand** (Articles 34 and 31(1) PCT and Rule 53 PCT) with the following comments and enclosed amendments.

The Opinion cites the following documents:

- D1 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Network Sharing; Architecture and functional description (Release 13)", 3GPP STANDARD; 3GPP TS 23.251, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES ; F-06921 SOPHIAANTIPOLIS CEDEX ; FRANCE, vol. SA WG2, no. V13.2.0, 22 June 2016 (2016-06-22), pages 1-39, XP051123693.
- D2 WO 2015/010267 A1

Ericsson AB

Patent Unit Gothenburg Lund

Visiting address:

Lindholmspiren 11

Göteborg

Sweden

Postal address:

SE-417 56 GÖTEBORG

Sweden

Tel: + 46 10 719 0000

Fax: +46 10 717 5695

VAT: SE556056625801

Reg No: 556056-6258

Internet: www.ericsson.com

1 Amendments

Original independent claims 1 and 23 have been amended to clarify that the first wireless access network (130) is a public safety network and that the one or more further wireless access networks (120a, 120b) is/are a commercial network being separated from the public safety network.

Support for this amendment can e.g. be found in original claim 3 and from page 11 lines 5-6 in the Application (WO 2018/103824 A1).¹

Original claims 3 and 26-31 have been deleted and the remaining claims have been renumbered accordingly.

2 Novelty

2.1 D1

With respect to document **D1** it is noted that the Opinion objects to original claim 1 because the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step in view of **D1**, see the Opinion in Item V paragraph 2. Thus, it is respectfully assumed that the Opinion sees claim 1 as novel in view of **D1**. In particular, the Opinion states that the subject matter of claim 1 differs from **D1** in that the network is a "*public information system*", which is not referred to in **D1**, see the Opinion at Item V paragraph 2.2. Furthermore, the Opinion states that **D1** does not explicitly disclose the step "*initiating broadcasting of the message over the first wireless access network, whereby said wireless device may receive the message over the first wireless access network*.", see the Opinion at Item V paragraph 2.3. The Applicant agrees with these observations made in the Opinion and respectfully concludes that the original independent claim 1 is novel in view of **D1**.

Furthermore, fig. 1 in **D1** (see below) discloses a Gateway Core Network (GWCN) configuration for network sharing, wherein the core network operators share radio access network nodes and core network nodes.

¹ Page 11 lines 5-6 in the Application (WO 2018/103824 A1): "*According to aspects, the first wireless access network 130 is a public safety network, and a further wireless access network 120a, 120b is a commercial network separate from the public safety network*".

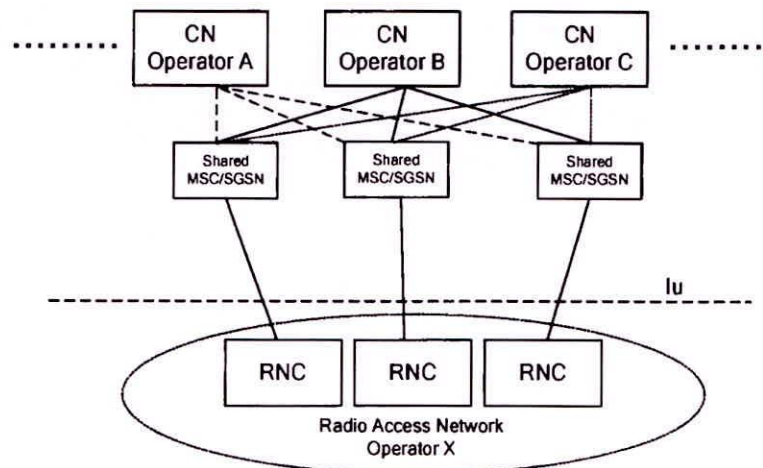


Figure 1: A Gateway Core Network (GWCN) configuration for network sharing. Besides shared radio access network nodes, the core network operators also share core network nodes

This is further described in clause 4.2.2 of D1, cited by the Opinion:

"If a shared RAN is configured to indicate available core network operators for selection by UEs, each cell in shared radio access network shall in the broadcast system information include information concerning available core network operators in the shared network. The available core network operators shall be the same for all cells of a Location Area in a shared UTRAN or GERAN network. The available core network operators shall be the same for all cells of a Tracking Area in a shared E-UTRAN network."

