



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 559**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06841146 .1**

96 Fecha de presentación : **22.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2115959**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Tratamiento de llamadas terminales en un sistema distribuido.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.06.2011**

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es: **Geisen, Michael y**  
**Uretschlaeger, Frank**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 559 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

Tratamiento de llamadas terminales en un sistema distribuido.

**Campo de la Invención**

5 La invención se refiere en general a técnicas de enrutamiento de llamadas en redes de telecomunicaciones móviles. En particular, la invención se refiere a una técnica para enrutar una llamada de terminal móvil o una llamada de transferencia de control a un conmutador de terminal donde el abonado receptor de la llamada está situado en la red.

**Antecedentes de la Invención**

10 El enrutamiento de llamadas en una red de telecomunicaciones móvil es diferente de, y por lo general más complicado que, en una red de telecomunicaciones fija. En una red fija, tal como la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN), un terminal de usuario está permanentemente conectado a una central de comunicaciones, o a un conmutador central. En una red de telecomunicaciones móvil, por otra parte, un abonado puede moverse libremente desde un área de servicio de un conmutador hasta la de otro. Es decir, el conmutador que da servicio al abonado móvil –que proporciona funciones de conmutación incluyendo el enrutamiento de llamada-, puede cambiar de vez en cuando.

15 Desde la perspectiva de una parte llamante que desea hacer una llamada a un abonado receptor móvil, un cambio en el conmutador de prestación de servicio del abonado receptor es invisible. Tano si el abonado receptor está situado dentro del área de servicio de su conmutador “doméstico”, es decir, el conmutador en el que está registrado en la red de comunicaciones móvil, como si está bajo el servicio de un conmutador diferente, la parte llamante siempre marca uno, y el mismo, número de teléfono, o número de directorio, del abonado receptor. Este número se conoce habitualmente como ISDN de Abonado Móvil (MSISDN) del abonado receptor.

20 Con el fin de enrutar la llamada hasta el abonado receptor, el sistema de conmutación de la red móvil asigna internamente a la llamada un número que es diferente del MSISDN, lo que se conoce como número de itinerancia, y utiliza este número de itinerancia para enrutar la llamada hasta el conmutador terminal de la llamada, es decir, hasta el conmutador particular que da servicio al abonado receptor en el momento de la llamada. El número de itinerancia se denomina con frecuencia Número de Itinerancia de Estación Móvil (MSRN). Los MSRNs están relacionados con el plan de numeración geográfica, y los mismos no están asignados a, ni son visibles por, ningún abonado. En resumen, mediante el número MSRN asociado con una llamada de terminal móvil, el sistema de conmutación de la red de comunicaciones móvil puede enrutar la llamada hasta el conmutador de terminal que da servicio al abonado receptor de la llamada. Se utiliza un mecanismo similar para las transferencias de control.

25 Con el desarrollo de la computación distribuida, un número cada vez mayor de conmutadores en redes de telecomunicaciones móviles están siendo implementados como sistemas distribuidos, denominados también clústeres de conmutador. En el lenguaje de computación distribuida, un “clúster” es un conjunto de dispositivos de computación débilmente acoplados que trabajan en estrecha colaboración de modo que, en muchos aspectos, pueden ser vistos de manera que se piensa que son un solo dispositivo de computación. Un clúster contiene normalmente un número de miembros de clúster, o paletas. Un miembro de clúster es un dispositivo de computación que tiene todos los componentes funcionales esenciales para ser considerado como un ordenador, mientras que carece de determinadas características de un dispositivo autónomo para la consideración de espacio, potencia, etc.

30 Aplicando el paradigma de clúster, cada conmutador puede estar configurado como clúster de conmutador que tiene una pluralidad de miembros de clúster. Es decir, un área de servicio que, utilizada para ser servida por un conmutador autónomo, puede ahora ser servida por un clúster de conmutador altamente compacto. La alternativa de clúster proporciona los beneficios de equilibrio de carga y de alta disponibilidad, por nombrar unos pocos. Por ejemplo, con el fin de mantener la carga para cada miembro de clúster tan uniforme como sea posible, un mecanismo de distribución reparte todos los abonados servidos por el área de servicio del clúster de conmutador entre todos los miembros de clúster.

