

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 600 552**

51 Int. Cl.:

H04W 28/08 (2009.01)

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 92/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2014** **E 14290126 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.09.2016** **EP 2800446**

54 Título: **Procedimiento para mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto, sistema y programa de ordenador asociados**

30 Prioridad:

03.05.2013 FR 1354077

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

09.02.2017

73 Titular/es:

**AIRBUS DS SAS (100.0%)
ZAC de la Clef Saint Pierre, 1 Boulevard Jean
Moulin
78990 Elancourt, FR**

72 Inventor/es:

**GRUET, CHRISTOPHE y
RABOTIN, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 600 552 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 para mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto, sistema y programa de ordenador asociados

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto y a un sistema que pone en práctica tal procedimiento. Asimismo, se refiere a un sistema que pone en práctica tal procedimiento.

Más en particular, la invención se refiere, aunque sin carácter limitativo, al campo de la pérdida de conectividad y, por tanto, de servicio, en un sistema de comunicación móvil por ondas de radio utilizadas en una distancia corta o media (se hablará de PMR, en inglés, por "Private Mobile Radiocommunications").

Estado de la técnica

Son conocidas soluciones propuestas para solucionar el problema de la pérdida de conectividad en las redes PMR. Tales soluciones se han propuesto, en especial, en los documentos US 2010/0281151 (Provisioning Available Network Resources) y US 2011/0096750 (Dynamic Gateway Selection Process).

- 15 Sin embargo, un problema que tales soluciones no han resuelto es el del aislamiento de una celda LTE del resto de la red, en el caso de una desconexión del núcleo remoto en caso de fallo de una conexión prevista entre la celda LTE y el núcleo remoto.

La invención tiene por finalidad solucionar al menos estos problemas planteados por el estado de la técnica.

Explicación de la invención

- 20 Tal objetivo se alcanza con un procedimiento para mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto (EPC High), en caso de fallo de una conexión prevista entre dicho sitio de celda y dicho equipo núcleo remoto según un primer protocolo S5, caracterizado por que comprende una redirección, según un segundo protocolo X2, de dicho flujo de datos hacia dicho equipo núcleo remoto (EPC High) a través de un equipo núcleo local (EPC Low) enlazado con dicho equipo núcleo remoto (EPC High).

En una versión ventajosa, el procedimiento según la invención puede poner en práctica un equilibrado dinámico de carga de pasarelas de paquetes de datos (PGW) en equipos núcleo (EPC) en el seno de la red de comunicación móvil, en caso de fallo de un sitio de celda debido a su desconexión del equipo núcleo remoto (EPC High) que normalmente recibe del sitio de celda un flujo de datos, y por que el flujo de datos es redirigido hacia una pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo local (EPC Low) y luego es tratado por un servidor de aplicaciones (PMR) local, conectado a la pasarela de paquetes de datos (PGW), al objeto de encaminar el flujo de datos hacia el equipo núcleo remoto (EPC). Este equilibrado dinámico de carga permite tener en cuenta la carga actual de elementos de red utilizados para la redirección.

- 30 En una versión particular, la redirección del flujo de datos puede poner en práctica una conexión de interfaz (S5) en el seno del equipo núcleo (EPC Low) entre una pasarela servidor (SGW) y la pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo local (EPC Low).

Además, el procedimiento según la invención puede comprender, adicionalmente, una detección de estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso, una petición de información relativa especialmente a la carga de dichas estaciones base así detectadas y a la calidad de su conexión con el equipo núcleo remoto (EPC High) y un tratamiento de dicha información para determinar al menos un equipo núcleo local de redirección.

Además, la detección de las estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso puede poner en práctica una tabla preconfigurada almacenada en una memoria.

Ventajosamente, la detección de las estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso puede poner en práctica un protocolo de localización de servicio (SLP).

- 45 Además, el procedimiento según la invención puede comprender, adicionalmente, una petición de asignación de ancho de banda, emitida por el sitio de celda defectuoso frente a cada sitio de celda que incluye una de las estaciones base detectadas y conectado al equipo núcleo remoto (EPC High).

Adicionalmente, el procedimiento según la invención puede comprender, como respuesta a una aprobación, por parte de un sitio de celda, de la petición de asignación de ancho de banda, un traspaso del flujo de datos destinado al equipo núcleo remoto (EPC High) a través del sitio de celda que ha aprobado la petición.

