

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 350**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 16/18 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2012** **E 12703721 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014** **EP 2665578**

54 Título: **Procedimiento de gestión de sesiones de rastreo en una red y sistema de gestión de sesiones de rastreo**

30 Prioridad:

17.01.2011 EP 11000316

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

02.03.2015

73 Titular/es:

NEC CORPORATION (50.0%)
7-1, Shiba 5-chome
Minato-ku, Tokyo 108-8001, JP y
NEC EUROPE LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

FUTAKI, HISASHI;
JACTAT, CAROLINE y
NUNZI, GIORGIO

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 530 350 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

Procedimiento de gestión de sesiones de rastreo en una red y sistema de gestión de sesiones de rastreo.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de gestión de sesiones de rastreo en una red, en el que cada sesión de rastreo tiene asignada un ID de traza que está incluido en un elemento de información de referencia de traza que se envía durante la activación de sesiones de rastreo a un equipo de usuario UE y a una entidad específica de recopilación de trazas TCE de una pluralidad de TCE dispuestas en dicha red para almacenar las mediciones relacionadas de dicha sesión de rastreo.

10

Además, la presente invención se refiere a un sistema de gestión de sesiones de rastreo que comprende al menos una entidad de red configurada para activar sesiones de rastreo con un ID de traza asignado, uno o más UE que llevan a cabo el rastreo, donde un elemento de información de referencia de traza que contiene dicho ID de traza se envía a dichos UE durante la activación de una sesión de rastreo y a una pluralidad de TCE que almacenan

15 mediciones de sesiones de rastreo de dichos UE.

La minimización de pruebas mediante conducción (MDT, *Minimization of Drive Test*) es un mecanismo adoptado por el 3GPP para optimizar los recursos de radio de las redes. Cuando la MDT está activada en una red, se solicita a uno o múltiples equipos de usuario (UE) que realicen mediciones de radio como, por ejemplo, intensidades de

20

señales de radio, células visibles, ausencias de señal, métricas relacionadas con los traspasos, etc., para registrar estas mediciones y enviarlas de nuevo a la red. Sin MDT estas mediciones deben ser realizadas por profesionales que se desplazan por el área afectada con dispositivos dedicados y normalmente conduciendo un coche (pruebas mediante conducción): de ahí la importancia de la MDT.

25 El conjunto de mediciones recopiladas por un UE se denomina "traza". El proceso de recopilar las mediciones se denomina "rastreo". Generalmente, en una red 3GPP, el rastreo puede activarse en diferentes nodos de red, por ejemplo en el eNB (denominado también eNodeB), que denota a la estación base en LTE (evolución a largo plazo), en el RNC (controlador de red de radio), que denota a la estación base en 3G, en la MME (entidad de gestión de movilidad), que constituye la red central para el acceso por radio LTE, o similares. Una vez que se ha activado el

30

Las mediciones de los UE se almacenan en una entidad dedicada denominada entidad de recopilación de trazas (TCE); la TCE está implementada prácticamente como una base de datos para los datos de medición. Cada vez que la red recibe las mediciones las notifica a la TCE. En general puede haber múltiples TCE en la misma red y la TCE

35

de una sesión de rastreo particular se elige durante la activación de la MDT para esa sesión de rastreo y permanece fija durante todo el proceso de rastreo.

Una configuración de sesión de rastreo contiene diferentes elementos de información, entre ellos un elemento de información denominado "referencia de traza" y un elemento de información denominado "dirección IP de TCE".

40

Ambos elementos de información están especificados en el documento 3GPP TS 32.422 "*Subscriber and equipment trace; Trace control and configuration management*". El elemento de información "dirección IP de TCE" contiene la dirección IP de la TCE que se ha elegido como TCE para la sesión de rastreo correspondiente. El elemento de información 'referencia de traza' incluye i) una identidad de operador de red que consiste en MNC (código de red para el servicio móvil) y MCC (código de país para el servicio móvil) y ii) un ID de traza que identifica de manera

45

unívoca la sesión de rastreo con el operador de red.

Aunque existen soluciones satisfactorias de MDT para UE en modo conectado, una característica particular de MDT es la medición desde UE que están en modo inactivo. Un UE en modo inactivo no puede notificar mediciones inmediatamente, sino que necesita almacenarlas en memoria y notificarlas posteriormente con una señalización

50

especial con la red. Mediante esta señalización, el UE comunica a la red la posesión de mediciones registradas; después, la red inicializa un procedimiento RRC (conexión de recursos de radio) para recuperar las mediciones registradas del UE.

A este respecto, es decir, con un UE en modo inactivo, la presencia de múltiples TCE en la red supone un desafío

55

para la MDT. De hecho, el nodo de red que recibe las mediciones podría no ser el mismo que activó la MDT en ese UE. En tal caso, el nuevo nodo, es decir, el nodo de red que recibe realmente las mediciones, no conoce la TCE de destino de ese UE.

En la actualidad, 3GPP ha propuesto una solución muy sencilla para este problema. En la solución actual, la

dirección IP de la TCE se transmite al UE durante la configuración. El UE transmite la dirección IP de la TCE a la red en los mensajes de notificación. De esta manera, la red conoce la TCE de destino del UE. Sin embargo, esta solución, actualmente existente en especificaciones 3GPP y descrita en el documento mencionado anteriormente, tiene varios inconvenientes, relacionados principalmente con la seguridad. En particular, la dirección IP de los nodos de red de la red central no debe desvelarse a los equipos móviles o usuarios finales. Otro inconveniente está relacionado con aspectos del funcionamiento de la red, como la compensación de carga, el uso de NAT (conversión de direcciones de red), etc., como se describe en el documento R2-110274, "On TCE IP Address configuration to the UE", contribución de 3GPP a RAN2#72bis.

