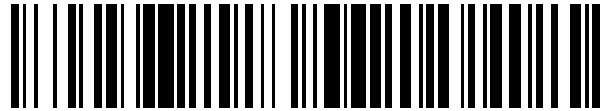


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 822**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.02.2011 E 11703879 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 2537362**

54 Título: **Presentación de informes de mediciones de MDT diferida**

30 Prioridad:

**16.02.2010 US 304963 P**

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

**11.06.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PERSSON, HÅKAN;  
ENBUSKE, HENRIK y  
PEISA, JANNE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 466 822 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Presentación de informes de mediciones de MDT diferida

### Campo técnico

- 5 La invención se refiere de manera general a proporcionar informes de medición a una red desde una estación móvil. Más concretamente, la invención se refiere a un método y producto de programa de ordenador para recibir, en un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica, un informe de medición registrada desde una primera estación móvil, tal como un nodo de red, un método y un producto de programa de ordenador para permitir a una estación móvil conectada a una red de comunicación inalámbrica enviar informes de medición registrada a la red, tal como un nodo de red, método y producto de programa de ordenador para enviar un informe de medición registrada desde una primera estación móvil a un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica así como a tal estación móvil.

### Antecedentes

Las estaciones móviles, a menudo designadas equipo de usuario, tienen necesidad de medir diversos parámetros de red. Tales mediciones se pueden almacenar en registros de medición y luego notificar a la red.

- 15 El Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP) está en proceso de definir soluciones de Minimización de las Pruebas de Excitación (MDT). La intención del trabajo se documenta en el Informe Técnico (TR) 36.805 del 3GPP, donde se describen las funciones de registro de medición de estaciones móviles o equipo de usuario (UE).

- 20 Una red (NW) puede solicitar a la estación móvil realizar algún registro de mediciones. La estación móvil ejecuta el registro según se solicita por la red con ciertas restricciones, por ejemplo, la disponibilidad de información de ubicación. Se puede configurar separadamente la presentación de informes de registro de medición de estación móvil. Esto supone que el periodo de registro y aquél para presentar informes pueden ser diferentes.

El caso de uso más importante para MDT es la optimización de cobertura. Para optimización de cobertura, se consideran las siguientes mediciones de estación móvil (o funcionalidad similar):

- mediciones piloto de enlace descendente periódicas
- 25 • la Celda de Servicio llega a ser peor que un umbral
- el margen de potencia de transmisión llega a ser menor que un umbral
- fallo del Canal de Radiobúsqueda, tal como el Error de Decodificación del Canal de Control de Radiobúsqueda (PCCH)
- fallo del Canal de Difusión
- 30 No se han considerado los detalles de los criterios de presentación de informes, pero se puede requerir una presentación de informes en tiempo real y/o presentación de informes no en tiempo real (también conocida como presentación de informes diferida o registrada).

Los posibles desencadenantes de mediciones diferidas incluyen:

- 35 mediciones piloto de enlace descendente periódicas: se registran periódicamente mediciones de entorno radio, tales como Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP) de Canal Piloto Común (CPICH), relación de Energía por pastilla a Ruido de Canal de Piloto Común (CPICH Ec/No), o Potencia de Código de Señal Recibida (RSCP) de Canal Físico de Control Común Primario (P-CCPCH) de Duplexación por División en el Tiempo (TDD) y Potencia de Código de Señal de Interferencia (ISCP), Potencia Recibida de Señal de Referencia (RSCP) y Calidad Recibida de Señal de Referencia (RSRQ) (modo conectado solamente);
- 40 la Celda de Servicio llega a ser peor que un umbral: mediciones de entorno radio, tales como CPICH RSCP, CPICH Ec/No, o TDD P-CCPCH RSCP e ISCP, RSRP y RSRQ (modo conectado solamente), se registran cuando la métrica de una celda de servicio llega a ser peor que el umbral configurado. Se usa una ventana de registro de medición (es decir una "ventana deslizante" en la que se mantienen los registros recogidos en el UE) a fin de ser capaces de recoger información durante un cierto periodo antes y después de la aparición de un evento;
- 45 el margen de potencia de transmisión llega a ser menor que un umbral: el margen de potencia de transmisión y las mediciones de entorno radio, tales como CPICH RSCP, CPICH Ec/No, o TDD P-CCPCH RSCP e ISCP, RSRP y RSRQ (modo conectado solamente) se registran cuando el margen de potencia de transmisión del UE llega a ser menor que el umbral configurado;
- 50 fallo de acceso aleatorio: los detalles sobre el acceso aleatorio y las mediciones de entorno radio, tales como CPICH RSCP, CPICH Ec/No, o TDD P-CCPCH RSCP e ISCP, RSRP, y RSRQ (modo conectado solamente) se registran

cuando ocurre un fallo de acceso aleatorio.

5 Un ejemplo de presentación de informes en tiempo real es la presentación de informes de gestión de recursos radio (RRM) especificada en la Especificación Técnica (TS) 25.331 del 3GPP y la TS 36.331 del 3GPP. Los detalles de presentación de informes no en tiempo real (presentación de informes diferida) no se especifican, haciendo imposible para la red controlar la presentación de informes.

Un problema particular es el soporte de la presentación de informes diferida en la red. No todos los nodos de red se pueden actualizar para soportar recepción de los informes diferidos, conduciendo potencialmente a la red a desechar el informe de medición registrada recibido. Actualmente la estación móvil no tiene manera de saber si la red está preparada para recibir el informe de medición registrada.

10 El documento WO 2006/063309 A2 enseña un sistema de comunicación que optimiza su propio rendimiento seleccionando una estación móvil MS para actuar como una MS de prueba. Ésta registra parámetros de operación del sistema y los transmite a la red central para procesamiento adicional.

15 De manera similar, el documento US 2005/119010 enseña una recogida de información automática. Una unidad móvil recoge información que entonces se transmite a un dispositivo de recogida de información en la red mediante SMS.

### **Compendio**

La invención se dirige por lo tanto hacia proporcionar medidas que elevan la fiabilidad de proporcionar informes de medición a una red desde una estación móvil.

20 Entre otras cosas, esta invención permite un mecanismo para controlar la presentación de informes de la presentación de informes diferida.

En un aspecto de la invención, una estación móvil indica la disponibilidad de un informe de medición registrada para una red y entrega el informe de medición registrada real, por ejemplo después de que la red ha indicado que está preparada para recibir el informe de medición.

25 En otro aspecto de la invención, una estación móvil incluye una memoria dispuesta para almacenar datos de presentación de informes tales como datos de MDT y un procesador que controla la recogida de datos y controla la entrega a la red de datos de MDT según una información, tal como los requerimientos, recibidos desde la red.

Un objeto de la invención es aumentar de esta manera, mediante una red de comunicación inalámbrica, la fiabilidad con la que se proporcionan informes de medición registrada a un nodo de red desde una estación móvil.

30 Este objeto se logra según un primer aspecto de la invención a través de un método para recibir, en un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica, un informe de medición registrada desde una primera estación móvil según una configuración de presentación de informes para la estación móvil. El método comprende:

enviar una petición de un informe de medición registrada a al menos la primera estación móvil, y  
recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.

35 El objeto se logra según un segundo aspecto de la invención a través de un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica, cuyo nodo se proporciona para recibir un informe de medición registrada desde una primera estación móvil según una configuración de presentación de informes para la estación móvil. El nodo de red comprende:

un procesador de control dispuesto a causar el envío de una petición de un informe de medición registrada a al menos la primera estación móvil, y

40 recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.

La invención tiene muchas ventajas. Permite a la red controlar la presentación de informes de las mediciones registradas. Se puede evitar la pérdida de mediciones registradas si la red no soporta la recepción de mediciones diferida. Esto además permite a la red realizar un número de actividades adicionales tales como el cambio de cobertura de celda.

45 La configuración de presentación de informes aquí puede especificar que la primera estación móvil realizará mediciones cuando esté en modo inactivo.

Según una variante del primer aspecto el método además comprende determinar un punto en el tiempo cuando enviar la petición en base a al menos un criterio de temporización de petición.

50 Según una variante del segundo aspecto, el procesador de control se dispone además para determinar un punto en el tiempo cuando enviar la petición en base a al menos un criterio de temporización de petición.

El criterio de temporización de petición se puede basar en una o más de las propiedades: carga en celda, carga en red y conexión a base de datos centralizada.

El informe se puede recibir adicionalmente en un portador radio de señalización dedicado a transmisiones de informes de medición registrada.

5 La configuración de presentación de informes se puede proporcionar a la primera estación móvil por la red.

Por esta razón el método según el primer aspecto puede comprender además el paso de proporcionar la configuración de presentación de informes a la primera estación móvil. Por la misma razón el procesador de control del nodo de red según el segundo aspecto se puede disponer además para proporcionar la configuración de presentación de informes a la primera estación móvil.

10 La petición se puede enviar adicionalmente en un mensaje de control de recursos radio, que puede ser un mensaje de control de recursos radio modificado que concierne a las capacidades de la estación móvil. El informe de medición registrada se puede recibir a su vez en un mensaje de control de recursos radio modificado que es un mensaje de respuesta al mensaje de control de recursos radio que comprende la petición.

15 La petición se puede enviar en base a datos que conciernen a la primera estación móvil proporcionada en la red. Como otra alternativa la petición puede ser una indicación de encendido de la presentación de informes que se proporciona por el primer nodo de red. Como alternativa adicional la petición se puede difundir a un grupo de estaciones móviles.

20 Según otra variante del primer aspecto el método además comprende recibir una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas y el envío de una petición se realiza entonces solamente en base a la recepción de tal notificación desde la estación móvil.

Según una variante del segundo aspecto el procesador de control del nodo de red se dispone además para recibir una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas y hacer solamente el envío de una petición en base a la recepción de tal notificación desde la estación móvil.

25 La notificación puede comprender una indicación del tipo de tecnología de acceso usada por la primera estación móvil cuando se recopilan datos para dicho informe.

La indicación también se puede recibir como un mensaje de control de recursos radio. El mensaje de control de recursos radio puede ser aquí un mensaje modificado relativo a la conexión de una estación móvil a la red y más concretamente puede ser un mensaje de completado establecimiento de conexión de control de recursos radio.

30 Otro objeto de la invención es aumentar, mediante una estación móvil, la fiabilidad con la que se proporcionan informes de medición registrada a un primer nodo de red desde la estación móvil.

Este objeto se logra según un cuarto aspecto de la invención a través de un método de envío de un informe de medición registrada desde una primera estación móvil a un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica, donde el método comprende:

35 realizar mediciones que conciernen a uno o más aspectos de conectividad de la primera estación móvil en relación con la red de comunicación inalámbrica, dichas mediciones que se realizan según una configuración de presentación de informes para la primera estación móvil,

almacenar las mediciones en un registro interno,

recibir una petición de un informe de medición registrada desde el primer nodo de red, y

enviar un informe de medición registrada como respuesta a una petición.

40 Este objeto se logra según un quinto aspecto de la invención a través de una primera estación móvil para enviar un informe de medición registrada a un primer nodo de red de una red de comunicación inalámbrica, donde la estación móvil comprende

45 una unidad de realización de medición para realizar mediciones que conciernen a uno o más aspectos de conectividad de la primera estación móvil en relación con la red de comunicación inalámbrica, dichas mediciones que se realizan según una configuración de presentación de informes para la primera estación móvil, y

una unidad de control que

ordena las mediciones a ser realizadas y almacena las mediciones en un registro interno, recibe una petición de un informe de medición registrada desde el primer nodo de red, y

ordena a un transmisor transmitir un informe de medición registrada como respuesta a una petición.