Ventajosamente, el sitio de celda que ha aprobado la petición puede especificar un espacio de tiempo de asignación

de un ancho de banda con fines de redirección. De este modo, el procedimiento tiene la ventaja de tener en cuenta asignaciones temporales de ancho de banda.

5 En una versión particular, el flujo de datos que ha de traspasarse es organizado en paquetes de datos según un primer protocolo (S5), y el traslado del flujo de datos puede poner en práctica un encapsulamiento de los paquetes de datos según un segundo protocolo (X2) utilizado en las comunicaciones entre estaciones base (eNode Bs).

10 Además, el procedimiento según la invención puede comprender, adicionalmente, una supervisión del estado de la conexión directa entre el sitio de celda defectuoso y el equipo núcleo remoto (EPC High) y, en caso de detección de un restablecimiento de la conexión directa, un traslado de vuelta del flujo de datos hacia el equipo núcleo remoto (EPC High) a través de la conexión de interfaz (S5) que enlaza la pasarela servidor (SGW) del equipo núcleo local (EPC Low) con la pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo remoto (EPC High).

En particular, la red de comunicación móvil puede ser de tipo LTE ("Long Term Evolution").

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un sistema de comunicación móvil que pone en práctica un procedimiento de mantenimiento de flujos de datos según la invención.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un programa de ordenador que incluye instrucciones para la puesta en práctica del procedimiento según la invención cuando el programa es ejecutado por al menos un procesador.

Descripción de las figuras y formas de realización

20 Otras ventajas y particularidades de la invención se irán poniendo de manifiesto con la lectura de la descripción detallada de puesta en práctica y de una forma de realización sin carácter limitativo alguno, y del adjunto dibujo siguiente:

la figura 1 es una vista esquemática detallada de una parte de un sistema que pone en práctica un procedimiento según la invención según una primera forma de realización,

la figura 2 es una vista esquemática de más alto nivel de un sistema que pone en práctica un procedimiento según la invención según una primera forma de realización, y

25 la figura 3 es una vista esquemática de una parte de un sistema que pone en práctica un procedimiento según la invención según una segunda forma de realización.

30 No siendo estas formas de realización en absoluto limitativas, se podrán considerar especialmente variantes de la invención que no comprendan más que una selección de características, descritas en lo sucesivo, aisladas de las demás características descritas (aun si esta selección queda aislada en el seno de una oración que comprenda esas otras características), si esta selección de características es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención con respecto al estado de la técnica anterior. Esta selección comprende al menos una característica preferentemente funcional, sin detalles estructurales, o con solo parte de los detalles estructurales, si esta parte, únicamente, es suficiente para conferir una ventaja técnica o para diferenciar la invención con respecto al estado de la técnica anterior.

35 A continuación se pasa a describir, con referencia a la figura 1, una vista esquemática detallada de una parte de un sistema que pone en práctica un procedimiento según la invención.

La figura 1 ilustra un equipo núcleo local EPC Low enlazado con un equipo núcleo remoto EPC High en una red de comunicación móvil de tipo LTE ("Long Term Evolution").

El equipo núcleo local EPC Low está también enlazado con una estación base eNode B.

40 El equipo núcleo local EPC Low comprende:

- una MME, por "Mobility Management Entity", es decir, una entidad de gestión de la movilidad;
- una SGW, por "Serving Gateway", es decir, una pasarela de servicio, y
- una PGW, por "PDN Gateway", es decir, una pasarela de PDN "Packet Data Network", y un PMR Site Applications, es decir, un servidor de aplicaciones PMR local.

45 La MME está enlazada con la SGW mediante un enlace S11, en tanto que la SGW está enlazada con la PGW mediante un enlace S5, y la PGW está enlazada con el PRM Site Applications mediante un enlace SGi.

El eNode B está enlazado con el EPC Low a través de un enlace S1-MME, entre el eNode B y la MME, y un enlace S1U, entre el eNode B y la SGW.

El equipo núcleo remoto EPC High comprende:

- un HSS, por "Home Subscriber Server", es decir, una base de datos central que contiene información relativa al usuario y a la correspondiente suscripción,
- 5 - un PCRF, por "Policy and Charging Rules Function", es decir, un componente de soporte lógico que funciona en el núcleo de red y permite acceder a bases de datos de abonados y otras funciones especializadas, como es un sistema de carga, de manera centralizada, y
- una PGW y un Centralized PMR Application server, es decir, un servidor de aplicaciones PMR centralizado.