- 10 Actualmente hay dos alternativas consideradas por el 3GPP. Estas dos alternativas representan el estado de la técnica en lo que respecta al problema de recuperar la dirección IP de la TCE desde el UE con MDT en modo inactivo. La primera alternativa es una consulta dinámica de la dirección IP de TCE en la sección de procesamiento, lo que, sin embargo, es bastante engorroso. Según la segunda alternativa, se usa un ID para la TCE. En lugar de la dirección IP (32 bits (128 bits respectivamente) en caso de usar una dirección IPv4 (IPv6 respectivamente)), se envía al UE un ID de la TCE. El ID se correlaciona después con la dirección IP respectiva en la sección de procesamiento. Sin embargo, el inconveniente de esta solución es que este ID se envía a través de la interfaz de radio, que es considerada como un canal de transmisión preciado y un cuello de botella en la señalización de red.

- 20 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es mejorar y desarrollar adicionalmente un procedimiento de gestión de sesiones de rastreo y un sistema de gestión de sesiones de rastreo del tipo descrito inicialmente de modo que se realice una provisión eficiente de direcciones IP de TCE a elementos de red que reciben mediciones de rastreo, sin revelar la dirección a los equipos móviles o usuarios finales y sin sobrecargar el enlace de radio.

- Según la invención, el objeto mencionado anteriormente se consigue mediante un procedimiento que comprende las características de la reivindicación 1. Según esta reivindicación, un procedimiento de este tipo está caracterizado en las etapas de dividir el espacio del ID de traza de modo que cada partición se asocie a una o más de dicha pluralidad de TCE, codificar un ID de partición dentro de dicho ID de traza, transmitir el ID de partición como parte del ID de traza incluido en el elemento de información de referencia de traza y correlacionar dicho ID de partición con una TCE específica de dicha pluralidad de TCE.

- 30 Además, el objeto mencionado anteriormente se consigue mediante un sistema que comprende las características de la reivindicación independiente 13. Según esta reivindicación, un sistema de este tipo está caracterizado porque el sistema comprende además medios de procesamiento configurados para dividir el espacio del ID de traza de modo que cada partición se asocie a una o más de dicha pluralidad de TCE, codificar un ID de partición dentro de dicho ID de traza, transmitir el ID de partición como parte del ID de traza incluido en el elemento de información de referencia de traza y correlacionar dicho ID de partición con una TCE específica de dicha pluralidad de TCE.

- Según la invención se ha observado que una provisión eficaz de direcciones IP de TCE a través de diferentes elementos de red de una red 3GPP puede conseguirse mediante un esquema de división y codificación específico. El procedimiento propuesto evita la transmisión de un elemento de información adicional de manera inalámbrica entre un eNB y un UE. En cambio, se propone generar un ID de partición que se codifica en mensajes de señalización ya existentes. El mecanismo de codificación puede definirse de tal manera que garantice una compatibilidad con versiones anteriores de procedimientos existentes de MDT. Además, la codificación proporciona un procedimiento eficaz para correlacionar la dirección IP de TCE con el identificador transmitido de manera inalámbrica. La división del espacio de ID de traza puede llevarse a cabo a priori a través de procedimientos OAM.

- Una ventaja adicional del procedimiento según la presente invención es que evita la revelación de las direcciones IP de TCE a los equipos móviles o usuarios finales. Además, permite optimizar el uso de las TCE (por ejemplo, compensación de carga).

- 50 Según una realización preferida, el ID de traza puede estar incluido en el elemento de información de referencia de traza junto con una identidad de operador de red, donde el ID de traza identifica de manera unívoca la sesión de rastreo con el operador de red. Para garantizar la compatibilidad con la norma existente, el elemento de información de referencia de traza puede estar formado del mismo modo que el descrito en el documento 3GPP TS 32.422, es decir, en forma de MCC + MNC más ID de traza, donde MCC denota el código de país para el servicio móvil y MNC denota el código de red para el servicio móvil.

En una realización preferida con una alta compatibilidad con la norma, puede establecerse que el elemento de información de referencia de traza, que incluye el ID de partición codificado dentro del ID de traza, se transmite

desde dicha red a un equipo de usuario en un mensaje de configuración de sesión de rastreo.

De manera ventajosa, el número de particiones del ID de traza se elige para que sea mayor que o al menos igual al número de la pluralidad de TCE dispuestas en la red. Esta especificación permite un uso optimizado y eficaz de diferentes TCE en la red, por ejemplo para llevar a cabo una compensación de carga entre las TCE. Con respecto a un tratamiento sencillo de las particiones en el marco de tablas de correlación, puede establecerse además que el número de particiones se elija como una potencia de dos. Esto significa que en caso de que, por ejemplo, se proporcionen 7 TCE en la red, el número de particiones debería ser $2^3 = 8$.

10 Con respecto a la codificación, puede establecerse que la sintaxis y la semántica del ID de traza sean compatibles con los procedimientos existentes en 3GPP de manera que se garantice la compatibilidad con versiones anteriores de procedimientos existentes de MDT. En una realización específica, la codificación se lleva a cabo usando una parte predeterminada de los bits del ID de traza para transportar el ID de partición, por ejemplo los dos primeros bits o los cuatro últimos bits. Por consiguiente, la parte restante de los bits del ID de traza puede usarse para transportar un sub ID de traza. También pueden utilizarse esquemas de codificación más complejos que usan operaciones a nivel de bit y, dependiendo del caso, ceros de relleno. Sin embargo, en tales casos, la máscara de bits utilizada en el esquema de codificación respectivo debería enviarse desde la red al equipo de usuario que está rastreándose.

Con respecto a una compatibilidad aún mayor con la norma, puede establecerse que el elemento de información de referencia de traza se transmita desde el equipo de usuario a la red junto con las notificaciones de medición de equipo de usuario. Tras recibir estas notificaciones, el nodo receptor de red, por ejemplo un eNB, puede extraer el ID de partición desde el elemento de información de referencia de traza. Preferentemente, esto puede realizarse llevando a cabo una operación XOR a nivel de bit según el esquema utilizado para la codificación.