Es posible aquí que las mediciones se realicen en modo inactivo.

También es posible que el informe se envíe en un portador radio de señalización dedicado a transmisiones de informes de medición registrada.

5 Según una variante del cuarto aspecto, el método además comprende la recepción de la configuración de presentación de informes desde un nodo de red.

Según una variante del quinto aspecto, la unidad de control además recibe la configuración de presentación de informes desde un nodo de red.

10 El nodo de red puede ser aquí el primer nodo de red. Como alternativa el nodo de red puede ser un nodo de red adicional, donde los nodos de red primero y adicional pueden usar diferentes tipos de tecnología de acceso y la petición y configuración se pueden recibir usando estos diferentes tipos de tecnología de acceso.

15 La petición se puede recibir adicionalmente en un mensaje de control de recursos radio, cuyo mensaje de control de recursos radio puede ser un mensaje de control de recursos radio modificado que concierne a las capacidades de la estación móvil. Adicionalmente es posible que el informe de medición de registro se envíe en un mensaje de control de recursos radio modificado que es un mensaje de respuesta al mensaje de control de recursos radio que comprende la petición.

Como alternativa adicional, la petición se puede recibir como una indicación de encendido de la presentación de informes que se proporciona por el primer nodo de red. Como otra alternativa se puede recibir la petición a través de una difusión a un grupo de estaciones móviles realizada por el primer nodo de red.

20 El método puede comprender según una variante adicional del cuarto aspecto determinar un punto en el tiempo cuando enviar el informe de medición registrada en base a al menos un criterio de temporización de informe.

La unidad de control de la estación móvil puede determinar según una variante adicional del quinto aspecto un punto en el tiempo cuando enviar el informe de medición registrada en base a al menos un criterio de temporización de informe.

25 El criterio de temporización de informe se puede basar en una o más de las siguientes propiedades: consumo de memoria de la estación móvil, nivel de batería, disponibilidad de mediciones, carga en red y cuándo se deja una campaña de registro.

El método puede comprender además según otra variante del cuarto aspecto el envío de una notificación al primer nodo de red con respecto a la presencia de mediciones registradas y recibir una petición de un informe como respuesta a tal notificación.

30 La unidad de control de la estación móvil puede ordenar además al transmisor según otra variante del quinto aspecto enviar una notificación al primer nodo de red con respecto a la presencia de mediciones registradas y recibir una petición de un informe como respuesta a tal notificación.

35 Es posible que la notificación comprenda una indicación del tipo de tecnología de acceso usada por la primera estación móvil cuando se recopilan datos para el informe. La notificación se puede enviar adicionalmente en base a al menos un criterio de temporización de notificación.

También es posible que la notificación se envíe como un mensaje de control de recursos radio, que puede ser un mensaje modificado relativo a la conexión de una estación móvil a la red. Puede ser especialmente un mensaje de completado establecimiento de conexión de control de recursos radio.

40 Otro objeto de la invención es permitir, mediante una red de comunicación inalámbrica, a una estación móvil proporcionar informes de medición registrada a un nodo de red de una forma fiable.

45 Este objeto se logra según un séptimo aspecto de la invención a través de un método de habilitación de una estación móvil conectada a una red de comunicación inalámbrica para enviar informes de medición registrada a la red. Este método comprende dotar, desde un nodo de red, a una primera estación móvil con una configuración de presentación de informes para enviar informes de medición registrada. Este suministro de una configuración de presentación de informes se hace a fin de permitir a la red enviar una petición de un informe de medición registrada a la primera estación móvil y recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.

50 Este objeto se logra también según un octavo aspecto de la invención a través de un nodo de red de una red de comunicación inalámbrica para permitir a una primera estación móvil enviar un informe de medición registrada a la red. Este nodo de red comprende un procesador de control que se dispone para dotar a la primera estación móvil con una configuración de presentación de informes. Esto se hace a fin de permitir a la red enviar una petición de informe de medición registrada a la primera estación móvil y recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.

El objeto se logra también según un noveno aspecto de la invención a través de un producto de programa de ordenador para permitir a una estación móvil enviar un informe de medición registrada a una red de comunicación inalámbrica. El producto de programa de ordenador comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador que comprende un conjunto de instrucciones que hacen a un nodo de red en la red: dotar a una primera estación móvil con una configuración de presentación de informes para permitir a la red enviar una petición de un informe de medición registrada a la primera estación móvil y recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.

Se debería enfatizar que el término “comprende/que comprende” cuando se usa en esta especificación se toma para especificar la presencia de rasgos, enteros, pasos o componentes indicados, pero no excluye la presencia o adición de uno o más de otros rasgos, enteros, pasos, componentes o grupos de los mismos.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora en más detalle en relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- la fig. 1 muestra esquemáticamente una arquitectura de una red de comunicación inalámbrica que comprende controladores de red radio, estaciones base y estaciones móviles,
- 15 la fig. 2 muestra un diagrama de bloques de una adaptación en una estación móvil que puede implementar algo de la funcionalidad según la invención,
- la fig. 3 muestra un diagrama de bloques de una parte de una estación base que puede comunicar con estaciones móviles e implementar algo de la funcionalidad según la invención,
- la fig. 4 muestra esquemáticamente señales intercambiadas entre una estación móvil y la red en una primera variante básica de la invención,
- 20 la fig. 5 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red del sistema según una primera realización de la invención,
- la fig. 6 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en una estación móvil según la primera realización de la invención,
- 25 la fig. 7 muestra esquemáticamente señales intercambiadas entre una estación móvil y un nodo de red en una variante de la primera realización,
- la fig. 8 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red del sistema según una segunda realización de la invención,
- la fig. 9 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en una estación móvil según la segunda realización de la invención,
- 30 la fig. 10 muestra esquemáticamente señales intercambiadas entre una estación móvil y la red en una variante de la segunda realización,
- la fig. 11 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red del sistema según una tercera realización de la invención,
- 35 la fig. 12 muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en una estación móvil según la tercera realización de la invención, y
- la fig. 13 muestra esquemáticamente un producto de programa de ordenador según la invención que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador en forma de un disco CD ROM.

#### Descripción detallada

40 En la siguiente descripción, para propósitos de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos tales como arquitecturas, interfaces, técnicas, etc., particulares a fin de proporcionar una comprensión minuciosa de la invención. No obstante, será evidente para los expertos en la técnica que la invención se puede poner en práctica en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de dispositivos, circuitos, y métodos bien conocidos para no oscurecer la descripción de la invención con detalle innecesario.

El estándar de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP) para sistemas de comunicación inalámbricos ha sido finalizado recientemente, soportando anchos de banda de hasta 20 megaheztios (MHz). LTE y Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) son algunas veces llamados sistemas de comunicación de “tercera generación” (3G) y están siendo estandarizados actualmente por el 3GPP. Las especificaciones de LTE se pueden ver como una evolución de las especificaciones del acceso múltiple por división

de código de banda ancha (WCDMA) actual.

Un sistema LTE usa multiplex por división en frecuencia ortogonal (OFDM) como técnica de acceso múltiple (llamada OFDMA) en el enlace descendente (DL) desde nodos de sistema a equipo de usuario (UE). UE es el término usado para estaciones móviles en LTE y WCDMA. Un sistema LTE tiene anchos de banda de canal que oscilan desde alrededor de 1,4 MHz a 20 MHz, y soporta flujos de datos máximos de más de 100 megabits por segundo (Mb/s) en canales del ancho de banda más grande. Un tipo de canal físico definido por el enlace descendente de LTE es el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH), que transporta información desde capas más altas en la pila de protocolo LTE y al que se correlacionan uno o más canales de transporte específicos. La información de control se transporta por un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) y por un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH). Los canales LTE se describen en la Especificación Técnica (TS) 36.211 V9.1.0 del 3GPP, Canales Físicos y Modulación, entre otras especificaciones.

Un sistema de comunicación de IMT-Avanzada usa un subsistema multimedia de protocolo de internet (IP) (IMS) de un sistema de comunicación LTE, HSPA, u otro para telefonía multimedia IMS (IMT). En el sistema de IMT avanzada (que se puede llamar sistema de comunicación móvil de "cuarta generación" (4G)), están siendo considerados anchos de banda de 100 MHz y mayores. El 3GPP promulga las especificaciones LTE, HSPA, WCDMA, e IMT, y especificaciones que estandarizan otros tipos de sistemas de comunicación inalámbricos celulares.

En un sistema de comunicación OFDMA, el flujo de datos a ser transmitido se divide entre un número de subportadoras de banda estrecha que se transmiten en paralelo. En general, un bloque de recursos dedicado a un UE particular es un número particular de subportadoras particulares usado durante un periodo particular de tiempo. Se pueden usar diferentes grupos de subportadoras en diferentes momentos por diferentes usuarios. Debido a que cada subportadora es de banda estrecha, cada subportadora experimenta principalmente un desvanecimiento plano, que hace más fácil para un UE demodular cada subportadora. Los sistemas de comunicación OFDMA se describen en la literatura, por ejemplo el documento US 2008/0031368.

La FIG. 1 representa la arquitectura de un sistema WCDMA 10, que es un sistema de comunicación celular típico. Los controladores de red radio (RNC) 12, 14 controlan diversas funciones de red radio, incluyendo por ejemplo establecimiento de portador de acceso radio, traspaso de diversidad, etc. En general, cada RNC dirige llamadas a y desde un UE, tal como una estación móvil (MS), teléfono móvil, u otro terminal remoto, a través de la(s) estación(es) base (BS) adecuada(s), que comunican entre sí a través de canales de enlace descendente (DL, o directo) y enlace ascendente (UL, o inverso). En la FIG. 1, el RNC 12 se muestra acoplado a las BS 16, 18, 20, y el RNC 14 se muestra acoplado a las BS 22, 24, 26. La arquitectura de un sistema LTE difiere de la de un sistema WCDMA en que carece de RNC como nodo separado. En su lugar, la BS, o eNodoB que es el nombre de la estación base radio de LTE, tiene algunas de las funciones del RNC integradas, y tiene una interfaz para comunicación con otros eNodosB.

Cada BS, o eNodoB en un sistema LTE, sirve a un área geográfica que se divide en una o más celdas. En la FIG. 1, la BS 26 se muestra como que tiene cinco sectores de antena S1-S5, los cuales se puede decir que constituyen la celda de la BS 26, aunque un sector u otro área servida por señales desde una BS también se puede llamar celda. Además, una BS puede usar más de una antena para transmitir señales a un UE. Las BS se acoplan típicamente a sus RNC correspondientes mediante líneas telefónicas dedicadas, enlaces de fibra óptica, enlaces de microondas, etc. Los RNC 12, 14 se conectan con redes externas tales como la red pública telefónica conmutada (PSTN), Internet, etc., aunque uno o más nodos de red central, tales como un centro de conmutación móvil (no mostrado) y/o un nodo de servicio de radio por paquetes (no mostrado)

Se entenderá que la disposición de las funcionalidades representadas en la FIG. 1 se puede modificar en LTE del 3GPP y otros sistemas de comunicación. Por ejemplo, la funcionalidad de los RNC 12, 14 se puede mover a los eNodosB 22, 24, 26, y otras funcionalidades se pueden mover a otros nodos en la red. Se entenderá también que una estación base puede usar múltiples antenas de transmisión para transmitir información en una celda/sector/área, y esas diferentes antenas de transmisión pueden enviar señales piloto respectivas, diferentes.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una estructura 31 de un eNodoB o eNB, es decir de una estación base BS. Esta estructura 31 que es típica de las BS 16, 18, 20, 22, 24, 26 y otros nodos de transmisión tales en la red 10 se puede usar para comunicar con estaciones móviles implementando los métodos a ser descritos más adelante. También se apreciará que los bloques funcionales representados en la Figura 2 se pueden combinar y reordenar en una variedad de formas equivalentes, y que muchas de las funciones se pueden realizar por uno o más procesadores de señal digital adecuadamente programados y otros tipos de circuitos electrónicos conocidos.