10 El PCRF está enlazado con la PGW mediante un enlace SGi, la PGW está enlazada con el Centralized PMR Application server mediante un enlace SGi, y el PCRF está enlazado con el Centralized PMR Application server mediante un enlace S7.

La MME del equipo núcleo local EPC Low está enlazada con el HSS del equipo núcleo remoto a través de un enlace S6a, en tanto que la SGW del equipo núcleo local EPC Low está enlazada con el HSS del equipo núcleo remoto EPC High.

15 Cuando se corta el enlace S5 entre la SGW del equipo núcleo local EPC Low y el equipo núcleo remoto EPC High, se pone en práctica el enlace S5 entre los equipos SGW y PGW del equipo núcleo local EPC Low. Asimismo, hay un HSS local (no representado) en el seno del equipo núcleo local EPC Low que sirve de HSS cuando el HSS en el seno del equipo núcleo remoto EPC High deja de estar disponible. El HSS local permite conservar un perfil por defecto de los abonados presentes y también permite una autenticación aligerada (con relación a la autenticación habitual) de aquellos que quieren conectarse a él.

20 El procedimiento según la invención propone mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto EPC High en caso de fallo de una conexión prevista entre el sitio de celda y el equipo núcleo remoto según un primer protocolo S5.

En la figura 2 se ilustran varias celdas, representadas mediante hexágonos, cada una de las cuales comprende:

- un eNode B ilustrado mediante una antena, y
- 25 - un EPC Low, ilustrado mediante un rectángulo.

Además, en la figura 2 está representada la presencia de un equipo núcleo remoto EPC High, enlazado a través de los enlaces S5 con los diferentes EPC Low de las diferentes celdas.

Asimismo, se han representado enlaces entre los diferentes EPC Low. Estos enlaces son enlaces de tipo X2.

30 El procedimiento según la invención mantiene un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto EPC High en caso de fallo de una conexión prevista entre el sitio de celda y el equipo núcleo remoto según un primer protocolo S5. Esta redirección se realiza según un segundo protocolo X2, del flujo de datos hacia el equipo núcleo remoto EPC High a través de un equipo núcleo local EPC Low enlazado con el equipo núcleo remoto EPC High.

35 Además, el procedimiento según la invención pone en práctica un equilibrado dinámico de carga de pasarelas de paquetes de datos PGW en equipos núcleo EPC Low en el seno de la red de comunicación móvil, en caso de fallo de un sitio de celda debido a su desconexión del equipo núcleo remoto EPC High que normalmente recibe, del sitio de celda, un flujo de datos. El flujo de datos es redirigido hacia una pasarela de paquetes de datos PGW del equipo núcleo local EPC Low. A continuación, es tratado por un servidor de aplicaciones PMR local conectado a la pasarela de paquetes de datos PGW, para así encaminar el flujo de datos hacia el equipo núcleo remoto EPC.

40 El procedimiento según la invención comprende, además, una detección de estaciones base eNode Bs conectadas al sitio de celda defectuoso, una petición de información relativa especialmente a la carga de dichas estaciones base así detectadas y a la calidad de su conexión con el equipo núcleo remoto EPC High y un tratamiento de dicha información para determinar al menos un equipo núcleo local de redirección.

45 La detección de las estaciones base eNode Bs conectadas al sitio de celda defectuoso pone en práctica una tabla preconfigurada, almacenada en una memoria, y un protocolo de localización de servicio SLP.

El procedimiento según la invención comprende una petición de asignación de ancho de banda, emitida por el sitio de celda defectuoso frente a cada sitio de celda que incluye una de las estaciones base detectadas y conectado al equipo núcleo remoto EPC High.

50 Como respuesta a una aprobación, por parte de un sitio de celda, de la petición de asignación de ancho de banda, el procedimiento según la invención procede a un traspaso del flujo de datos destinado al equipo núcleo remoto (EPC High) a través del sitio de celda que ha aprobado la petición.

El sitio de celda que ha aprobado la petición especifica un espacio de tiempo de asignación de un ancho de banda con fines de redirección.