25 Puesto que la partición no identifica inmediatamente a la TCE, debe proporcionarse un esquema de correlación. En el caso más sencillo, el número de particiones es igual al número de TCE. En este caso, la dirección IP puede obtenerse de una tabla de correlación correspondiente que correlaciona directamente los ID de partición con las direcciones IP de TCE. En caso de que el número de particiones sea mayor que el número de TCE, puede proporcionarse una tabla de correlación que correlacione los ID de partición con identificaciones implícitas intermediarias ID de TCE de dichas TCE. Además, en estos casos pueden adoptarse valores especiales para los ID de TCE que indican que hay que correlacionar la dirección IP de TCE real con otra entrada de la tabla de correlación. En consecuencia, el operador no tiene que llevar a cabo configuraciones innecesarias. Además, esta característica proporciona un alto grado de flexibilidad, en particular con respecto a las cuestiones de compensación de carga.

35 Debe observarse que los medios de procesamiento que están configurados para llevar a cabo la división y la codificación descritas anteriormente pueden residir en diferentes nodos de red tales como, pero sin limitarse a, eNB (NodoB evolucionado), RNC (controlador de red de radio) y MME (entidades de gestión de movilidad).

40 Hay varios modos de diseñar y de desarrollar adicionalmente las enseñanzas de la presente invención de manera ventajosa. Para este fin se hará referencia, por un lado, a las reivindicaciones de patente subordinadas a las reivindicaciones de patente 1 y 13 y, por otro lado, a la siguiente explicación de realizaciones preferidas de la invención a modo de ejemplo, ilustradas mediante las figuras. En lo que respecta a la explicación de las realizaciones preferidas de la invención con la ayuda de las figuras, se explicarán realizaciones generalmente preferidas y desarrollos adicionales de las enseñanzas. En los dibujos:

Fig. 1 es un diagrama de flujo que ilustra la gestión de rastreo en el contexto de un escenario de la técnica anterior,

Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra el uso de un ID de TCE según la técnica anterior,

Fig. 3 es una vista esquemática que ilustra la división del espacio del ID de traza según una realización de la presente invención, y

Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra la gestión de rastreo según una realización de la presente invención.

La Fig. 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento estándar para la activación y configuración de MDT y la notificación de registros de los UE, como se describe en el documento 3GPP TS 32.422 V10.2.0 (2010-12). Diferentes componentes de red están implicados en el procedimiento de rastreo, que en el escenario específico mostrado en la Fig. 1 incluyen un EM (gestor de elementos) 1, una MME (entidad de gestión de movilidad) 2, un eNB

3, una pluralidad de UE (denominadas UE1 ... UEn) 4 y una TCE (entidad de recopilación de trazas) 5.

En una primera etapa 101, el EM 1 envía una solicitud de activación de sesión de rastreo al eNB 3. Además de los parámetros para configurar la medición de UE (como el tipo de tarea, condiciones de selección de área y requisitos de capacidades de dispositivo), esta solicitud incluye la dirección IP de la TCE 5 en la que van a almacenarse las mediciones de la sesión de rastreo. Cuando el eNB 3 recibe la solicitud de activación de sesión de rastreo desde su EM 1, inicia en la etapa 102 una sesión de rastreo y guarda los parámetros asociados a la sesión de rastreo. En la etapa 103, el eNB 3 recupera las capacidades de dispositivo de los UE 4 disponibles, siempre que el requisito de capacidades de dispositivo sea necesario en la sesión de rastreo y el eNB 3 no haya recuperado anteriormente las capacidades de dispositivo. En la etapa 104, el eNB 3 selecciona los UE 4 adecuados para la recopilación de datos de MDT, donde la selección puede basarse, por ejemplo, en los requisitos de capacidades de dispositivo recibidos desde el EM 1 y las capacidades de UE reales recibidas desde los UE 4.

En las etapas 105, el eNB 3 activa la funcionalidad MDT en los UE 4 seleccionados. A este respecto, el eNB 3 transmite información de configuración a los UE 4 que, en el caso de UE en modo inactivo, incluye, posiblemente entre otra información, al menos el elemento de información de referencia de traza y la dirección IP de la TCE 5 a la que deben notificarse las mediciones. Cuando los UE 4 reciben la activación MDT inician la funcionalidad MDT basándose en los parámetros de configuración recibidos.

Las mediciones relacionadas con MDT se notifican al eNB 3 mediante señalización RRC (señalización de recursos de radio), como se muestra en las etapas 106. En las etapas 107, el eNB 3 establece contacto con la MME 2, que a su vez envía las identidades de abonado (IMSI, IMEISV) a la TCE 5 para los UE 4 dados que notificaron las notificaciones MDT al eNB 3.

Como se muestra en las etapas 108, cuando el eNB 3 recibe las notificaciones MDT desde los UE 4 en el mensaje RRC, el eNB 3 lo captura y lo guarda en los registros de rastreo. Finalmente, en la etapa 109, los registros de rastreo se reenvían desde el eNB 3 a la TCE 5 indicada en la notificación MDT recibida desde los UE 4.

La notificación de registros para UE en modo inactivo descrita anteriormente en relación con la Fig. 1 presenta algunos problemas. A este respecto, es importante observar (i) que el eNB que recibe las mediciones registradas puede ser diferente del eNB que ha configurado anteriormente la MDT en el UE y (ii) que varias TCE 5 pueden estar presentes en la red (por ejemplo, con fines de compensación de carga). En la Fig. 1, este problema se indica mediante los recuadros de líneas discontinuas denotados como eNB_1 ... eNB_N y TCE_1 ... TCE_N, respectivamente. Una solución sencilla concebida actualmente por 3GPP es que los UE transmitan la dirección IP de la TCE 5 a la red en el mensaje de notificación (etapas 106 de la Fig. 1).

En vista de esta situación, la presente invención aborda el problema de cómo una entidad de red que recibe mediciones registradas, por ejemplo un eNB como en el escenario de la Fig. 1, puede recuperar, de manera eficaz y de modo que satisfaga los requisitos de seguridad, la dirección IP de la TCE a la que deben notificarse las mediciones dado que la dirección IP de TCE no está disponible en la entidad de red (por ejemplo, el eNB) cuando el UE pasa del modo inactivo al modo conectado.

La Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra una solución de la técnica anterior a este problema que introduce una identificación implícita de la TCE, denominada ID de TCE. En la Fig. 2, los mismos números de referencia denotan los mismos componentes de la Fig. 1. En la etapa 201, la OAM (operación, administración y mantenimiento) 6 transmite la configuración MDT, que incluye la dirección IP de TCE correspondiente, al eNB 3. Usando la tabla de correlación correspondiente (etapa 202), el eNB 3 transforma la dirección IP de TCE recibida en un ID de TCE. En la etapa 203, el eNB 3 envía la configuración MDT, que incluye el ID de TCE y no la dirección IP de TCE, al UE 4. La notificación MDT enviada desde el UE 4 al eNB 3 (etapa 204) solo incluye de nuevo el ID de TCE. Tras la recepción de la notificación en el eNB 3, en la etapa 205 el ID de TCE se correlaciona con la dirección IP de TCE en la sección de procesamiento.

El procedimiento MDT anterior introduce el requisito de que el ID de TCE tiene que ser globalmente único. Por consiguiente, un requisito general de un "ID de TCE" es básicamente que un ID de TCE tiene que ser único en una red. Para tratar esto y considerando además que cada PLMN (red pública móvil terrestre) en NW (redes) compartidas puede configurar su propio ID de TCE, la solución anterior adopta la siguiente forma de identificación:

"ID de TCE = ID de PLMN (24 bits) + ID de TCE (8 bits o menos) (dentro de la red)"

Aunque este procedimiento MDT evita revelar las direcciones IP de TCE a equipos móviles y usuarios finales, no es ventajoso ya que introduce una señalización adicional en la rara interfaz de radio. El requisito de que el ID de TCE tenga que ser globalmente único y que tenga que combinarse con un ID de PLMN sigue siendo válido.

- 5 Por el contrario, según una realización de la presente invención, la transmisión eficaz de direcciones IP de TCE a través de diferentes elementos de red de una red 3GPP (por ejemplo, RNC o eNB) en el contexto de MDT se consigue usando el concepto de ID de TCE descrito anteriormente, evitando de este modo la transmisión de un elemento de información adicional de manera inalámbrica. En cambio, según una realización de la presente invención, se transmite un ID de partición que puede codificarse en mensajes de señalización ya existentes en la
- 10 estandarización 3GPP correspondiente. Además, hay un mecanismo de codificación definido que garantiza la compatibilidad con versiones anteriores de procedimientos existentes de MDT. Como se explicará posteriormente en detalle, la codificación proporciona un procedimiento eficaz para correlacionar la dirección IP de TCE con el ID de partición transmitido de manera inalámbrica.
- 15 En una realización específica de la invención, el elemento de información existente que va a usarse para codificar el nuevo elemento de información es la "referencia de traza", como se especifica en el documento 3GPP TS 32.422 mencionado anteriormente. Esta información se envía durante la configuración desde la red al UE y durante las notificaciones desde el UE a la red. La norma establece que el elemento de información de referencia de traza debe ser globalmente único, por lo que la referencia de traza estará formada de la siguiente manera:

20

MCC + MNC + ID de traza,

donde el MCC (código de país para el servicio móvil) y el MNC (código de red para el servicio móvil) se obtienen de la solicitud de activación de rastreo procedente del EM/NM (gestor de elementos/gestor de red) para identificar una

25 PLMN que contiene el EM/NM, y el ID de traza es una cadena de 3 octetos. Debe observarse que el ID de traza mencionado en este caso es idéntico a la referencia de traza en versiones anteriores de la norma, y puesto que MCC + MNC forma parte de la referencia de traza a partir de la versión 8 en adelante (por ejemplo, ignorado por elementos de red UTRAN de versión 6 / versión 7), la unicidad de la referencia de traza no puede garantizarse con elementos de red de versión 6 / versión 7 implicados en el rastreo.

30

El enfoque general de la realización aquí descrita es correlacionar el ID de TCE con un ID de partición y usar el ID de partición como información que transporta la dirección IP de TCE a través de diferentes nodos de red. Dicho de otro modo, el ID de TCE se codifica dentro del ID de traza y el ID de TCE codificado dentro del ID de traza se transmite al UE. Un importante requisito del ID de TCE es que tiene que ser globalmente único. Esto puede

35 garantizarse con la ayuda de los campos existentes en el elemento de información de referencia de traza (MCC + MNC).

Para conseguir lo anterior, se ejecutan las siguientes etapas:

- 40 • El espacio del ID de traza se divide de modo que cada partición se asocie a una o más TCE.
- Un ID de partición se codifica dentro del ID de traza de modo que la sintaxis y la semántica del ID de traza sean compatibles con los procedimientos existentes de 3GPP.
- 45 • Cuando se reciben mediciones registradas, el ID de partición se extrae del ID de traza.
- El ID de partición extraído se correlaciona con una dirección IP de la TCE y finalmente con un ID de TCE intermediaria.

50 A continuación se describen en mayor detalle las etapas anteriores.

División del espacio del ID de traza

El número de particiones del espacio del ID de traza depende del número de TCE en la red. El número de

55 particiones se elige para que sea al menos igual a o mayor que el número de TCE de la red. Como siguiente etapa, el número de particiones se redondea a la siguiente potencia de 2 (es decir, 2^i para cualquier i).

La Fig. 3 ilustra el proceso de división de ID de traza en dos situaciones diferentes a modo de ejemplo. Por ejemplo, en el ejemplo de la Fig. 3a se supone que un número de 3 TCE están previstas en la red (TCE1, TCE2 y TCE3).

Según el esquema anterior, esto significa que se necesitan 4 ($=2^2$) particiones. Cada partición se asocia a un ID; por ejemplo, la partición 1 se asocia al ID 00, la partición 2 se asocia al ID 01, la partición 3 se asocia al ID 10 y la partición 4 se asocia al ID 11.