La estructura de eNB 31 se opera por un procesador de control 32, que típica y ventajosamente es un procesador de señal digital adecuadamente programado. El procesador de control 32 típicamente proporciona y recibe señales de control y otras desde diversos dispositivos en la estructura 31. Por simplicidad en la Figura 2, el procesador de control 32 como se muestra está intercambiando información con un programador y selector 33, que recibe palabras digitales a ser transmitidas a las estaciones móviles respectivas o para ser difundidas desde un generador de datos adecuado 34. El programador y selector 33 implementa una programación y selección de bloque de recursos y elemento de recursos (RB/RE) en un sistema LTE, por ejemplo, e implementa asignación de código en un sistema

WCDMA/HSPA, por ejemplo.

El procesador de control 32 está configurado para monitorizar la carga en la estación base, que se puede determinar por ejemplo simplemente contando los RB y RE a ser transmitidos en una subtrama, trama, o grupo de ellas. También se puede configurar un procesador tal como el procesador de control 32 como un analizador de tráfico que determina la carga en una BS monitorizando el estado del almacenador temporal de la BS, por ejemplo, cuántos datos están esperando ancho de banda disponible para ser transmitidos a todas las estaciones móviles conectadas en relación con el número de RB y RE que están y se transmitió recientemente. Como se trató anteriormente, la carga en una BS también se puede determinar en base al número de sus estaciones móviles conectadas, o en un sistema WCDMA, HSPA, o equivalente, en base al número de códigos de canalización asignados. En base a la carga determinada, el procesador 32 implementa otros pasos de los métodos a ser descritos más adelante.

Se proporciona información desde el programador y selector 33 a un modulador 35 que usa la información para generar una señal de modulación adecuada para el sistema de comunicación particular. Por ejemplo, el modulador 35 en un sistema LTE es un modulador OFDM. La señal de modulación generada por el modulador 35 se proporciona a un circuito radio adecuado 37 que genera una señal inalámbrica que se transmite a través de al menos una antena de transmisión 38. Las señales inalámbricas transmitidas por las estaciones móviles se capturan por al menos una antena de recepción 39 que proporciona esas señales al circuito radio 37 y un demodulador 36. Los expertos entenderán que se puede usar la misma antena para transmisión y recepción, como se hace a menudo en un UE.

Se entenderá que el procesador de control 32 se puede configurar de manera que incluya uno o más de otros dispositivos representados en la Figura 2, que se pueden implementar por procesadores programados dedicados u otra lógica adecuada configurada para realizar sus funciones. La combinación del generador de datos 34, programador y selector 33, y modulador 35 produce tramas o subtramas de DL a ser transmitidas. El modulador 35 convierte la información en símbolos de modulación que se proporcionan al circuito radio 37, que graba los símbolos de modulación en una o más señales portadoras adecuadas. En un sistema LTE por ejemplo, el circuito radio 37 graba los símbolos de modulación en un número de subportadoras OFDM. Las señales de subportadora moduladas se transmiten a través de la antena 38.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de una adaptación 40 en una estación móvil que puede implementar métodos de diversas realizaciones de la invención a ser descritos más adelante. Se apreciará que los bloques funcionales representados en la Figura 3 se pueden combinar y reordenar en una variedad de formas equivalentes, y que muchas de las funciones se pueden realizar por uno o más procesadores de señal digital adecuadamente programados. Además, se pueden alterar de varias formas las conexiones entre y la información proporcionada o intercambiada por los bloques funcionales representados en la Figura 3 para permitir a una estación móvil implementar otros métodos implicados en la operación de la estación móvil.

Como se representa en la Figura 3, una estación móvil recibe una señal radio de DL a través de una antena 41 y típicamente convierte descendentemente la señal radio recibida en una señal en banda base analógica en una circuitería de entrada del receptor (Fe RX) 42. La señal en banda base se da forma espectralmente por un filtro analógico 44 que tiene un ancho de banda  $BW_0$ , y la señal en banda base formada generada por el filtro 44 se convierte de forma analógica a digital mediante un convertidor analógico a digital (ADC) 46.

La señal en banda base digitalizada se da forma espectralmente además mediante un filtro digital 48 que tiene un ancho de banda  $BW_{\text{sync}}$ , que corresponde al ancho de banda de símbolos o señales de sincronización incluidos en la señal de DL. La señal formada generada por el filtro 48 se proporciona a una unidad de búsqueda de celda 50 que lleva a cabo uno o más métodos de búsqueda de celdas como se especifica para el sistema de comunicación particular, por ejemplo, LTE del 3GPP. Típicamente, tales métodos implican detectar señales de canal de sincronización primaria y/o secundaria (P/S-SCH) predeterminadas en la señal recibida.

La señal en banda base digitalizada también se proporciona por el ADC 46 a un filtro digital 52 que tiene el ancho de banda  $BW_0$ , y la señal en banda base digital filtrada se proporciona a un procesador 54 que implementa una transformada rápida de Fourier (FFT) u otro algoritmo adecuado que genera una representación en el dominio de frecuencia (espectral) de la señal en banda base. Una unidad de estimación de canal 56 recibe señales desde el procesador 54 y genera una estimación de canal  $H_{i,j}$  para cada una de diversas subportadoras  $i$  y celdas  $j$  en base a las señales de control y temporización proporcionadas por una unidad de control 58, que también proporcionan tal información de control y temporización al procesador 54.

El estimador 56 proporciona las estimaciones de canal  $H_i$  a un decodificador 60 y una unidad de estimación de potencia de señal 62. El decodificador 60, que también recibe señales desde el procesador 54, está configurado adecuadamente para extraer información de los mensajes de control de recursos radio (RRC) u otros mensajes como se describe más adelante y típicamente genera señales sujetas a procesamiento adicional en la estación móvil (no mostrada). El estimador 62 genera mediciones de potencia de señal recibida (por ejemplo, estimaciones de potencia recibida de señal de referencia (RSRP), potencia de subportadora recibida  $S_i$ , relación señal a interferencia (SIR), etc.). El estimador 62 puede generar estimaciones de RSRP, calidad recibida de señal de referencia (RSRQ), indicador de intensidad de señal recibida (RSSI), potencia de subportadora recibida  $S_i$ , SIR, y otras mediciones



relevantes, de diversas maneras en respuesta a señales de control proporcionadas por la unidad de control 58. Las estimaciones de potencia generadas por el estimador 62 se usan típicamente en procesamiento de señal adicional en la estación móvil. El estimador 62 y la unidad de estimación de canal 56 pueden ser ambas las unidades de suministro de medición de la invención.

5 El estimador 62 (o el buscador 50, para esa materia) se configura para incluir un correlacionador de señal adecuado.

En la disposición representada en la Figura 3, la unidad de control 58 hace el seguimiento de sustancialmente todo lo necesario para configurar el buscador 50, procesador 54, unidad de estimación 56, y estimador 62. Para la unidad de estimación 56, esto incluye tanto el método como la identidad de celda (para extracción de señal de referencia y aleatorización específica de celda de señales de referencia). La comunicación entre el buscador 50 y la

10 unidad de control 58 incluye la identidad de celda y, por ejemplo, la configuración de prefijo cíclico.

La unidad de control 58 puede determinar cuál de los diversos métodos de estimación posibles se usa por el estimador 56 y/o por el estimador 62 para mediciones en la(s) celda(s) detectada(s). Además, la unidad de control 58, que típicamente puede incluir un correlacionador o implementar una función de correlacionador, puede recibir información señalada por la red y controlar los momentos de encendido/apagado de la Fe RX 42.

15 La unidad de control 58 proporciona información adecuada a un codificador 64, que genera símbolos de modulación o información similar que se proporciona a una circuitería de entrada de transmisor (FE TX) 66, que genera una señal de transmisión adecuada al sistema de comunicación. Como se representa en la Figura 3, la señal de transmisión se proporciona a la antena 41. La unidad de control 58 con el codificador 64 se configura adecuadamente para generar mensajes de RRC y otros enviados por la estación móvil a la red como se describe

20 más adelante. Finalmente hay una memoria 67 conectada a la unidad de control 58 a fin de almacenar los registros de medición.

La unidad de control 58 y otros bloques de la estación móvil se pueden implementar por uno o más procesadores electrónicos adecuadamente programados, colecciones de puertas lógicas, etc., que procesan información almacenada en una o más memorias. Como se señaló anteriormente, la estación móvil incluye la memoria 67. Como

25 alternativa puede incluir algún otro tipo de funcionalidad de almacenamiento de información. La memoria 67 y otro tipo de funcionalidad de almacenamiento de información es adecuada para llevar a cabo los métodos y recibir y generar las señales a ser descritas más adelante en cooperación con la unidad de control 58 y el software ejecutado por la unidad de control. Por ejemplo, se puede usar la memoria para recoger datos para Minimización de Pruebas de Excitación (MDT) bajo el control de la unidad de control 58 y posiblemente otro(s) procesador(es) electrónico(s)

30 en la estación móvil y entregar los datos a la red según un software ejecutado por la(s) unidad(es) de control e información y/o peticiones recibidas desde la red. La información almacenada puede incluir instrucciones de programa y datos que permiten a la unidad de control 58 implementar los métodos a ser descritos más adelante. Se apreciará que la unidad de control típicamente incluye temporizadores, etc., que facilitan sus operaciones.

Ahora se describirá una primera variante básica de la invención con referencia que se hace también a la fig. 4, que muestra señales intercambiadas entre una primera estación móvil MS y un primer nodo de red NN, donde el primer

35 nodo de red puede ser una estación base o un controlador de red radio.

Como se mencionó anteriormente la invención se proporciona para controlar la presentación de informes, aquí presentación de informes diferida, de mediciones desde una estación móvil a un nodo de red.

Como mínimo, el control de presentación de informes diferida puede comprender una configuración de mediciones a ser registrada, un desencadenado de eventos de registro, y una presentación de informes de registros. La Fig. 4 muestra una imagen esquemática de un procedimiento de medición diferido. Señalar que el nodo de red NN o entidad de nodo de red puede ser o bien una estación base tal como un eNB o bien un controlador de red radio (RNC), dependiendo de la tecnología de acceso. En ambos casos el nodo usará típicamente la estructura 31

40 representada en la fig. 2.