5 El flujo de datos que ha de traspasarse es organizado en paquetes de datos según un primer protocolo S5. El traslado del flujo de datos pone en práctica un encapsulamiento de los paquetes de datos según un segundo protocolo X2 utilizado en las comunicaciones entre estaciones base eNode Bs.

10 El procedimiento según la invención pone en práctica una supervisión del estado de la conexión directa entre el sitio de celda defectuoso y el equipo núcleo remoto (EPC High). En caso de detección de un restablecimiento de la conexión directa, se realiza un traslado de vuelta del flujo de datos hacia el equipo núcleo remoto EPC High a través de la conexión de interfaz S5 que enlaza la pasarela servidor SGW del equipo núcleo local EPC Low con la pasarela de paquetes de datos PGW del equipo núcleo remoto EPC High.

La figura 3 ilustra dos equipos núcleo local EPC Low, denotados por Site controller 1 y Site controller 2, enlazados a un equipo núcleo remoto EPC High, denotado por Network Infrastructure, en una red de comunicación móvil de tipo LTE ("Long Term Evolution").

Los equipos de tipo núcleo local EPC Low comprenden:

- 15
- una MME,
 - una SGW,
 - una PGW y un PMR Site Applications.

La MME está enlazada con la SGW mediante un enlace S11, en tanto que la SGW está enlazada con la PGW mediante un enlace S5, y la PGW está enlazada con el PRM Site Applications mediante un enlace IP v4/6.

20 El eNode B está enlazado con el EPC Low a través de un enlace S1-MME, entre el eNode B y la MME, y un enlace S1U, entre el eNode B y la SGW.

El equipo núcleo remoto EPC High, denotado por Network Infrastructure, comprende:

- 25
- un HSS,
 - un PCRF,
 - una PGW y un Centralized PMR Application server.

El PCRF está enlazado con la PGW mediante un enlace SGi, la PGW está enlazada con el Centralized PMR Application server mediante un enlace SGi, y el PCRF está enlazado con el Centralized PMR Application server mediante un enlace S7.

30 La MME del equipo núcleo local EPC Low está enlazada con el HSS del equipo núcleo remoto a través de un enlace S6a, en tanto que la SGW del equipo núcleo local EPC Low está enlazada con el HSS del equipo núcleo remoto EPC High.

Cuando se corta el enlace S5 entre la SGW del equipo núcleo local EPC Low y el equipo núcleo remoto EPC High, se pone en práctica el enlace S5 entre los equipos SGW y PGW del equipo núcleo local EPC Low.

35 Los equipos núcleo locales EPC Low, denotados por Site controller 1 y Site controller 2, están enlazados entre sí mediante un enlace X2.

A continuación se va a describir un método de enrutamiento entre un eNode B que pierde su conectividad con un EPC High.

En particular, se va a describir un método de enrutamiento entre el eNode B del primer equipo núcleo local, Site controller 1, que pierde su conectividad con el equipo núcleo remoto EPC High, denotado por Network Infrastructure.

40 El eNode B1 tiene que hacer avanzar, a través del eNode B2 vecino, flujos de datos de señalización hacia una u ocasionalmente varias MME (para las necesidades propias del eNode B1, pero también para las necesidades de señalización de los móviles que tiene que administrar) y, asimismo, establecer puentes de tráfico para los móviles conectados.

45 Se utiliza la lógica GTP (GPRS Tunneling Protocol). El GTP es un mecanismo tradicional en el 3GPP, que permite crear y administrar túneles IP entre dos entidades cuyas direcciones IP son conocidas, con una capacidad de distinción de los subflujos que estas dos entidades son susceptibles de intercambiar por los túneles. Esta distinción es práctica para administrar las problemáticas de enrutamiento que pueden precisar de gestiones de calidad de servicio o de diferentes redirecciones.

Un túnel GTP encapsula los flujos de tráfico de un móvil identificado mediante una cierta identidad (UEId) en un túnel IP. Un terminal puede tener necesidad de administrar en paralelo varios flujos de tráfico que tienen cada uno de ellos una identidad (RBId). Se crea un identificador único denominado TEID (Tunnel Endpoint Identifier) que identifica el flujo de manera única.

- 5 Para el sentido descendente, una SGW conectada de manera múltiple a varias PGW para recibir flujos con destino a diferentes móviles conoce, analizando la cabecera GTP, la identidad TEID del terminal (UEId) de que se trate y de qué flujo del móvil se trata (RBId). Igualmente, para el sentido ascendente, una PGW conectada de manera múltiple a varias SGW hará otro tanto para separar terminal y flujo.