- 5 Puesto que en el caso anterior, el número de TCE no es una potencia de 2, TCE particulares pueden asociarse a más de una partición. En la Fig. 3a éste es el caso de la TCE3, que está asociada a la partición 3 y a la partición 4.

La Fig. 3b ilustra el proceso correspondiente de división de ID de traza para $2^3 = 8$ particiones, que puede aplicarse para un número de entre 5 y 8 TCE.

10

Codificación de ID de partición dentro del ID de traza

El procedimiento de codificación consiste en transmitir el ID de partición dentro del ID de traza. Puesto que el espacio del ID de traza se ha dividido, parte de los bits del ID de traza puede usarse para transportar el ID de partición.

15

Como ejemplo, los primeros bits del ID de traza pueden usarse para transportar el ID de partición:

$$\text{ID de traza} = [\text{ID de partición}; \text{Sub ID de traza}],$$

20

donde los bits restantes del ID de traza se usan para transportar un sub ID de traza para identificar la traza.

Como alternativa, pueden usarse los últimos bits del ID de traza:

25

$$\text{ID de traza} = [\text{Sub ID de traza}; \text{ID de partición}]$$

Como otra alternativa, puede llevarse a cabo una operación a nivel de bit entre el sub ID de traza y el ID de partición:

30

$$\text{ID de traza} = (\text{Sub ID de traza con ceros de relleno al final/principio}) \text{ XOR } (\text{ID de partición con ceros de relleno al final/principio})$$

En tal caso, la máscara de bits respectiva tendrá que enviarse desde la red a los UE.

Extracción del ID de partición desde el ID de traza

35

El UE envía la referencia de traza junto con sus mediciones a la red, como se especifica en el documento 3GPP TS 32.422. Cuando se reciben las mediciones registradas, el nodo de red (por ejemplo, eNB) extrae el ID de partición, por ejemplo a través de una operación a nivel de bit.

- 40 Si los primeros bits del ID de traza se han usado para transportar el ID de partición, la operación a nivel de bit llevada a cabo por el eNB será la siguiente:

$$\text{ID de partición} = \text{ID de traza XOR } [1..1; 0..0]$$

- 45 Si los últimos bits del ID de traza se han usado para codificar el ID de partición:

$$\text{ID de partición} = \text{ID de traza XOR } [0..0; 1..1]$$

En cualquier caso, la extracción del ID de partición tiene que adaptarse al esquema de codificación aplicado utilizando la máscara de bits respectiva.

50

Correlación del ID de partición con el ID y la dirección IP de TCE

- 55 En la realización descrita de la presente invención, la partición no identifica inmediatamente a la TCE, sino que debe proporcionarse un esquema de correlación. En el caso más sencillo, el número de particiones es igual al número de TCE. En este caso, el ID de partición es equivalente al ID de TCE especificado en el documento R2-110274, contribución de 3GPP a RAN2#72bis, y la dirección IP de TCE puede obtenerse de una tabla de correlación como la siguiente:

ID de partición = ID de TCE (ejemplo de 4 particiones)	Dirección IP de TCE (ejemplos)
0 (bits: 00)	192.168.1.43
1 (bits: 01)	192.168.1.53
2 (bits: 10)	192.168.1.78
3 (bits: 11)	192.168.1.96

En caso de que el número de particiones sea mayor que el número de TCE, es beneficioso que un operador no necesite configurar más valores que los necesarios. Por ejemplo, en caso de 5 TCE se usan 8 particiones. En tal caso será preferible que los operadores configuren solamente 5 valores y no 8; dicho de otro modo, el operador no conoce el número real de particiones.

El requisito anterior puede conseguirse separando el ID de partición y el ID de TCE en la tabla de correlación y adoptando un “valor especial” para el ID de TCE. Este valor especial indica que la dirección IP real debe correlacionarse con otra entrada de la tabla, por ejemplo con la entrada siguiente/posterior. Una realización de ejemplo específica se ilustra en la siguiente tabla:

ID de partición (ejemplo de 8 particiones)	ID de TCE (ejemplo de 5 ID de TCE)	Dirección IP (ejemplos)
0 (bits: 000)	<i>Valor especial</i>	<vacía>
1 (bits: 001)	1	192.168.1.43 (usada por las particiones 0 y 1)
2 (bits: 010)	2	192.168.1.53 (usada por la partición 2)
3 (bits: 011)	<i>Valor especial</i>	<vacía>
4 (bits: 011)	3	192.168.1.78 (usada por las particiones 3 y 4)
5 (bits: 011)	<i>Valor especial</i>	<vacía>
6 (bits: 011)	4	192.168.1.96 (usada por las particiones 5 y 6)
7 (bits: 011)	5	192.168.1.100 (usada por la partición 6)
Valores a configurar por un operador: 1 -> 192.168.1.43 2 -> 192.168.1.53 4 -> 192.168.1.78 6 -> 192.168.1.96 7 -> 192.168.1.100		

Por tanto, solo es necesario configurar 5 valores aunque se usen 8 particiones.

El valor especial depende de la implementación particular de la tabla de correlación y puede ser, por ejemplo, un valor nulo, un valor 0 (suponiendo que el valor 0 está reservado para este fin), un valor -1 o el valor máximo de la variable.

La tabla de correlación también puede usarse solamente con las columnas ‘ID de partición’ y ‘Dirección IP de TCE’.