Inicialmente el primer nodo de red (por ejemplo o bien el eNB o bien el RNC) configura las mediciones diferidas. El primer nodo de red envía de esta manera una configuración de mediciones diferidas a la primera estación móvil, paso 68. Las mediciones se pueden aplicar a una estación móvil que o bien se conecta usando control de recursos radio (RRC) o bien que está en modo inactivo de RRC. La configuración de la estación móvil se puede hacer o llevar a cabo usando señalización dedicada cuando la estación móvil está en modo conectado incluso aunque las mediciones reales se puedan realizar en modo inactivo de RRC, o bien se puedan hacer o llevar a cabo con difusión de información del sistema, en cuyo caso se espera que la estación móvil, cuando está en modo inactivo lea la información del sistema directamente. La configuración se puede enviar en un mensaje de RRC dedicado, configuración de medición registrada. La configuración típicamente expone mediciones a ser hechas por la estación móvil que conciernen a uno o más aspectos de conectividad en y para la primera estación móvil en relación con la

45 primera red de comunicación, cuyos aspectos de conectividad pueden incluir uno o más de los siguientes: objeto de medición (por ejemplo frecuencia y/o Tecnología de Acceso Radio (RAT) que supone medir la estación móvil), cantidad de presentación de informes (por ejemplo Potencia Recibida de Señal de Referencia (RSRP) o Calidad Recibida de Señal de Referencia (RSRQ), tipo de medición (por ejemplo periódica o desencadenada por evento). El

procesador de control 32 aquí puede proporcionar datos de configuración al programador y selector 33, que a su vez trata los datos a través de la realización de una programación y selección de elemento de recursos y bloque de recursos o asignación de código dependiendo del tipo de red. La configuración también puede incluir un temporizador o valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración. La configuración de esta manera puede estar solamente en vigor un tiempo limitado. Los datos tratados entonces se modulan por el modulador 35 sobre una portadora adecuada, que entonces se transmite como una señal inalámbrica por el circuito radio 37 a través de la antena 38. De este modo se puede ver que el procesador de control se dispone para dotar a la primera estación móvil con la configuración de presentación de informes.

La configuración entonces se recibe por la unidad de control 58 de la estación móvil, por ejemplo la estación móvil 28. La configuración aquí se puede recibir a través de la antena 41, la circuitería de entrada del receptor 42, el filtro analógico 44, el ADC 46, el filtro digital 52, el procesador 54 y el decodificador 60.

Cuando la estación móvil MS ha recibido la configuración realiza mediciones según la configuración de medición recibida y almacena los resultados de las mediciones en el registro interno de la estación móvil. De esta manera recoge las mediciones según la configuración, paso 69. Las mediciones se pueden recoger o recopilar a través de la unidad de control 58 que ordena a una unidad de realización de medición, tal como el estimador 62, realizar mediciones según la configuración. La unidad de realización de mediciones entonces realiza mediciones y envía éstas a la unidad de control 58. Cuando se reciben las mediciones, la unidad de control 58 entonces almacena éstas en un registro interno en la memoria 67.

Después de haber sido recogidas, las mediciones registradas se entregan a la entidad de nodo de red. La estación móvil de esta manera realiza la presentación de informes de las mediciones diferida, paso 70. Se describirán más tarde dos formas alternativas de mediciones registradas de presentación de informes. Típicamente la presentación de informes se hace a través de la unidad de control 58 que proporciona datos al codificador 64 para modulación y a partir de entonces a la circuitería de entrada del transmisor 66 para transmisión a través de la antena 41. De esta manera se puede ver que la unidad de control 58 ordena a la circuitería de entrada del transmisor enviar el informe.

Aquí se debería tener en cuenta que la presentación de informes de mediciones diferida puede no corresponder necesariamente al mismo nodo de red que la configuración de las mediciones. Por ejemplo, las mediciones se pueden configurar usando un eNB, pero la presentación de informes se puede hacer al RNC, es decir una estación móvil puede usar una RAT diferente para informar de las mediciones registradas de las que una recibió la configuración.

Como una variante adicional de este concepto general es posible que una estación móvil esté pre configurada, es decir se dote con la configuración de antemano y por lo tanto no necesitaría recibirla de la red.

Ahora se describirá una primera realización de la invención en más detalle con referencia que también se hace a la fig. 5, la cual muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red en forma de una estación base o controlador de red radio y a la fig. 6, que muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método correspondientes que se realizan en una estación móvil.

En esta primera realización el primer nodo de red, por ejemplo la estación base 16, proporciona una configuración de presentación de informes a la estación móvil MS, por ejemplo la primera estación móvil 28, paso 71. Esta configuración de presentación de informes se proporciona a la primera estación base a fin de permitir a la red enviar una petición de un informe de medición registrada a la primera estación móvil y recibir tal informe como respuesta. La configuración puede exponer qué parámetros van a ser medidos, cuándo van a ser hechas las mediciones y cómo va a ser hecha la presentación de informes. La configuración de presentación de informes también puede especificar que la estación móvil está realizando mediciones cuando está en modo inactivo. Esta configuración de presentación de informes se envía de esta manera a la estación móvil 28. Se puede realizar más concretamente de la misma manera que fue descrita anteriormente en relación con la primera variante básica de la invención en un mensaje de RRC denominado configuración de medición registrada.

La estación móvil de esta manera recibe tal configuración de presentación de informes desde el nodo de red, paso 76, y entonces realiza mediciones según esta configuración de presentación de informes, paso 78. Las mediciones se pueden realizar con ventaja en modo inactivo. Según se realizan las mediciones entonces están siendo almacenadas en un registro de medición interno, paso 80. Este registro de medición se puede proporcionar a través de la memoria 67 conectada a la unidad de control 58 de la estación móvil. De esta manera se recopilan datos en el registro. En un momento adecuado, cuya hora se puede fijar por la configuración de presentación de informes o la selección de la que se puede fijar mediante la configuración de presentación de informes, se envía entonces una notificación al primer nodo de red desde la primera estación móvil, paso 82. La notificación es una notificación de la presencia de mediciones registradas y se envía a fin de permitir al primer nodo de red responder a la notificación con una petición del informe de medición registrada. La notificación se puede enviar en un mensaje de RRC y por lo tanto la unidad de control 58 puede proporcionar tal mensaje al codificador 64 para modulación y a partir de entonces transmisión por la circuitería de entrada del transmisor 66 a través de la antena 41. En la primera realización la primera estación móvil puede enviar primero un mensaje de Petición de Conexión de RRC al primer nodo de red, que responde con un mensaje de Establecimiento de Conexión de RRC. A partir de entonces la

primera estación móvil puede enviar un mensaje de Completado Establecimiento de Conexión de RRC. Es este último mensaje el que puede incluir una posición de bit, mediciones registradas disponibles, que ha sido fijada.

El procesador de control 32 del nodo de red entonces recibe la notificación a través de la antena 39, el circuito radio 37 y el demodulador 36. Según recibe la notificación el nodo de red desde la estación móvil, paso 72, a partir de entonces envía una petición de un informe de medición registrada como respuesta a la notificación, paso 73. Aquí es posible que tal petición se envíe solamente como respuesta a una notificación. Es posible de esta manera según la primera realización que una petición de medición se envíe solamente si hay una notificación anterior. De esta manera se puede enviar solamente en base a la recepción de una notificación desde la primera estación móvil. En esta primera realización es adicionalmente el mismo nodo de red que proporciona la configuración y envía la petición de un informe de medición. La petición se puede enviar en forma de un mensaje de RRC proporcionado al programador y selector 33 desde el procesador de control 32 para que se trate, por ejemplo una asignación de código en WCDMA. A partir de entonces los datos tratados se modulan por el modulador 35 y transmiten a la estación móvil a través del antena 38. En este sentido se puede ver que el procesador de control 32 se dispone para hacer el envío de la petición. La petición se envía en la primera realización en un mensaje de Petición Información de RRC UE. Aquí es posible usar una posición de bit o variable en este mensaje llamada LogMeasReportRequest.

La estación móvil entonces recibe la petición como respuesta a la notificación, paso 84. La petición se recibe en la unidad de control 58 a través de la antena 41, la circuitería de entrada del receptor 42, el filtro analógico 44, el ADC 46, el filtro digital 52, el procesador 54 y el decodificador 60. La unidad de control 58 entonces envía el informe como respuesta a la petición, paso 86. Aquí es posible que tal informe se envíe solamente como respuesta a una petición. De esta manera es posible según la primera realización que un informe se envíe solamente si hay una petición anterior de mediciones. En esta primera realización el informe se envía entonces tan pronto como sea posible. El informe se envía usando el codificador 64, la circuitería de entrada del transmisor 66 y la antena 41. La presentación de informes se envía en la primera realización en un mensaje de respuesta de información RRC UE en una sección llamada LogMeasReport.

El nodo de red entonces recibe el informe de medición registrada como respuesta a la petición, paso 74, cuyo informe se puede recibir la misma manera que la notificación. El procesador de control se dispone de esta manera a recibir el informe de medición registrada como respuesta a la petición. El nodo entonces puede realizar una actividad adecuada tal como cambiar su cobertura en base a uno o más de tales informes recibidos desde diversas estaciones móviles.

Aquí también es posible que se hagan mediciones y también que se haga una presentación de informes antes de que se haya recibido una configuración completa. La estación móvil puede iniciar por ejemplo el temporizador mencionado previamente y entonces realizar la recogida de mediciones en modo inactivo, periódicamente o desencadenada por evento. Entonces tan pronto como se introduce un estado conectado, puede informar a la red de mediciones de registro disponibles. Éstas se pueden informar tras recibir una petición de la red. Si la estación móvil entonces entra de nuevo en modo inactivo, puede continuar de nuevo realizando mediciones según la configuración. La realización de mediciones puede finalizar entonces cuando expira el valor del temporizador y un informe de medición final que se notifica y posiblemente que también se envía la siguiente vez que se conecte la estación móvil. Aquí es posible además recibir más tarde una nueva configuración.

La fig. 7 muestra algunas señales enviadas entre la estación móvil y el nodo de red en una variante de esta primera realización.

En esta variante, la estación móvil indica la disponibilidad de mediciones registradas a la red, a través del envío de una notificación al nodo de red, paso 82.

Si la estación móvil ha realizado las mediciones en modo inactivo, la indicación se puede hacer como parte de un procedimiento de establecimiento de conexión de RRC. Puede ser un mensaje de RRC modificado relativo a la conexión de una estación móvil a la red. Por lo tanto puede ser un mensaje de Petición de Conexión de RRC o de Completado Establecimiento de Conexión de RRC. Como alternativa es posible usar un mensaje de RRC especial. Esto significa que la indicación se puede proporcionar en un mensaje de Petición de Conexión de RRC, un mensaje de Completado Establecimiento de Conexión de RRC, un mensaje de Completada Reconfiguración de Conexión de RRC o un mensaje de Completado Restablecimiento de Conexión de RRC, por ejemplo a través de una posición de bit adicional proporcionada para este propósito en estos mensajes. Ésta puede ser una posición de bit o variable denominada logMeasAvailable. También es posible crear un nuevo tipo de mensaje de RRC que se dedique a notificación. Otros tipos de mensajes posibles son Actualización de Celda, Actualización de URA, Traspaso para Completado de UTRAN e Informe de Medición de Confirmación de Información de Movilidad UTRAN. Como alternativa es posible proporcionar la indicación en un mensaje de Respuesta de Información de UE. Si la estación móvil ha realizado mediciones en Modo Conectado de RRC, se puede usar un mensaje de RRC especial (por ejemplo Indicación de Información de UE) o una extensión de un mensaje de RRC actual (por ejemplo Informe de Medición, Información de Capacidad de UE). En la primera realización se usa el mensaje de Completado Establecimiento de Conexión de RRC. Si el nodo de red no soporta recepción de mediciones diferida, simplemente ignorará la indicación de la estación móvil. Señalar que la temporización de la indicación se puede determinar por la estación móvil en base a al menos un criterio de temporización de notificación. Este criterio puede ser un criterio

basado en uno de consumo de memoria de estación móvil, nivel de batería o algún otro factor. Señalar también que la indicación de la estación móvil puede incluir una indicación sobre a través de qué tecnología o RAT (por ejemplo, HSPA, LTE, cdma2000, etc.) fueron recogidas las mediciones. La indicación puede incluir una indicación del tipo de tecnología de acceso usada por la primera estación móvil cuando se recopilan datos para el informe. El primer nodo de red puede usar esta información para determinar si puede recibir las mediciones particulares (por ejemplo es capaz de decodificar el formato de Notación de Sintaxis Abstracta Uno (ASN.1) usado para informe de medición).