- 10 El valor del TEID es negociado previamente entre las dos entidades que tienen la intención de encapsular tales flujos.

En la negociación entre los dos eNode B cuando uno de los dos equipos núcleo locales falla (eNode B1) y el otro (eNode B2) no, se crea un túnel GTP entre los dos eNode Bs.

- 15 Este túnel se dedica a compartimentar el paso de los flujos de señalización hacia una MME que el eNode B1 necesita y que el eNode B2 le permite contactar. En el eNode B2, se opera un proceso de reubicación de dirección IP por el eNode B2 para los flujos con destino a la MME, con el fin de sustituir la dirección del eNode B1 presente en el flujo IP encapsulado por una dirección bajo control del eNode B2.

Para los flujos que regresan de la MME y destinados al eNode B1, esta dirección reubicada es utilizada por el eNode B2 para posicionar nuevamente estos flujos en el debido túnel inter-eNode Bs procediendo a la reubicación inversa.

- 20 Cuando el eNode B1 necesita indicar en los mensajes de señalización la dirección reubicada, entonces es menester, bien que el eNode B2 lo indique al eNode B1 durante el diálogo inicial con el fin de que el eNode B1 la coloque en los mensajes que lo necesitan, o bien que se realice un análisis de los mensajes de señalización producidos por el eNode B1 (o según el protocolo S1-AP), mediante el eNode B2, con el fin de que este último actúe con conocimiento de causa.

- 25 Para los flujos de tráfico, se utiliza el mismo principio. Se crea un túnel GTP por flujo y por terminal entre los dos eNode Bs, pero la reubicación de dirección descrita anteriormente se sustituye esta vez por un segundo encapsulamiento GTP entre el eNode B2 y la SGW externa (si EPC normal) o la SGW interna y la PGW externa (si EPC High).

De este modo, la invención aporta una solución al problema de aislamiento de una celda LTE para el resto de la red en caso de desconexión de la pasarela de paquetes de la infraestructura de red.

- 30 Esta permite la utilización automática de una pasarela de paquetes de copia de seguridad local y de un servidor de aplicaciones en caso de la aludida desconexión.

Finalmente, esta permite la activación de un camino de redirección, que tiene en cuenta la carga del elemento de red utilizado para la redirección.

- 35 Claro es que la invención no queda limitada a los ejemplos que se acaban de describir, y que en estos ejemplos se pueden introducir numerosas adecuaciones sin salir del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para mantener un flujo de datos con origen en un sitio de celda en el seno de una red de comunicación móvil hacia un equipo núcleo remoto (EPC High) en caso de fallo de una conexión prevista entre dicho sitio de celda y dicho equipo núcleo remoto según un primer protocolo S5, caracterizado por que comprende una redirección, según un segundo protocolo X2, de dicho flujo de datos hacia dicho equipo núcleo remoto (EPC High) a través de un equipo núcleo local (EPC Low) enlazado con dicho equipo núcleo remoto (EPC High).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que pone en práctica un equilibrado dinámico de carga de pasarelas de paquetes de datos (PGW) en equipos núcleo (EPC) en el seno de la red de comunicación móvil, en caso de fallo de un sitio de celda debido a su desconexión del equipo núcleo remoto (EPC High) que normalmente recibe de dicho sitio de celda un flujo de datos, y por que el flujo de datos es redirigido hacia una pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo local (EPC Low) y luego es tratado por un servidor de aplicaciones (PMR) local conectado a dicha pasarela de paquetes de datos (PGW), al objeto de encaminar dicho flujo de datos hacia dicho equipo núcleo remoto (EPC).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la redirección del flujo de datos pone en práctica una conexión de interfaz S5 en el seno del equipo núcleo (EPC Low) entre una pasarela servidor (SGW) y la pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo local (EPC Low).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que además comprende una detección de estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso, una petición de información relativa especialmente a la carga de dichas estaciones base así detectadas y a la calidad de su conexión con el equipo núcleo remoto (EPC High) y un tratamiento de dicha información para determinar al menos un equipo núcleo local de redirección.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que la detección de las estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso pone en práctica una tabla preconfigurada almacenada en una memoria.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizado por que la detección de las estaciones base (eNode Bs) conectadas al sitio de celda defectuoso pone en práctica un protocolo de localización de servicio (SLP).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado por que además comprende una petición de asignación de ancho de banda, emitida por el sitio de celda defectuoso frente a cada sitio de celda que incluye una de las estaciones base detectadas y conectado al equipo núcleo remoto (EPC High).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que además comprende, como respuesta a una aprobación, por parte de un sitio de celda, de la petición de asignación de ancho de banda, un traspaso del flujo de datos destinado al equipo núcleo remoto (EPC High) a través de dicho sitio de celda que ha aprobado la petición.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado por que el sitio de celda que ha aprobado la petición especifica un espacio de tiempo de asignación de un ancho de banda con fines de redirección.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 ó 9, en el que el flujo de datos que ha de traspasarse es organizado en paquetes de datos según un primer protocolo S5, caracterizado por que el traslado del flujo de datos pone en práctica un encapsulamiento de dichos paquetes de datos según un segundo protocolo X2 utilizado en las comunicaciones entre estaciones base (eNode Bs).
11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado por que además comprende una supervisión del estado de la conexión directa entre el sitio de celda defectuoso y el equipo núcleo remoto (EPC High) y, en caso de detección de un restablecimiento de dicha conexión directa, un traslado de vuelta del flujo de datos hacia dicho equipo núcleo remoto (EPC High) a través de la conexión de interfaz S5 que enlaza la pasarela servidor (SGW) del equipo núcleo local (EPC Low) con la pasarela de paquetes de datos (PGW) del equipo núcleo remoto (EPC High).
12. Procedimiento según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por que la red de comunicación móvil es de tipo LTE ("Long Term Evolution").
13. Sistema de comunicación móvil que pone en práctica un procedimiento de mantenimiento de flujos de datos según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones.
14. Programa de ordenador que incluye instrucciones para la puesta en práctica del procedimiento de mantenimiento de flujos de datos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando el programa es ejecutado por al menos un procesador.