In view of the above it is respectfully submitted that D1 does not disclose a first wireless access network that is a public safety network and one or more further wireless access networks that is a commercial network where the first network and the second network is separated from each other, as required in the new amended claim 1. Instead, D1 discloses a network sharing scheme wherein several core network operators share the same Radio Access Network (RAN) and core network nodes. In particular, fig. 1 in D1 only discloses one single Radio Access Network (denoted Operator X) that is shared by all the CN Operators A, B, C, not a first wireless access network and a second further wireless access network, as required in the new amended claim 1. Thus, the Applicant respectfully submits that the new amended claim 1 is novel in view of D1.

Also, it is respectfully submitted that D1 does not disclose any first network that announces support for another further network, as required in the new amended claim 1. At the most, D1 may perhaps disclose that each CN Operator in D1 announces support for its own network, e.g. announces its own PLMN. In particular, it is not disclosed in D1 that a CN Operator announces support for another further network, e.g. announces support for another PLMN than its own PLMN. Thus, the Applicant respectfully submits that the new amended claim 1 is novel in view of D1.

The above applies *mutatis mutandis* to the new amended independent claim 22 (original claim 23).

2.2 D2

With respect to document D2 it is respectfully submitted that D2 does not disclose a first wireless access network that is a public safety network and one or more further wireless access networks that is a commercial network where the first network and the second network is separated from each other, as required in the new amended claim 1. Thus, the Applicant respectfully submits that the new amended claim 1 is novel in view of D2.

Furthermore, it is respectfully submitted that D2 does not disclose a first network that announces support for some other further network, as required in the new amended claim 1. Thus, the Applicant respectfully submits that the new amended claim 1 is novel in view of D2.

The above applies *mutatis mutandis* to the new amended independent claim 22 (original claim 23).

3 Inventive Step

3.1 Closest Prior Art – D1

In view of the Opinion it is assumed that document D1 is the closest prior art.

3.2 Disclosure in the Closest Prior Art – D1

As discussed in section 2.1 above, fig. 1 in D1 discloses a Gateway Core Network (GWCN) configuration for network sharing, wherein the core network operators share radio access network nodes and core network nodes.

3.3 Differences between the new claim 1 and D1 (closest prior art)

As discussed in section 2.1 above, D1 does not disclose:

- a first wireless access network that is a public safety network and one or more further wireless access networks that is a commercial network where the first network and the second network are separated from each other, as required in the new amended claim 1. At the most, D1 discloses one single wireless radio access network (denoted Operator X), not two (2) separated wireless radio access networks;
- a first wireless access network that announces support for another further network, as required in the new amended claim 1.

3.4 Technical Effect of the Differences

The differences indicated in section 3.3 above enables the new amended claim 1 to define the initiating of a modified support announcement (S104) by the first wireless access network (130) to announce support for one or more separate further wireless access networks (120a, 120b).

The technical effect of this is that a wireless device associated with the further wireless access network can now connect to the other first wireless access network(s), even though the first wireless access network and the further wireless access network(s) are separated. This is clear

from the new amended claim in that the claim defines that the wireless device (140) associated with the further wireless access network (120a, 120b) is prompted to connect to the first wireless access network (130).²

3.5 Objective Technical Problem

Thus, a person skilled in the art with access to D1 is faced with the objective technical problem of amending the network sharing scheme in D1 such that a wireless device associated with one wireless access network can connect to a second other separate wireless access network.

3.6 Obvious – the could / would approach

The question is then whether the person skilled in the art starting from D1 and faced with the objective technical problem actually would have solved the objective technical problem so as to arrive at the particular invention claimed in the new amended claim 1?

The Applicant finds this highly unlikely, at least for the reasons outlined below.

A first observation is that D1 only discloses shared networks, i.e. D1 does not disclose separated networks such as two separate wireless radio access networks. Indeed, D1 seems generally directed to shared networks and is notably quiet about the opposite, i.e. about two or more separate networks. Thus, it seems unlikely that the skilled person would have turned to D1 with any hope of finding a solution to the present objective technical problem.

Should the skilled person nevertheless have read D1 – unlikely as that seems – there is no disclosure or even a hint in D1 of any of the other novel features of the new amended claim 1. As discussed in sections 2.1 and 3.3 above, in contrast to the claimed solution D1 does not disclose any “public safety network” and D1 does not disclose two separate wireless radio access networks and D1 does not disclose a first wireless access network that announces support for another further network. At the most, D1 may perhaps disclose that each CN Operator in D1 announces support for its own network via one single shared wireless access network, but not that a CN Operator announce support for another network that is not its own.