El primer nodo de red entonces determina si debería solicitar mediciones registradas, es decir determina si debería enviar una petición de mediciones en base a al menos un criterio de temporización de presentación de informes, paso 88. Si el nodo de red soporta recepción de las mediciones no en tiempo real, lo cual se haría normalmente cuando se configura la estación móvil, puede usar la carga actual en la celda, carga actual en el sistema, conexión a la base de datos centralizada para almacenar informes y otros diversos factores para determinar un momento hora adecuada para solicitar a la estación móvil transmitir un registro de medición. El criterio de temporización de presentación de informes se puede basar esta manera en una o más de las propiedades carga en la celda, carga en el sistema y conexión a la base de datos centralizada. La petición se envía entonces, paso 73. La petición a la estación móvil se puede enviar usando un mensaje de RRC especial, o usando un mensaje de RRC existente. La petición se puede enviar en un mensaje de control de recursos radio que concierne a las capacidades si la estación móvil, tal como ueCapabilityEnquiry o ueInformationRequest. En la primera realización se usa el mensaje ueInformationRequest.

Finalmente la estación móvil, tras recibir la petición de transmitir datos de medición diferida, transmitirá las mediciones registradas a la entidad de nodo de red, paso 86. La transmisión se puede hacer usando un mensaje de RRC especial, o usando un mensaje de RRC existente (por ejemplo ueCapabilityResponse, MeasurementReport). En la primera realización se usa el mensaje ueInformationResponse, que es una respuesta al mensaje de control de recursos radio que comprende la petición.

Si la estación móvil tiene datos disponibles y tiene que presentar informes de los datos como disponibles para la transmisión, pero no ha recibido una petición para transmitir mediciones registradas, puede repetir el envío de la indicación o bien periódicamente, o bien después si se ha movido a una celda diferente.

Como variante adicional de la primera realización es posible que a fin de evitar congestionar los portadores radio de señalización (SRB) con registros de medición grandes, se pueda usar un SRB especial para informes de medición diferidos. Esto significa que el informe se puede transmitir en un portador radio de señalización dedicado a transmisiones de informes de medición registrada.

Aún como otra variante de la primera realización también es posible omitir la indicación de la estación móvil completamente. En tal solución, la red y más concretamente el nodo de red puede pedir simplemente a diferentes estaciones móviles proporcionar mediciones registradas en base a la información disponible en la red. Por ejemplo, si las capacidades de la estación móvil (por ejemplo si la estación móvil está en modo Conectado de RRC y ha indicado que soporta mediciones diferidas) se conocen en la red, por ejemplo por el primer nodo de red, la red puede pedir simplemente a la estación móvil proporcionar cualquier medición registrada (incluyendo mediciones registradas anteriormente en modo inactivo).

Después de que la red y aquí el primer nodo de red ha recibido una indicación de que la estación móvil ha registrado las mediciones disponibles, o ha determinado de otro modo que la estación móvil pudiera haber registrado las mediciones disponibles, la red selecciona una ocasión adecuada para solicitar las mediciones registradas desde la estación móvil. Si la entidad de red que hace esto, aquí el primer nodo de red, no soporta recepción de las mediciones diferida, nunca solicitará las mediciones registradas desde la estación móvil.

Es posible omitir notificaciones en otros escenarios. Por ejemplo es posible usar difusión por la red en su lugar. Esto se hace en una segunda realización de la invención. La segunda realización de la invención se describirá ahora con referencia que se hace a la fig. 8, la cual muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red en forma de una estación base o un controlador de red radio y a la fig. 9, la cual muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método correspondientes que se realizan en una estación móvil.

En esta segunda realización un nodo de red, por ejemplo la estación base 16, proporciona una configuración de presentación de informes de una estación móvil MS, por ejemplo la primera estación móvil 28, paso 90, a través de la transmisión de la configuración a la estación móvil. La estación móvil entonces recibe la configuración de presentación de informes desde el nodo de red, paso 96, y a partir de entonces realiza mediciones según esta configuración de presentación de informes, paso 98. Las mediciones también se pueden realizar aquí con ventaja en modo inactivo. Según se realizan las mediciones están siendo almacenadas entonces en un registro de medición, paso 100. Hasta ahora la segunda y primera realizaciones operan de la misma manera.

No obstante, ahora en la segunda realización no hay notificación. En su lugar el primer nodo de red difunde una petición de informes de medición a un grupo de estaciones móviles en sus inmediaciones, cuyo grupo incluye la primera estación móvil, paso 92. De esta manera envía una petición de informes de medición en una difusión, que se puede ver como una petición que se envía a todas las estaciones móviles en sus inmediaciones. Esto se puede

hacer a través del procesador de control 32 que ordena al generador de datos 34 incluir la petición en una difusión que se hace. El generador de datos 34 entonces puede incluir la petición en los datos a ser difundidos, reenviar estos datos al programador y selector 33 para tratamiento, seguido por modulación de los datos tratados en el modulador 35 y transmisión de los datos modulados y tratados por el circuito radio 37 a través de antena 38.

- 5 Según una estación móvil, como la primera estación móvil, recibe tal petición en una difusión, paso 102, entonces envía un informe como respuesta a la difusión. Es posible aquí que se envíen solamente informes como tales respuestas. Esto significa que a menos que se reciba una difusión con una petición, no se enviarán informes por la estación móvil. El nodo de red entonces recibe el informe como respuesta a la difusión, paso 94, y entonces puede realizar una actividad adecuada en base a uno o más de tales informes. El informe aquí se recibe típicamente por el  
10 procesador de control 32 a través de la antena 39, el circuito radio 37 y el demodulador 36.

Las señales intercambiadas entre un nodo de red y una estación móvil en una variante de esta segunda realización se muestran esquemáticamente en la fig. 10.

- Aquí la red, en forma de una estación base, difunde la petición, paso 92. Esto se puede hacer a través de las difusiones del nodo de una indicación del nivel de celda que la estación móvil puede transmitir informes de medición  
15 diferidos en una celda actual. Señalar que la entidad de red puede usar la carga actual en la celda, la carga actual en el sistema, conexión a una base de datos centralizada para almacenar informes y otros diversos factores para determinar un ejemplo de momento adecuado para difundir una indicación para que las estaciones móviles transmitan los registros de medición. La indicación de difusión se puede hacer usando cualquier Mensaje de Información de Sistema (MIB/SIB1) o Bloque de Información de Sistema (SIB2 – 13) existentes o usando un nuevo SIB o un nuevo  
20 mensaje de RRC, es decir un mensaje de RRC diseñado y dedicado a este propósito.

- Tras recibir la indicación de difusión, paso 102, la estación móvil puede determinar un momento adecuado para notificar las mediciones registradas, en base a al menos un criterio de temporización de informe, cuyo criterio se puede basar en una o más de las propiedades consumo de memoria de la estación móvil, nivel de batería,  
25 disponibilidad de mediciones, o por otros diversos factores. También es posible que la red, aquí el primer nodo de red, pueda pedir a la estación móvil informar de las mediciones registradas inmediatamente.

- Cuando la estación móvil ha determinado un momento adecuado para transmitir las mediciones registradas, es decir ha determinado cuándo enviar un informe, paso 106, (o si se ordena informar de las mediciones registradas inmediatamente), la estación móvil transmitirá las mediciones registradas a la entidad de red, aquí el primer nodo de red. De esta manera enviará el informe al nodo de red como respuesta a la difusión, paso 104. La transmisión se  
30 puede hacer usando un mensaje de RRC especial, o usando un mensaje de RRC existente (por ejemplo, `udCapabilityResponse`, `MeasurementReport`).

Aquí también es posible usar un SRB especial para informes de medición diferidos a fin de evitar congestionar los SRB con registros de medición grandes.

- Una tercera realización de la invención se dirige también hacia evitar el uso de indicaciones. La tercera realización de la invención se describirá ahora con referencia que se hace a la fig. 11, la cual muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método que se realizan en un nodo de red en forma de una estación base o controlador de red radio y a la fig. 12, la cual muestra un diagrama de flujo de un número de pasos del método correspondientes que se realizan en una estación móvil.  
35

- En esta tercera realización la estación móvil realiza mediciones según una configuración de presentación de informes que tiene, paso 110, cuya configuración de presentación de informes se puede haber recibido de la misma forma que se describió en la primera y segunda realización o que se puede proporcionar en la estación móvil de antemano. Las mediciones aquí también pueden ser realizadas con ventaja en modo inactivo. Según se realizan las mediciones están siendo almacenadas entonces en un registro de medición, paso 112.  
40

- En la tercera realización, la red controla la transmisión de las mediciones diferida indicando ENCENDIDO/APAGADO de presentación de informes. Por ejemplo, la red puede usar un mensaje de RRC existente (por ejemplo en `ueCapabilityEnquiry` o `SystemInformationBlock`), un nuevo mensaje de RRC dedicado, o un nuevo mensaje de difusión.  
45

El primer nodo de red de esta manera puede proporcionar una indicación de ENCENDIDO de la presentación de informes a una estación móvil, paso 107, a través del envío de tal mensaje.

- A través de la recepción de tal mensaje, la estación móvil recibe de esta manera una indicación de ENCENDIDO de la presentación de informes desde el nodo de red, paso 114. Una vez que la estación móvil ha recibido la indicación de ENCENDIDO de la presentación informes, entonces puede enviar el informe a la celda correspondiente en un punto en el tiempo adecuado, por ejemplo cuando la estación móvil no tiene más memoria disponible, periódicamente, cuando la estación móvil deja la campaña de registro. De esta manera la estación móvil puede  
50 enviar el informe como respuesta a la indicación de encendido de la presentación de informes.  
55

Ésta puede ser seguida más tarde por la red enviando una indicación de APAGADO de la presentación de informes,

que se puede hacer típicamente de la misma forma que una modificación de cualquiera de los mensajes descritos previamente. Esto deshabilitará la presentación de informes y por lo tanto no se enviarán informes en este caso.

La presente invención tiene un número de ventajas. Permite a la red controlar la presentación de informes de las mediciones registradas. Se puede evitar la pérdida de mediciones registradas si la red no soporta la recepción de mediciones diferida. Esto además permite a la red realizar un número de actividades adicionales tales como el cambio de la cobertura de celda. Adicionalmente, si las mediciones se recogen en modo inactivo, la comunicación sobre la interfaz inalámbrica entre la estación base y la estación móvil no se perturba. Adicionalmente, a través del envío de una indicación, se aumenta la fiabilidad en la presentación de informes. El riesgo de perder un informe de medición se disminuye. También permite a la red solicitar solamente informes cuando éstos están disponibles. La red no tiene que hacer el seguimiento de la presencia de informes y por lo tanto puede usar su capacidad de procesamiento para otras actividades.

En algunas realizaciones de la invención fueron usados mensajes de RRC. Tales mensajes se describen en más detalle en las Especificaciones Técnicas 36.331 y 25.331 del 3GPP.