Un requisito del procedimiento MDT descrito anteriormente es que el ID de TCE sea único en la red 3GPP. La unicidad de la TCE puede obtenerse consultando toda la información de la referencia de traza. Conocer el MCC y el MNC proporciona, en efecto, una referencia única a la TCE tras la correlación explicada anteriormente; esto se muestra en la parte en cursiva del elemento de información de referencia de traza mostrado a continuación:

Referencia de traza = MCC + MNC + ID de traza
 = *MCC + MNC + ID de partición* + sub ID de traza

El procedimiento MDT con los mecanismos descritos anteriormente se ilustra en la Fig. 4. Puede observarse que, en comparación con el procedimiento de rastreo estándar descrito en relación con la Fig. 1, todas las etapas siguen siendo básicamente las mismas. Por lo tanto, los mecanismos son compatibles con el procedimiento existente. Las etapas adicionales de codificación, decodificación, extracción y correlación están resaltadas en la Fig. 4. En la etapa 401, el eNB 3 lleva a cabo la correlación entre las direcciones IP de TCE y los ID de TCE. Por ejemplo, esta etapa puede llevarse a cabo inmediatamente tras recibirse un mensaje de activación de sesión de rastreo desde el EM 1. Cuando el eNB 3 configura el rastreo en los UE 4, transmite información de configuración a los UE 4

(correspondiente a la etapa 105 de la Fig. 1). Sin embargo, a diferencia del procedimiento estándar, esta vez el mensaje de configuración no contiene la dirección IP de TCE. En cambio, en las etapas 402, el eNB 3 codifica el ID de TCE respectivo en el elemento de información de referencia de traza como se ha descrito anteriormente. Finalmente, en las etapas 403, que se llevan a cabo por el eNB 3 tras haber recibido las notificaciones de medición de UE, el ID de TCE incluido en el elemento de información de referencia de traza se descodifica y se correlaciona con la dirección IP de TCE respectiva.

La etapa de dividir el espacio de ID de traza no se muestra explícitamente en la Fig. 4, ya que puede realizarse a priori a través de procedimientos OAM.

10

Muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención descrita en el presente documento resultarán evidentes a los expertos en la técnica a quienes pertenece la invención, incluyendo el beneficio de las enseñanzas presentadas en la descripción anterior y en los dibujos asociados. Por lo tanto, debe entenderse que la invención no está limitada a las realizaciones específicas dadas a conocer y que las modificaciones y otras realizaciones están incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en el presente documento se han utilizado términos específicos, se usan solamente de manera genérica y descriptiva, no con fines limitativos.

15

20

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para gestionar sesiones de rastreo en una red, en el que cada sesión de rastreo tiene asignado un ID de traza, que está incluido en un elemento de información de referencia de traza que se envía durante la activación de sesiones de rastreo a un equipo de usuario UE (4) y a una entidad de recopilación de trazas TCE (5) específica de una pluralidad de TCE (5) dispuestas en dicha red para almacenar las mediciones relacionadas de dicha sesión de rastreo,
caracterizado por la etapas de
dividir el espacio del ID de traza de modo que cada partición se asocie a una o más de dicha pluralidad de TCE (5),
codificar un ID de partición dentro de dicho ID de traza,
transmitir el ID de partición como parte del ID de traza incluido en el elemento de información de referencia de traza, y
correlacionar dicho ID de partición con una TCE (5) específica de dicha pluralidad de TCE (5).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicho ID de traza está incluido en el elemento de información de referencia de traza junto con una identidad de operador de red, en el que dicho ID de traza identifica de manera unívoca dicha sesión de rastreo con dicho operador de red.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho elemento de información de referencia de traza se transmite desde dicha red al equipo de usuario UE (4) en un mensaje de configuración de sesión de rastreo.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el número de particiones de dicho ID de traza es una potencia de dos, que se elige para que sea mayor que o al menos igual al número de dicha pluralidad de TCE (5) dispuestas en dicha red.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicha codificación se lleva a cabo usando una parte predeterminada de los bits de dicho ID de traza para transportar dicho ID de partición.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la parte restante de los bits de dicho ID de traza se usa para transportar un sub ID de traza.
7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, en el que una máscara de bits utilizada para especificar las partes respectivas de los bits de dicho ID de traza se transmite desde dicha red al equipo de usuario UE (4).
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en el que dicho elemento de información de referencia de traza se transmite desde el equipo de usuario UE (4) a dicha red junto con notificaciones de mediciones de equipo de usuario.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en el que el nodo de red que recibe dicho elemento de información de referencia de traza extrae dicho ID de partición desde dicho elemento de información de referencia de traza, llevando a cabo preferentemente una operación XOR a nivel de bit.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que se proporciona una tabla de correlación que correlaciona dichos ID de partición con direcciones IP de TCE.
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que se proporciona una tabla de correlación que correlaciona dichos ID de partición con identificaciones implícitas intermediarias ID de TCE de dichas TCE (5).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que, en caso de que el número de dichas particiones sea mayor que el número de TCE (5) dispuestas en dicha red, se adoptan valores especiales para dichos ID de TCE que indican que hay que correlacionar la dirección IP real de TCE con otra entrada de dicha tabla de correlación.
13. Sistema de gestión de sesiones de rastreo, que comprende:

- al menos una entidad de red configurada para activar sesiones de rastreo con un ID de traza asignado,
- 5 uno o más UE (4) que llevan a cabo el rastreo, donde un elemento de información de referencia de traza que contiene dicho ID de traza se envía a dichos UE (4) durante la activación de sesiones de rastreo, y
- una pluralidad de TCE (5) que almacenan mediciones de sesión de rastreo de dichos UE (4),
- 10 caracterizado porque el sistema comprende además medios de procesamiento configurados para dividir el espacio del ID de traza de modo que cada partición se asocie a una o más de dicha pluralidad de TCE,
- codificar un ID de partición dentro de dicho ID de traza,
- 15 transmitir el ID de partición como parte del ID de traza incluido en el elemento de información de referencia de traza, y
- correlacionar dicho ID de partición con una TCE (5) específica de dicha pluralidad de TCE (5).
- 20 14. Sistema según la reivindicación 13, en el que dichos medios de procesamiento están asociados a eNB (3), RNC y/o MME.