Should it nevertheless turn out that D1 provides some solution to the objective technical problem then this solution must be of some other sort than the one defined in the new amended claim 1.

Thus, in view of the above it is respectfully submitted that the solution defined in the new amended claim 1 is not obvious to a skilled person in view of the disclosure in D1 and that the solution in the new claim 1 therefore has an inventive step in view of D1.

The above applies *mutatis mutandis* to the new amended independent claim 22 (original claim 23).

² Also, see the Application (WO 2017/167603 A1) e.g. page 2 lines 9-13: “Thus, advantageously, wireless devices who are not listening to transmissions from the first wireless access network normally is prompted to connect to the first wireless access network, thinking that they are connecting to the further wireless access network with which they are associated. This way the public information system may reach wireless devices that are not normally associated with the first wireless access network via the first wireless access network.”.

3.7 Document D2

Document D2 exhibits the same or very similar differences compared to the new claim 1 as discussed for document D1 in sections 2.1 and 3.3 above. Thus, it is respectfully submitted that the same or similar arguments made in section 3 above for inventive step of the new amended claim 1 in view of D1 can also be made in view of D2.

4 **Summary**

The claims are considered to fulfill the requirements on clarity, conciseness, support by the description, novelty, and inventive step. A positive International Preliminary Examination Report is therefore expected.

Should the Examiner have any questions that may be favorably discussed over the telephone or deems further minor amendments to be needed before issuance of a positive IPRP, you are welcome to contact the case responsible patent attorney, Mikael Nyberg on +46107159215.

Sincerely Yours

Mikael Nyberg
European Patent Attorney

European Patent Attorney (Registration number: 9263600)
Association Ericsson (Registration number 643)

Applicant's Ref: P51740 WO1
Enclosure 1
2018-10-04

1

CLAIMS

1. A method for a public information system (110), adapted for broadcasting a message (111) in a first wireless access network (130) that is a public safety network, the first wireless access network arranged to, at least partly, overlap one or more further wireless access networks (120a, 120b) that is
5 a commercial network being separated from the public safety network, the method being performed in a public information system control node (810) comprises;
initiating a modified support announcement (S104) by the first wireless access network (130), the modified support announcement configured to announce support for the further wireless access networks (120a, 120b) by comprising network identifiers associated with the further wireless access
10 networks, whereby a wireless device (140) associated with the further wireless access network (120a, 120b) is prompted to connect to the first wireless access network (130), and
initiating broadcasting (S108) of the message over the first wireless access network (130), whereby said wireless device (140) may receive the message over the first wireless access network.
2. The method according to claim 1, wherein the public information system comprises a public
15 warning system, PWS, and wherein the message comprises an alert message and/or a warning message.
3. The method according to any preceding claim, wherein the first wireless access network (130) is part of a Public Safety, PS, long term evolution, LTE, communication system.
4. The method according to any preceding claim, wherein one of the further wireless access
20 networks (120a, 120b) is a Public Land Mobile Network, PLMN, associated with a Mobile Network Operator, MNO.
5. The method according to any preceding claim, further comprising obtaining an instruction (S102) to initiate broadcast of the message to wireless devices (140) associated with one or more of the further wireless access networks (120a, 120b).
- 25 6. The method according to claim 5, wherein the obtaining an instruction comprises obtaining network identifiers corresponding to the further wireless access networks (120a, 120b).
7. The method according to any of claims 5-6, wherein the obtaining an instruction comprises receiving the message to broadcast.
8. The method according to any of claims 5-7, wherein the obtaining an instruction comprises
30 obtaining an instruction to broadcast the message to one or more wireless devices (140) associated with a pre-configured list of further wireless access networks (120a, 120b).