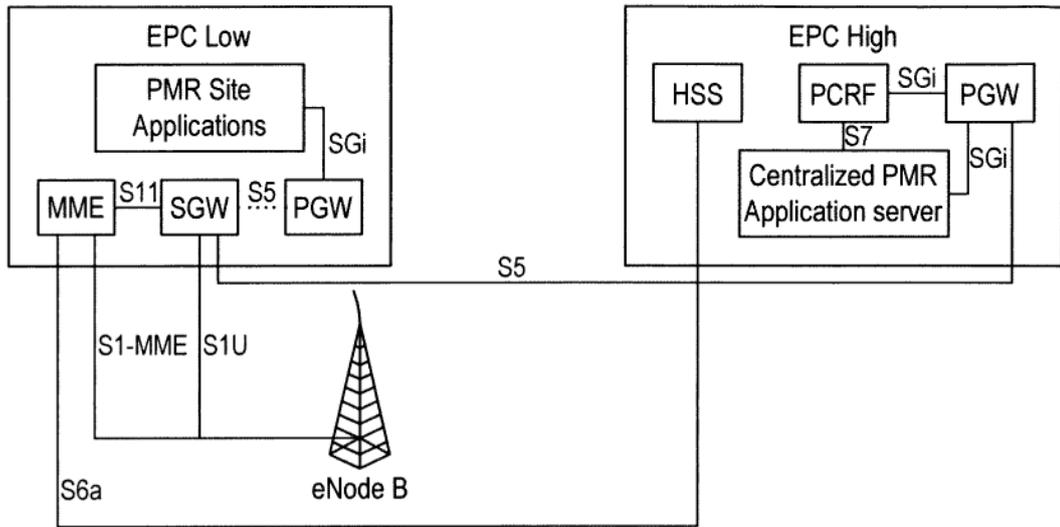


FIG. 1

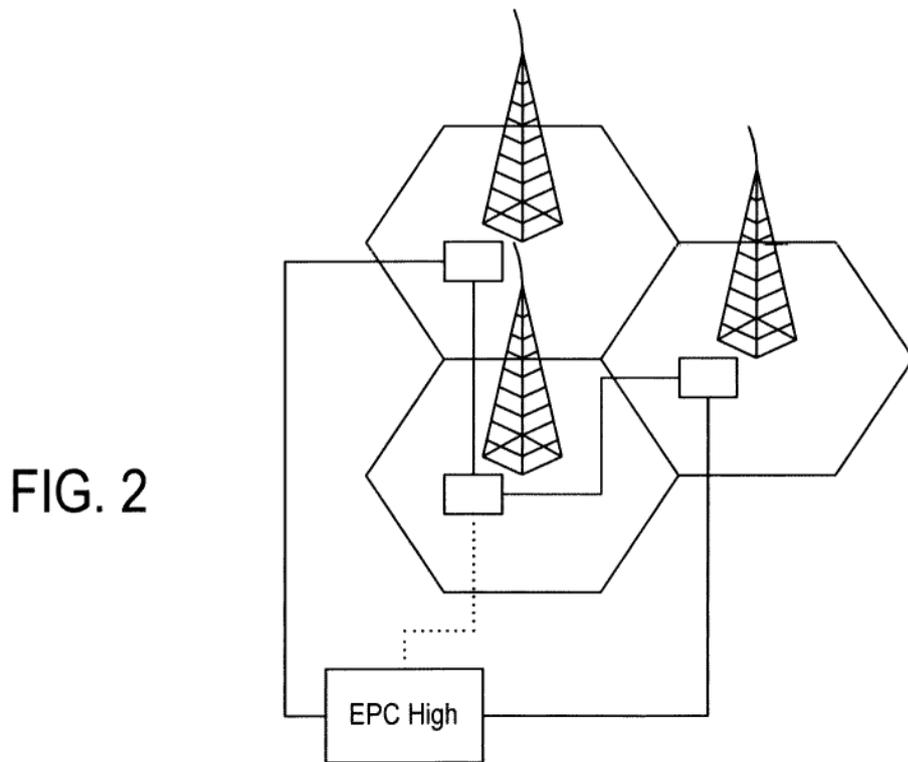