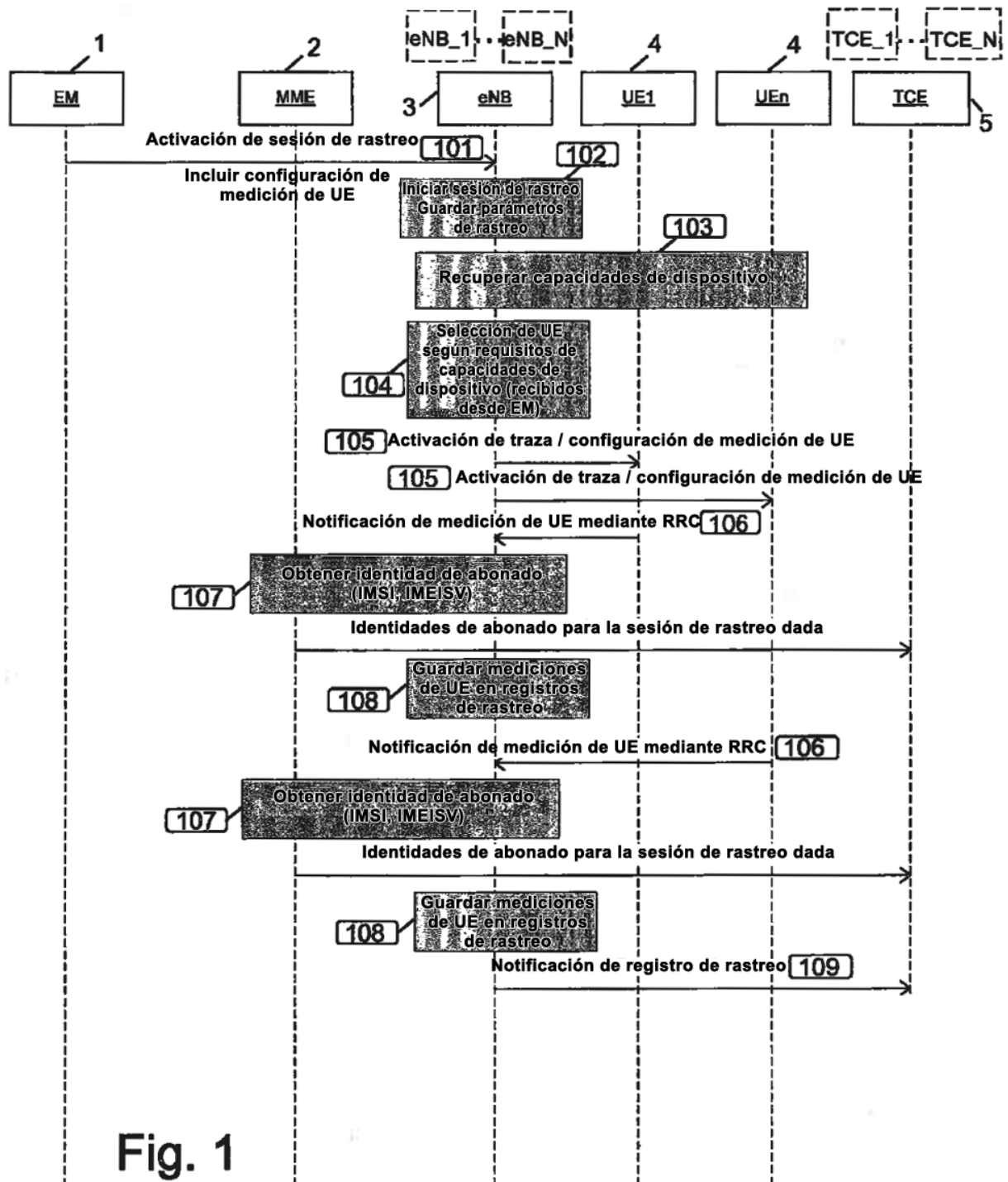


Fig. 1
(Técnica anterior)

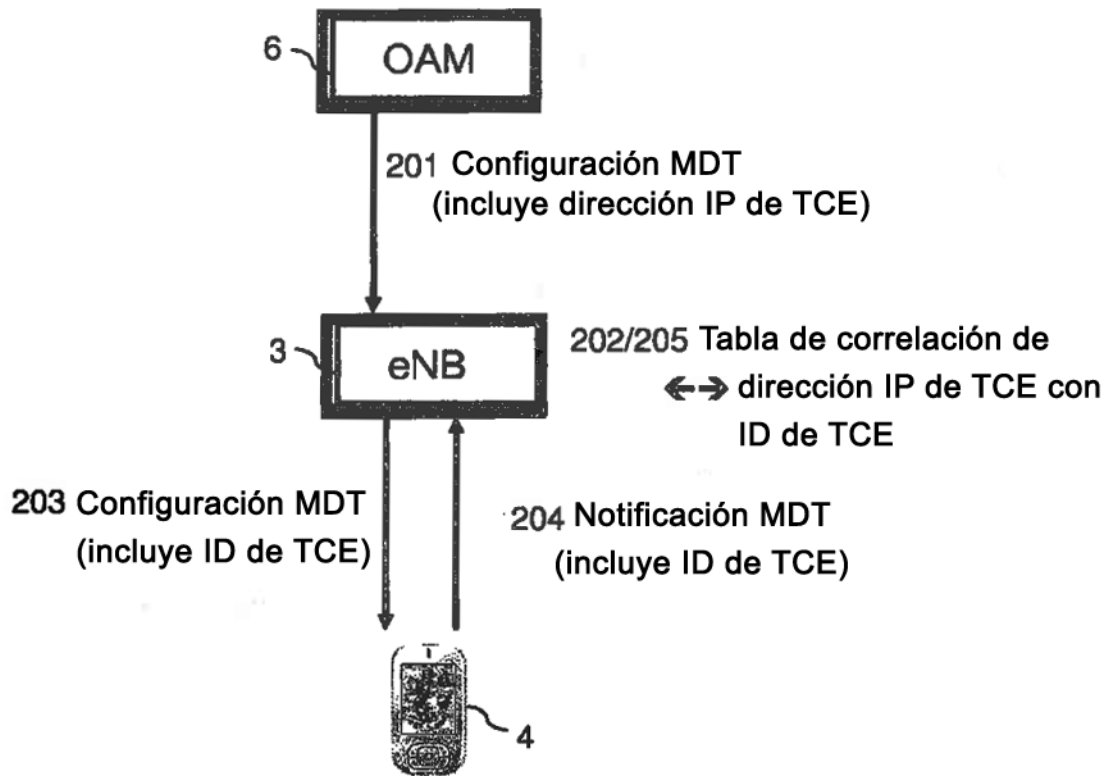
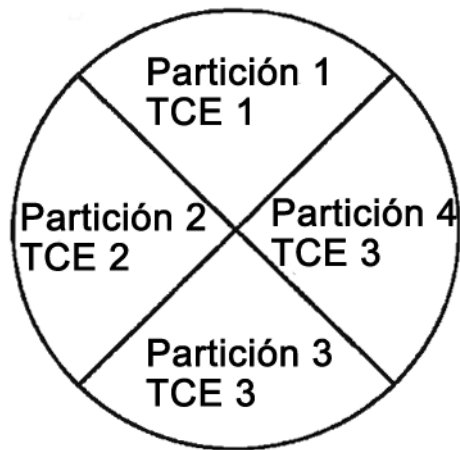