Hay muchas variantes que se pueden hacer a la invención aparte de las ya mencionadas. Es posible que se usen diferentes nodos de red para realizar la configuración y recibir informes. Un primer nodo de red puede enviar por ejemplo la petición y un nodo de red adicional puede proporcionar la configuración. En este caso los nodos de red primero y adicional pueden usar diferentes tipos de tecnología de acceso, es decir diferentes RAT. Entonces la configuración y petición se puede recibir por la primera estación móvil usando estos diferentes tipos de tecnología de acceso. Aquí también es posible que se usen diferentes redes de acceso, donde un nodo de red en una primera red de acceso se usa para configuración y otro nodo en una segunda red de acceso se usa para recibir informes, donde ambas redes de acceso pueden ser subredes de la misma red de comunicación. También es posible que los nodos implicados en proporcionar configuraciones y/o recibir informes sean nodos en niveles de jerarquía superior de la red de comunicación. Tal nodo puede ser por ejemplo un nodo en la red central, como un servidor en una red central. Un ejemplo es un servidor de Entidad de Gestión de Movilidad (MME) o un servidor de Operación y Mantenimiento (O&M). La invención fue descrita anteriormente en relación a presentación de informes de medición registrada y MDT. No obstante, se debería tener en cuenta que la invención no está limitada a esta área específica. La presentación de informes según la invención también se puede realizar por ejemplo en relación a Relaciones Automáticas Colindantes (ANR).

Adicionalmente en la descripción dada anteriormente el procesador de control que realiza las actividades de red de la invención fue en esencia una estación base. Si el nodo es otro nodo en la red, este nodo también se dotaría con un procesador de control, por ejemplo un procesador de control maestro, que comunica con el procesador de control de la estación base, un procesador de control esclavo. Tal comunicación se puede realizar usando una interfaz de comunicación de red adecuada tal como la interfaz de comunicación S1 en LTE. El procesador de control esclavo realizaría entonces la funcionalidad descrita anteriormente bajo el control del procesador de control maestro.

Se apreciará que los métodos y dispositivos descritos anteriormente se pueden combinar y reordenar en una variedad de formas equivalentes, y que los métodos se pueden realizar por uno o más procesadores de señal digital programados o configurados adecuadamente y otros circuitos electrónicos conocidos (por ejemplo, puertas lógicas discretas interconectadas para realizar una función especializada, o circuitos integrados de aplicaciones específicas). Muchos aspectos de esta invención se describen en términos de secuencias de acciones que se pueden realizar, por ejemplo, por elementos de un sistema informático programable. Los UE que encarnan esta invención incluyen, por ejemplo, teléfonos móviles, buscapersonas, auriculares, ordenadores portátiles y otros terminales móviles, y similares. Además, esta invención se puede considerar adicionalmente para ser incorporada totalmente dentro de cualquier forma de medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene almacenado dentro del mismo un conjunto apropiado de instrucciones para uso por o en conexión con un sistema, aparato, o dispositivo de ejecución de instrucciones, tal como un sistema basado en ordenador, sistema que contiene procesador, u otro sistema que pueda traer instrucciones desde un medio y ejecutar las instrucciones.

El control de la estación móvil y/o el procesador de control del controlador de red radio de estación base se puede proporcionar de esta manera con ventaja en forma de un procesador con una memoria de programa asociada incluyendo un código de programa de ordenador para realizar la funcionalidad de la unidad de control o procesador de control. Se debería tener en cuenta que esta unidad de control o procesador de control también se puede proporcionar en forma de hardware, como por ejemplo en forma de un Circuito Integrado de Aplicaciones Específicas (ASIC). El código de programa de ordenador también puede ser proporcionado en un medio legible por ordenador, por ejemplo en forma de un portador de datos, como un disco CD ROM o un lápiz de memoria, que implementará la función de la unidad de control o procesador de control descritos anteriormente cuando se cargue en la memoria de programa antes mencionada y ejecute por el procesador. Un producto de programa de ordenador tal en forma de un disco CD ROM 118 con tal código de programa de ordenador 120 se muestra esquemáticamente en la fig. 13.

Aunque la invención se ha descrito en conexión con lo que se considera ahora que es lo más práctico y las realizaciones preferidas, se tiene que entender que la invención no va a estar limitada a las realizaciones descritas, sino al contrario, se pretende que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes. Por lo tanto la

invención solamente va a estar limitada por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para recibir, en un primer nodo de red (16) de una red de comunicación inalámbrica (10), un informe de medición registrada desde una primera estación móvil (28) según una configuración de presentación de informes para la estación móvil, el método **caracterizado porque** comprende los pasos de:
- 5 recibir (72) una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas, enviar (73; 92; 106) una petición de un informe de medición registrada en al menos la primera estación móvil, donde el envío de la petición se realiza solamente tras la recepción de tal notificación desde la estación móvil, y recibir (74; 94; 108) un informe de medición registrada como respuesta a la petición.
- 10 2. El método según la reivindicación 1, en donde la configuración de presentación de informes especifica que la primera estación móvil realizará mediciones cuando esté en modo inactivo.
3. El método según cualquier reivindicación previa, que además comprende determinar (88) un punto en el tiempo cuando enviar dicha petición en base a al menos un criterio de temporización de petición.
4. El método según la reivindicación 3, en donde el criterio de temporización de petición se basa en una o más de las siguientes propiedades carga en celda, carga en la red y conexión a la base de datos centralizada.
- 15 5. El método según cualquier reivindicación previa, en donde el informe se recibe en un portador radio de señalización dedicado a transmisiones de informes de medición registrada.
6. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la primera estación móvil se ha dotado con la configuración de presentación de informes por la red.
- 20 7. El método según la reivindicación 6, que además comprende el paso de proporcionar (71) la configuración de presentación de informes a la primera estación móvil.
8. El método según la reivindicación 6 o 7, en donde la configuración de presentación de informes incluye un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración.
9. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la petición se envía en un mensaje de control de recursos radio.
- 25 10. El método según la reivindicación 8, en donde dicho mensaje de control de recursos radio es un mensaje de control de recursos radio modificado que concierne a las capacidades de la estación móvil.
11. El método según la reivindicación 9, en donde el informe de medición registrada se recibe en un mensaje de control de recursos radio modificado que es un mensaje de respuesta al mensaje de control de recursos radio que comprende la petición.
- 30 12. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la notificación comprende una indicación del tipo de tecnología de acceso usada por la primera estación móvil cuando se recopilan datos para dicho informe.
13. El método según cualquier reivindicación previa, en donde la notificación se recibe como un mensaje de control de recursos radio.
- 35 14. El método según la reivindicación 13, en donde el mensaje de control de recursos radio es un mensaje modificado relativo a la conexión de una estación móvil a la red.
15. El método según la reivindicación 14, en donde el mensaje es un mensaje de completado establecimiento de conexión de control de recursos radio.
- 40 16. Un primer nodo de red (16) de una red de comunicación inalámbrica (10) para recibir un informe de medición registrada desde una primera estación móvil (28) según una configuración de presentación de informes para la estación móvil, el nodo de red **caracterizado porque** comprende:
- un procesador de control (32) dispuesto para recibir una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas,
- causar el envío de una petición de un informe de medición registrada a al menos la primera estación móvil, donde el envío de la petición se realiza solamente tras la recepción de tal notificación desde la estación móvil, y
- 45 recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.
17. El primer nodo de red (16) según la reivindicación 16, el procesador de control del cual se dispone además para dotar la primera estación móvil con la configuración de presentación de informes.



18. El primer nodo de red (16) según la reivindicación 17, el procesador de control del cual se dispone además para incluir en la configuración de presentación de informes un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración de presentación de informes.
- 5 19. Un método que permite a una estación móvil conectada a una red de comunicación inalámbrica (10) enviar informes de medición registrada a la red, el método que comprende el paso de dotar (68), desde un nodo de red, una primera estación móvil (28) con una configuración de presentación de informes para enviar informes de medición registrada **caracterizado porque**:
- 10 dicha configuración de presentación de informes permite a la red recibir una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas, y mediante los pasos adicionales de, enviar una petición de un informe de medición registrada a la primera estación móvil, donde el envío de la petición se realiza solamente tras la recepción de tal notificación desde la estación móvil, y recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.
20. El método según la reivindicación 19 en donde dicha configuración de presentación de informes incluye un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración de presentación de informes.
- 15 21. Un nodo de red (16) de una red de comunicación inalámbrica (10) para permitir a una primera estación móvil enviar un informe de medición registrada a la red, el nodo de red **caracterizado porque** comprende un procesador de control (32) dispuesto para dotar a la primera estación móvil (28) con una configuración de presentación de informes para permitir a la red recibir una notificación desde la primera estación móvil de la presencia de mediciones registradas, enviar una petición de un informe de medición registrada a la primera estación móvil, donde el envío de la petición se realiza solamente tras la recepción de tal notificación desde la estación móvil, y recibir un informe de medición registrada como respuesta a la petición.
- 20 22. El nodo de red (16) según la reivindicación 21, el procesador de control del cual se dispone además para incluir en la configuración de presentación de informes un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración de presentación de informes.
- 25 23. Un método de envío de un informe de medición registrada desde una primera estación móvil (28) a un primer nodo de red (16) de una red de comunicación inalámbrica (10), el método que comprende los pasos de:
- realizar (78; 98; 110) mediciones que conciernen a uno o más aspectos de conectividad para la primera estación móvil en relación a la red de comunicación inalámbrica, dichas mediciones que se realizan según una configuración de presentación de informes para la primera estación móvil, **caracterizado por** los pasos adicionales de:
- 30 almacenar (80; 100; 112) las mediciones en un registro interno,
- enviar (82) una notificación al primer nodo de red con respecto a la presencia de mediciones registradas, recibir (84; 102; 114) una petición de un informe de medición registrada desde el primer nodo de red como respuesta a tal notificación, y
- enviar (86; 104; 116) un informe de medición registrada como respuesta a una petición.
- 35 24. El método según la reivindicación 23, en donde el paso de realizar mediciones se realiza en modo inactivo.
25. El método según la reivindicación 23 o 24, en donde el informe se envía en un portador radio de señalización dedicado a transmisiones de informes de medición registrada.
26. El método según la reivindicación 23, que además comprende el paso de recibir (76; 96) la configuración de presentación de informes desde un nodo de red.
- 40 27. El método según la reivindicación 26, en donde la configuración de presentación de informes incluye un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración.
28. El método según la reivindicación 26 o 27, en donde el nodo de red es el primer nodo de red.
29. El método según la reivindicación 26 o 27, en donde el nodo de red es un nodo de red adicional, donde los nodos de red primero y adicional usan diferentes tipos de tecnología de acceso y la petición y configuración se reciben usando estos diferentes tipos de tecnología de acceso.
- 45 30. El método según cualquiera de las reivindicaciones 23-27, en donde la petición se recibe en un mensaje de control de recursos radio.
31. El método según la reivindicación 30, en donde dicho mensaje de control de recursos radio es un mensaje de control de recursos radio modificado que concierne a las capacidades de la estación móvil.
- 50 32. El método según la reivindicación 31, en donde el informe de medición registrada se envía en un mensaje de

control de recursos radio modificado que es un mensaje de respuesta al mensaje de control de recursos radio que comprende la petición.

**33.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 20 - 28, en donde la notificación comprende una indicación del tipo de tecnología de acceso usada por la primera estación móvil cuando se recopilan datos para dicho informe.

5 **34.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 23 - 31, en donde la notificación se envía como un mensaje de control de recursos radio.

**35.** El método según la reivindicación 34, en donde el mensaje de control de recursos radio es un mensaje modificado relativo a la conexión de una estación móvil a la red.

10 **36.** El método según la reivindicación 35, en donde el mensaje es un mensaje de completado establecimiento de conexión de control de recursos radio.

**37.** El método según cualquiera de las reivindicaciones 23 o 34, en donde la notificación se envía en base a al menos un criterio de temporización de notificación.