FIG. 2

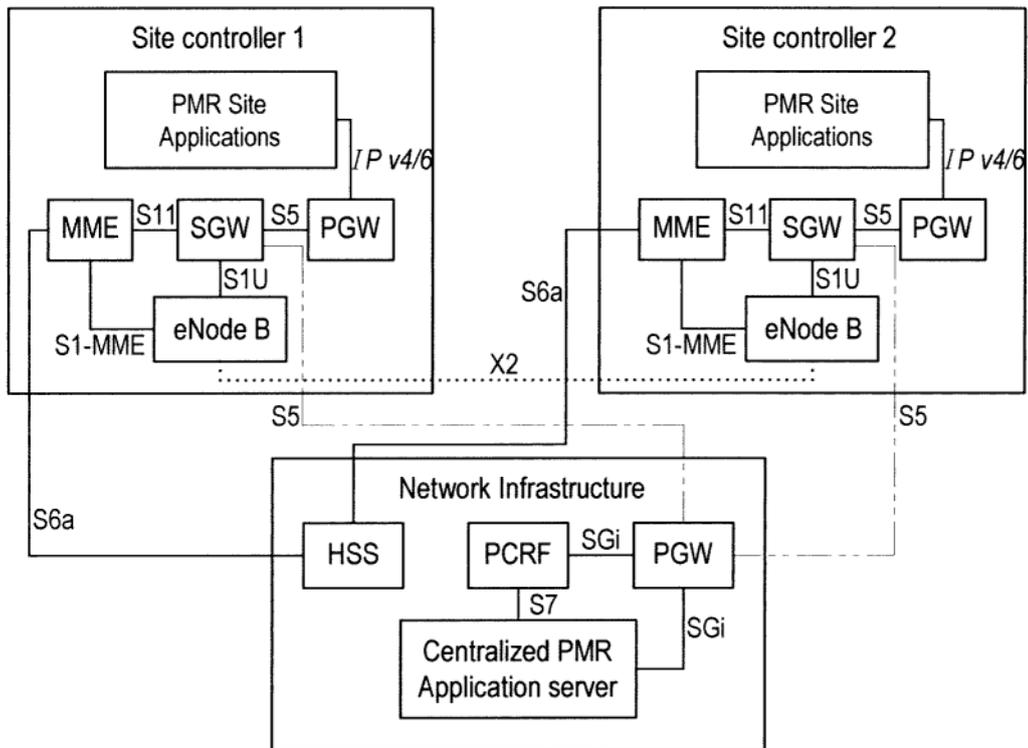


FIG. 3