35 En principio, cada miembro de clúster puede llevar a cabo las funcionalidades de conmutación exactamente como lo hace un conmutador autónomo convencional. Por ejemplo, cada miembro de clúster puede manejar el tráfico de procedencia móvil, puede recibir una llamada entrante, puede enrutar la llamada entrante hasta el clúster de conmutador que presta actualmente servicio al abonado receptor de la llamada, y puede terminar la llamada entrante si el abonado receptor está servido por el propio miembro de clúster. De ese modo, en un sistema de conmutación distribuida con uno o más clústeres de conmutador, en el que cada clúster posee una pluralidad de miembros de clúster, es necesario que el sistema de conmutación determine, para cada llamada de terminal móvil entrante, no solo el clúster de conmutador de terminal, sino también el verdadero miembro de clúster (en el clúster de conmutador de terminal) que da servicio al abonado receptor de la llamada.

40 En consecuencia, existe una necesidad de una técnica que maneje eficazmente las llamadas de terminal móvil, y las llamadas de transferencia de control, en un sistema de conmutación distribuida.

El documento US 2004/0018839 A1 divulga un protocolo y una estructura para nodos móviles en una red de comunicación auto-organizativa. La red comprende un nodo de control para controlar la formación, el mantenimiento y el enrutamiento de un mensaje entre nodos de la red. El documento US 6 636 499 B1 divulga un aparato y un procedimiento para restablecimiento de dispositivo de red de clúster. El documento WO 2006/035265 A1 divulga un procedimiento para mantener una visión actual de un miembro del clúster.

### Sumario de la Invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un conmutador adaptado para enrutamiento de llamada en una red de comunicaciones móvil. El conmutador incluye al menos un clúster, y el clúster comprende una pluralidad de miembros de clúster, (o paletas). Cada miembro de clúster está adaptado para terminar una llamada entrante para un abonado receptor servido por el miembro de clúster, o para enrutar la llamada entrante hasta otro miembro de clúster (u, opcionalmente, hasta un nodo de red externo al clúster). En éste, se ha asociado un número con cada llamada entrante, comprendiendo el número asociado al menos un Número de Itinerancia de Abonado Móvil ("MSRN") y un Número de Transferencia de Control ("HON"). En éste, cada miembro de clúster posee un conjunto de números asociados al mismo, comprendiendo cada uno de los números del conjunto de números al menos uno de entre un MSRN y un HON, y las llamadas entrantes asociadas a un número del conjunto de números han de ser terminadas en el miembro de clúster asociado. El conmutador comprende: un componente adaptado para proporcionar una primera estructura de datos común a, y accesible por, todos los miembros de clúster (es decir, el contenido de la primera estructura de datos está compartido por todos los miembros de clúster), en el que la primera estructura de datos especifica cada uno de los miembros de clúster y el conjunto de números asociado a cada uno de los miembros de clúster; un componente adaptado para recibir una llamada entrante por medio de uno de los miembros de clúster; y un componente adaptado para determinar, mediante el miembro de clúster de recepción, el miembro de clúster particular para terminar la llamada entrante consultando la primera estructura de datos en base al número asociado con la llamada recibida.

Efectivamente, todos los conjuntos de números asociados a todos los miembros de clúster pueden estar contenidos en la primera estructura de datos. La primera estructura de datos puede contener información adicional, tal como información que especifique una dirección de enrutamiento para cada miembro de clúster, o para cada conjunto de números asociado al miembro de clúster. Esta dirección de enrutamiento de miembro de clúster puede ser utilizada por el miembro de clúster que recibe la llamada entrante para enrutar la llamada, ya sea hasta el abonado receptor servido por los miembros de clúster, o ya sea hasta otro miembro de clúster. La dirección de enrutamiento de miembro de clúster puede adoptar diversos formatos. Una opción de formato consiste en el formato de dirección de Protocolo de Internet (IP). Cualquier otro formato de dirección convencional, tal como un código de punto, es igualmente aplicable.