**38.** Una primera estación móvil (28) para enviar un informe de medición registrada a un primer nodo de red (16) de una red de comunicación inalámbrica (10), la estación móvil que comprende:

15 una unidad de realización de medición (62) para realizar mediciones que conciernen a uno o más aspectos de conectividad de la primera estación móvil en relación a la red de comunicación inalámbrica, dichas mediciones que se realizan según una configuración de presentación de informes para la primera estación móvil,

una unidad de control (58) dispuesta para

20 ordenar las mediciones a ser realizadas y almacenar las mediciones en un registro interno, **caracterizada porque** además se dispone para, enviar una notificación al primer nodo de red con respecto a la presencia de mediciones registradas, recibir una petición de un informe de medición registrada desde el primer nodo de red como respuesta a tal notificación, y

ordenar a un transmisor (66) transmitir un informe de medición registrada como respuesta a una petición.

25 **39.** La primera estación móvil (28) según la reivindicación 38, la unidad de control (58) de la cual se dispone además para recibir la configuración de presentación de informes desde un nodo de red.

**40.** La primera estación móvil (28) según la reivindicación 39, la unidad de control (58) de la cual incluye unos temporizadores para facilitar su operación y se dispone además para recibir dentro de la configuración de presentación de informes un valor de temporizador que indica durante cuánto tiempo es válida la configuración de presentación de informes.

30

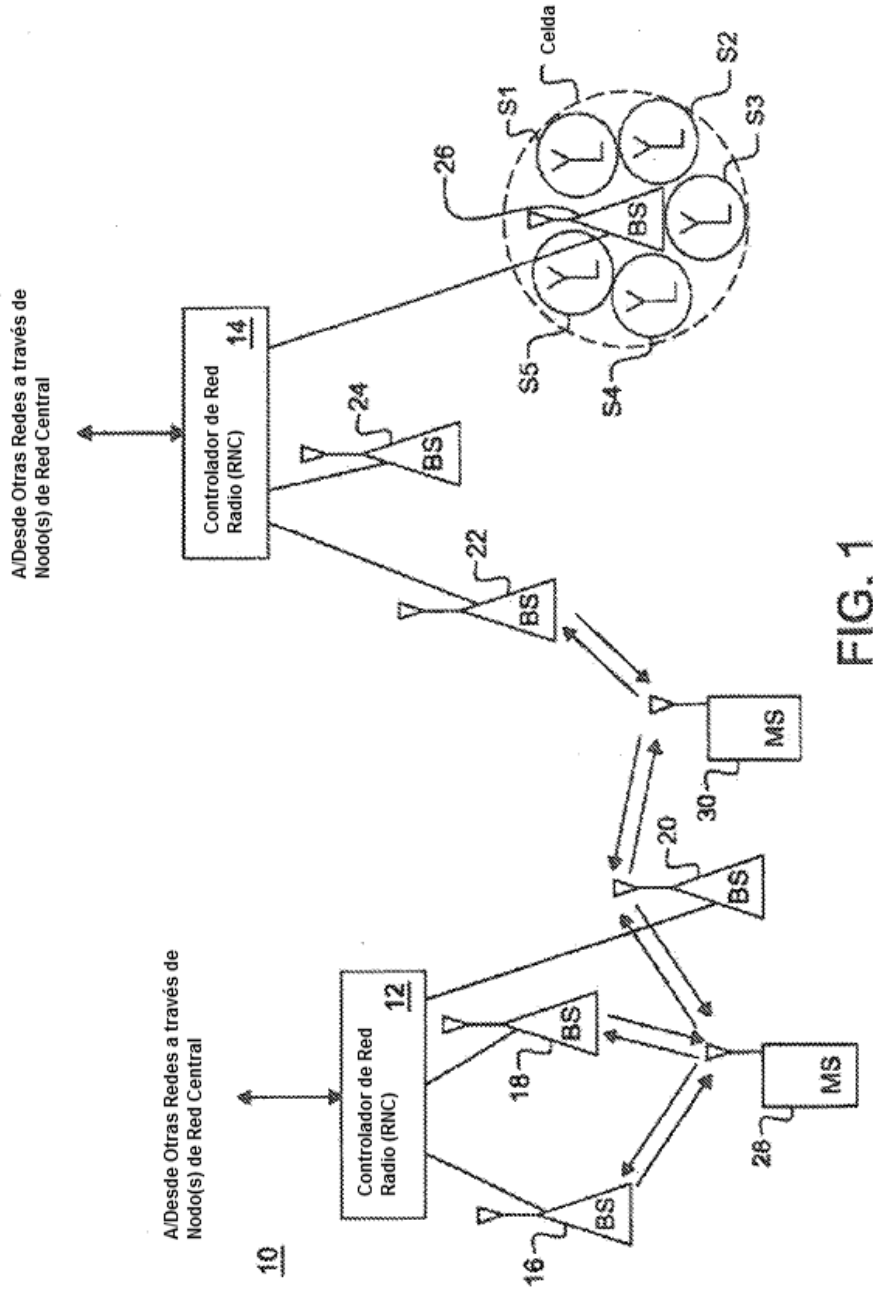
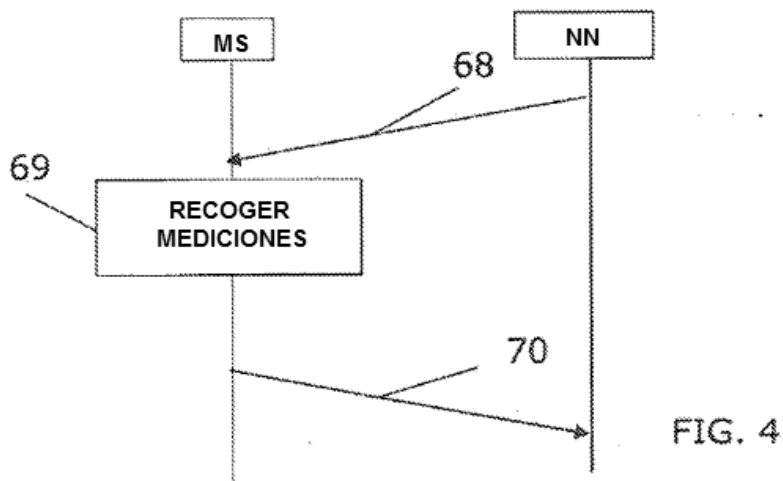
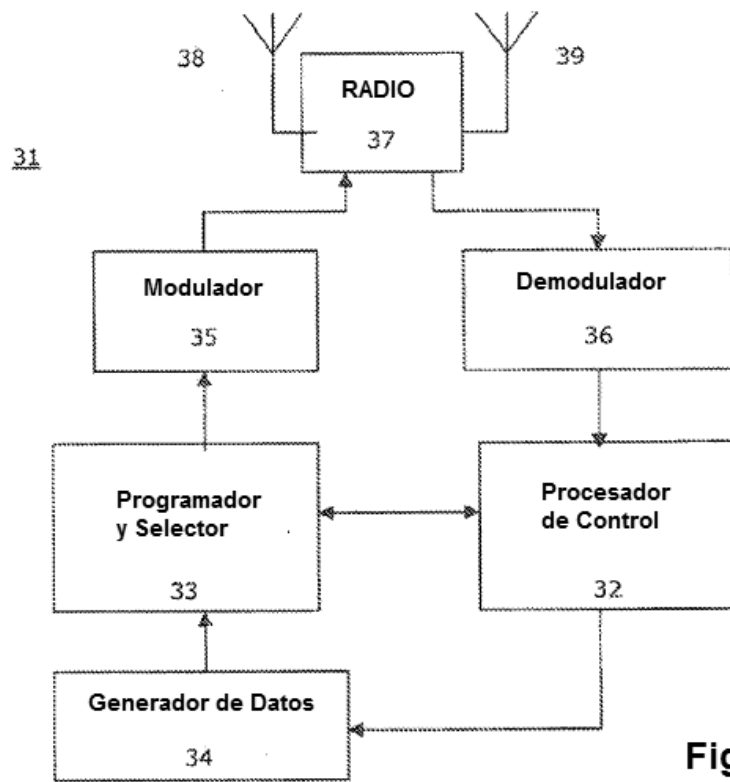