AMENDED SHEET

Applicant's Ref: P51740 WO1
Enclosure 1
2018-10-04

2

9. The method according to any preceding claim, further comprising obtaining a notification (S103) of a malfunction condition in one or more of the further wireless access networks (120a, 120b).
10. The method according to claim 9, wherein the obtaining a notification comprises obtaining a list of network identifiers corresponding to the further wireless access networks (120a, 120b) associated with malfunction condition.
11. The method according to any preceding claim, wherein the initiating a modified support announcement comprises initiating a modification of a System Information Block type 1, SIB1, of the first wireless access network to comprise a network identity list corresponding to the one or more further wireless access networks.
12. The method according to any preceding claim, wherein a network identity comprises a PLMN identity, PLMN ID, or a service set identifier, SSID.
13. The method according to any preceding claim, wherein the initiating a modified support announcement comprises initiating activation of a network sharing function, or Radio Access Network, RAN, sharing function.
14. The method according to any preceding claim, further comprising initiating selective barring (S106) of a wireless device (140) associated with a further wireless access network from accessing the first wireless access network (130).
15. The method according to claim 14, wherein the selective barring comprises initiating a PLMN specific access class barring using SIB2 and/or SIB14.
16. The method according to any preceding claim, further comprising initiating broadcast of a notification message (S107) comprising information about said modified support announcement to wireless devices (140) associated with the further wireless access networks (120a, 120b).
17. The method according to any preceding claim, wherein the initiating broadcasting comprises initiating transmission of a Public Warning Message, PWM, using any of SIB10, SIB11, and SIB12 to wireless devices (140) associated with the further wireless access networks (120a, 120b).
18. The method according to any preceding claim, wherein the initiating broadcasting comprises initiating broadcasting only when a further wireless access network is in, or has reported, a malfunction condition.
19. The method according to any preceding claim, wherein the initiating broadcasting is preceded by a pre-configured time delay, during which pre-configured time delay a wireless device (140) may connect to the first wireless access network (130).

AMENDED SHEET

Applicant's Ref: P51740 WO1
Enclosure 1
2018-10-04

3

20. The method according to any preceding claim, wherein the initiating broadcasting comprises selectively initiating broadcasting in a part of the first wireless access network, whereby the message is broadcasted in the part of the first wireless access network, and is not broadcasted in another part of the first wireless access network.
- 5 21. The method according to any preceding claim, wherein the initiating a modified support announcement comprises initiating broadcasting of a modified support announcement selectively in a part of the first wireless access network, whereby the modified support announcement is broadcasted in the part of the first wireless access network, and is not broadcasted in another part of the first wireless access network.
- 10 22. A public information system control node (810) arranged to control a public information system (110) adapted for broadcasting a message in a first wireless access network (130) that is a public safety network, the first wireless access network arranged to, at least partly, overlap one or more further wireless access networks (120a, 120b) that is a commercial network being separated from the public safety network, the control node comprising processing circuitry (920), the processing circuitry
15 being configured to cause the control node to;
- initiate a modified support announcement by the first wireless access network (130), the modified support announcement configured to announce support for the further wireless access networks (120a, 120b) by comprising network identifiers associated with the further wireless access networks, whereby a wireless device (140) associated with a further wireless access network (120a,
20 120b) is prompted to connect to the first wireless access network (130), and to
- initiate broadcasting of the message over the first wireless access network (130), whereby said wireless device (140) may receive the message over the first wireless access network.
23. The control node according to claim 22, comprising a communications interface (830) connected to the processing circuitry and configured to obtain an instruction to initiate broadcast of the
25 message to wireless devices associated with the one or more further wireless access networks.
24. The control node according to claim 22 or 23, wherein the communications interface (830) is further configured to obtain a notification of a malfunction in one or more further wireless access networks.

AMENDED SHEET

Bitte beachten Sie, dass angeführte Nichtpatentliteratur (wie z. B. wissenschaftliche oder technische Dokumente) je nach geltendem Recht dem Urheberrechtsschutz und/oder anderen Schutzarten für schriftliche Werke unterliegen könnte. Die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Texte, ihre Verwendung in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen und ihre Weitergabe an Dritte ist ohne ausdrückliche Zustimmung des Rechtsinhabers nicht gestattet.

Veuillez noter que les ouvrages de la littérature non-brevets qui sont cités, par exemple les documents scientifiques ou techniques, etc., peuvent être protégés par des droits d'auteur et/ou toute autre protection des écrits prévue par les législations applicables. Les textes ainsi protégés ne peuvent être reproduits ni utilisés dans d'autres publications électroniques ou imprimées, ni rediffusés sans l'autorisation expresse du titulaire du droit d'auteur.

Please be aware that cited works of non-patent literature such as scientific or technical documents or the like may be subject to copyright protection and/or any other protection of written works as appropriate based on applicable laws. Copyrighted texts may not be copied or used in other electronic or printed publications or re-distributed without the express permission of the copyright holder.