Fig. 2
(Técnica anterior)

a)



b)

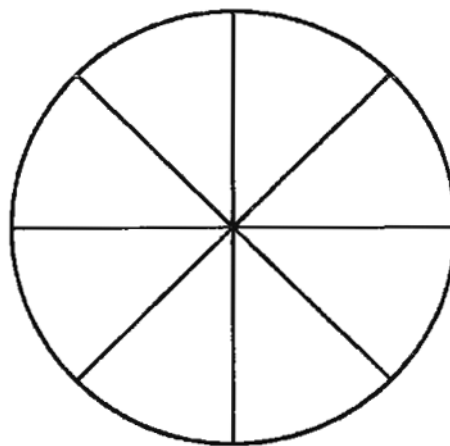


Fig. 3

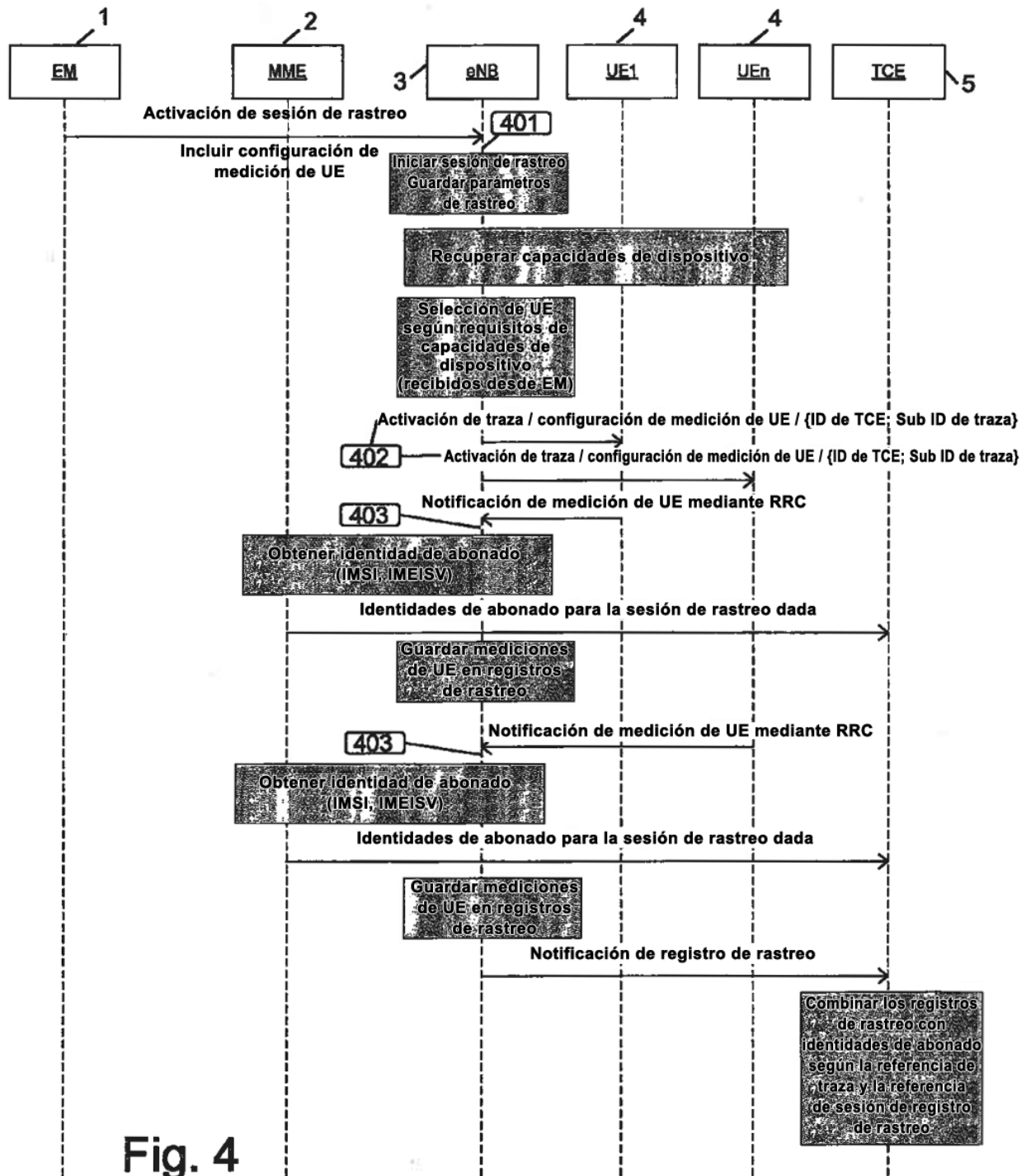


Fig. 4