FIG. 1



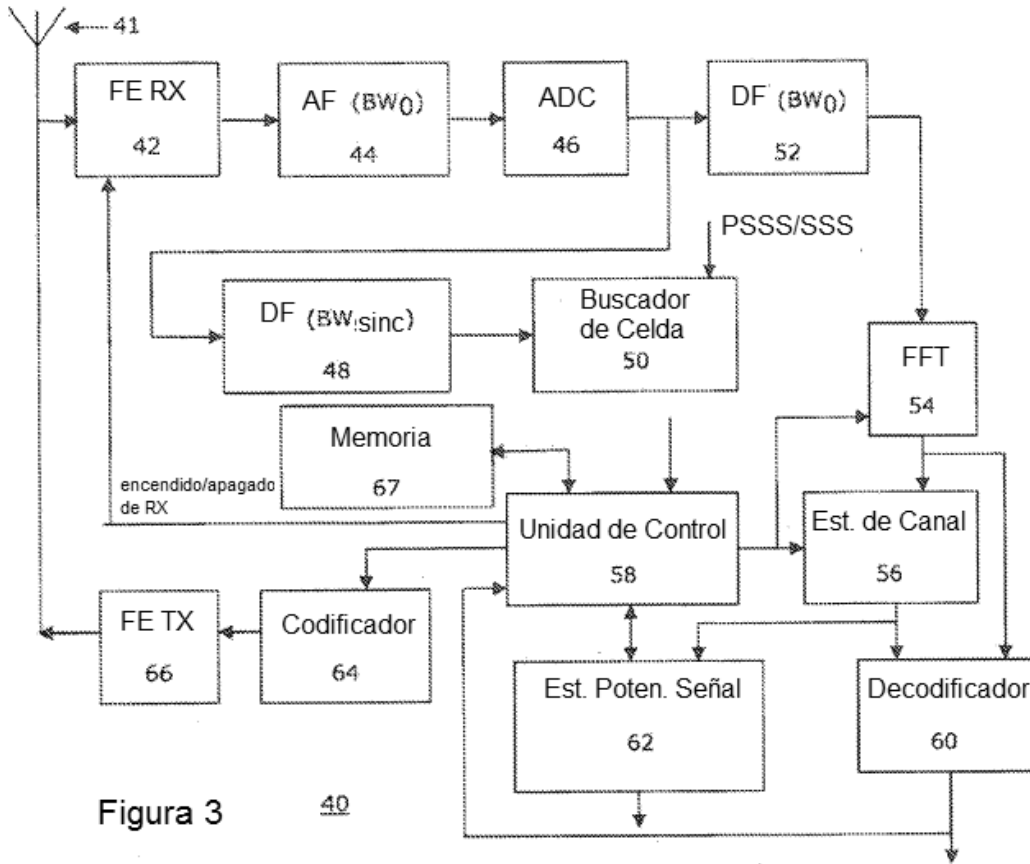


Figura 3 40

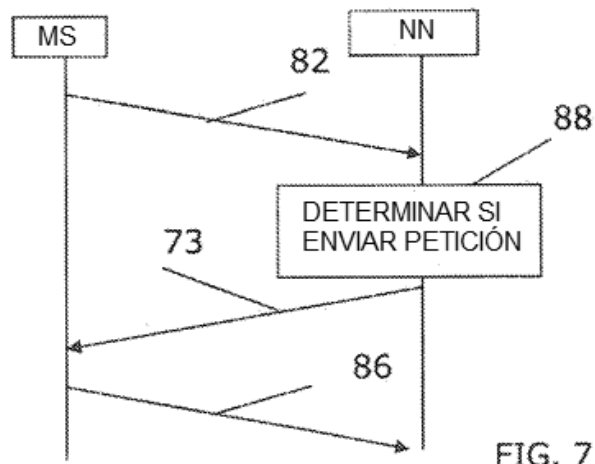


FIG. 7

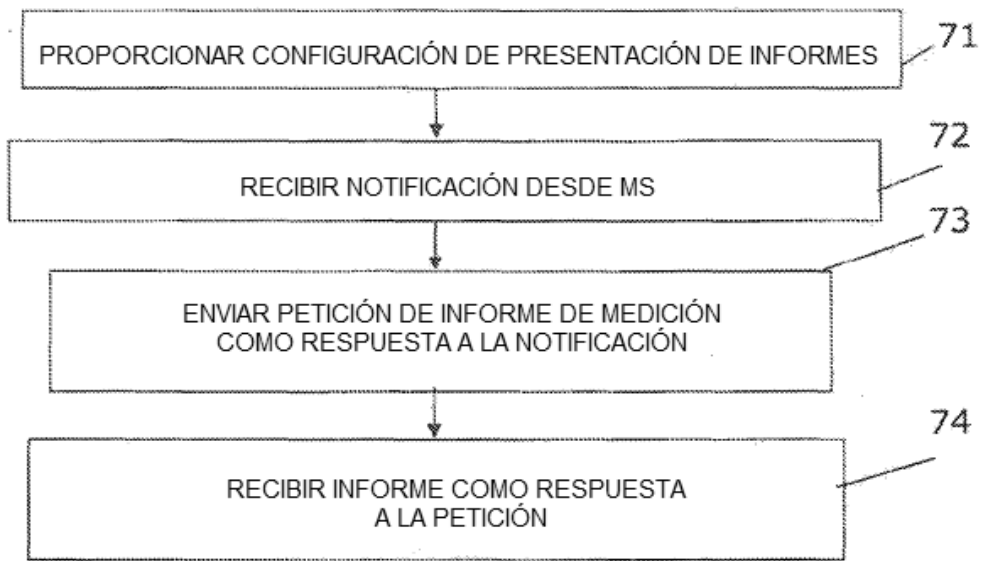


FIG. 5

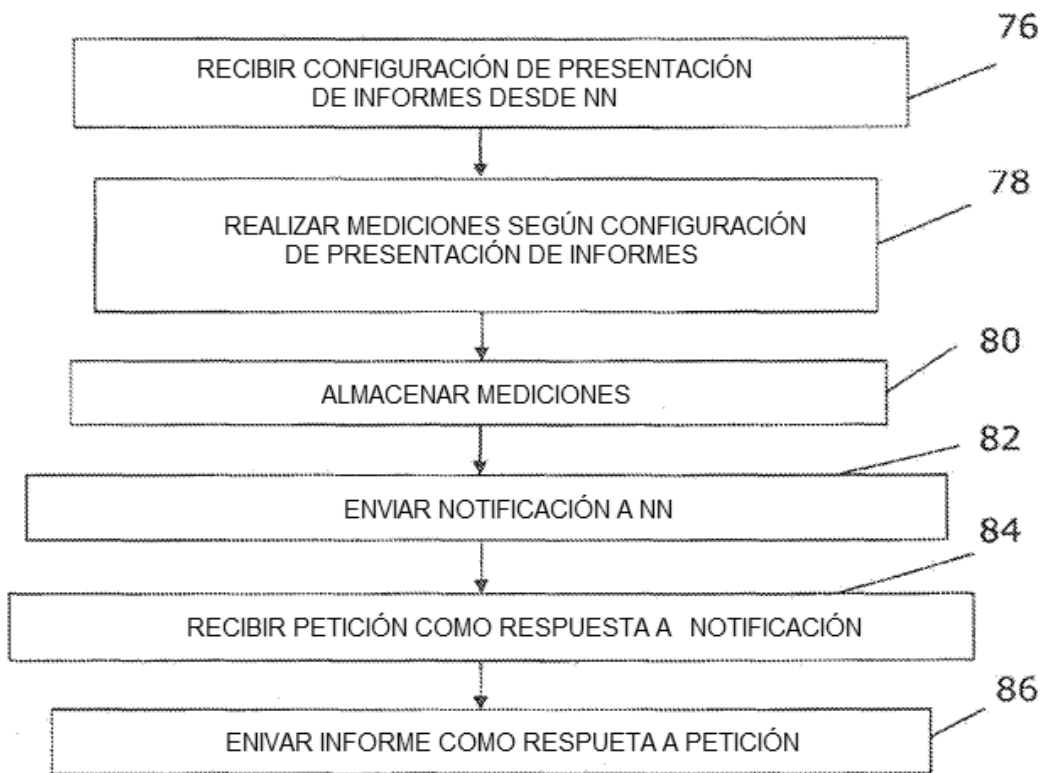


FIG. 6

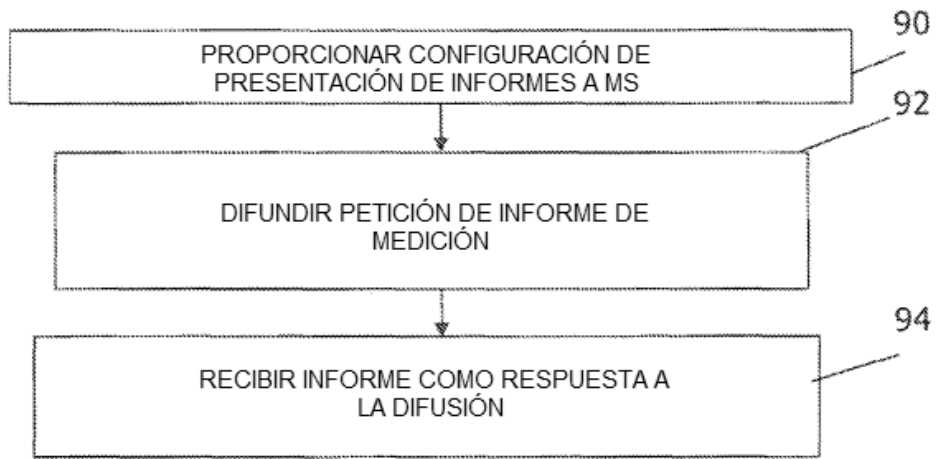


FIG. 8

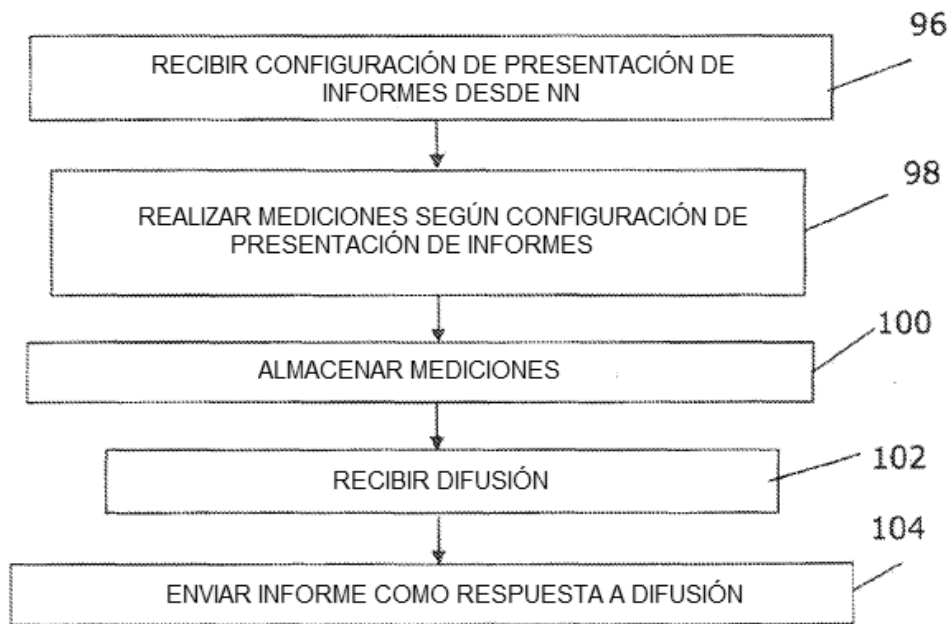


FIG. 9

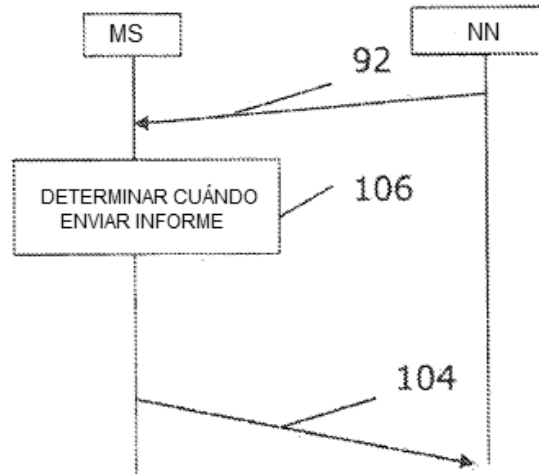


FIG. 10

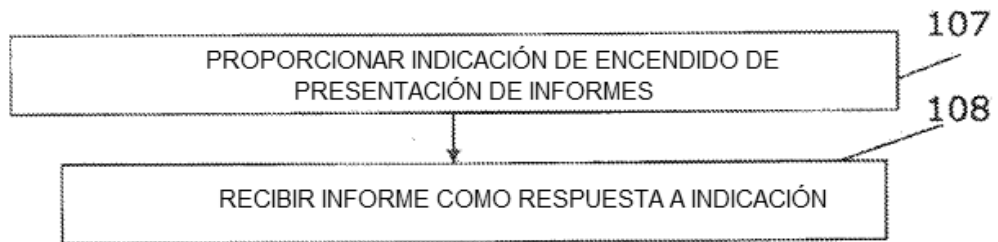


FIG. 11



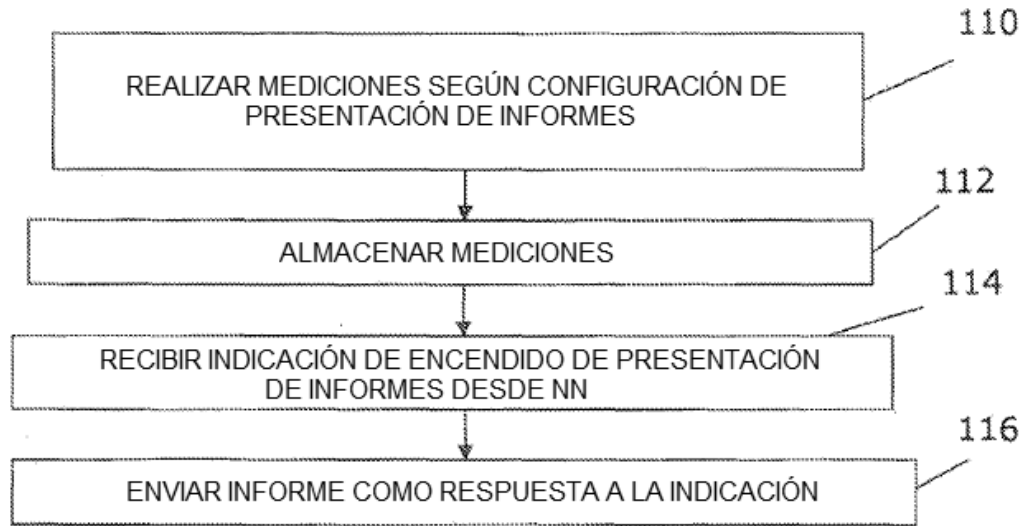


FIG. 12

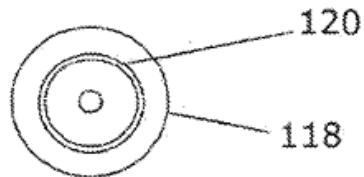


FIG. 13