El conmutador puede comprender además una segunda estructura de datos. La segunda estructura de datos define, con respecto a cada uno de la pluralidad de conjuntos de números asociados a los miembros de clúster, si el enrutamiento de llamada debe ser manejado dentro del clúster o mediante un nodo de red externo al clúster. Un nodo de red externo al clúster puede ser otro clúster dentro del mismo conmutador, otro conmutador dentro de la misma red de comunicaciones móvil, o incluso un clúster o un conmutador de otra red. El nodo de red está limitado a clústeres o conmutadores solamente; éste puede ser cualquier nodo de red que esté equipado con funcionalidades de análisis numérico y de enrutamiento de llamada.

Las dos estructuras de datos pueden estar asociadas, o enlazadas, cada una con la otra. Existen muchas formas de crear una asociación de ese tipo. Como ejemplo, las dos estructuras de datos pueden estar implementadas a modo de dos tablas en una base de datos relacional en la que las dos tablas están enlazadas entre sí por medio de los conjuntos de números (puesto que la pluralidad de los conjuntos de números están definidos tanto en la primera como en la segunda estructuras de datos). Otra implementación consiste en fusionar la información de las dos tablas en una sola tabla. Son también posibles otras implementaciones conocidas en el estado de la técnica. El contenido de la segunda estructura de datos puede ser común a todos los miembros de clúster presentes en el clúster, y todos los miembros de clúster pueden estar dotados de acceso al contenido.

La primera estructura de datos puede estar almacenada en una base de datos central del clúster, accesible por cada miembro de clúster. De igual modo, la segunda estructura de datos puede estar también almacenada en la base de datos central del clúster. Además, cada miembro de clúster puede comprender una copia local de al menos una de entre la primera y la segunda estructuras de datos.

El número asociado con la llamada y utilizado con fines de enrutamiento puede ser un número de itinerancia, por ejemplo un MSRN. El número podría ser también un Número de Transferencia de Control (HON). Para minimizar los esfuerzos administrativos, los MSRNs o HONs consecutivos pueden ser agrupados en una serie, y una o más series de MSRN o de HON pueden estar comprendidas en un conjunto de números asociado a un miembro de clúster. Por supuesto, el requisito de números consecutivos en el conjunto de números no es una obligación. En el escenario MSRN o HON, la primera estructura de datos puede definir el miembro de clúster poseedor de cada conjunto de números MSRN o HON, y la segunda estructura de datos puede ser una tabla de enrutamiento para enrutar llamadas entrantes asociadas a MSRNs o a HONs.

- De acuerdo con otro aspecto de la invención, un procedimiento de enrutamiento de llamada para una red de comunicaciones móviles comprende un conmutador que incluye al menos un clúster, comprendiendo el clúster una pluralidad de miembros de clúster, estando cada miembro de clúster adaptado para terminar una llamada entrante a un abonado receptor servido por el miembro de clúster o para enrutar la llamada entrante a otro miembro de clúster.
- 5 En éste, se asocia un número a una llamada entrante, comprendiendo el número asociado al menos un Número de Itinerancia de Abonado Móvil ("MSRN") y un Número de Transferencia de Control ("HON"). En éste, cada miembro de clúster posee un conjunto de números asociado al mismo, comprendiendo cada uno de los números del conjunto de números al menos un MSRN o un HON, y una llamada entrante asociada a un número del conjunto de números debe ser terminada en el miembro de clúster asociado. El procedimiento comprende las etapas de: proporcionar una
- 10 primera estructura de datos común a, y accesible por, todos los miembros de clúster, con lo que la primera estructura de datos especifica cada uno de los miembros de clúster y el conjunto de números asociado a cada uno de los miembros de clúster; recibir una llamada entrante por medio de uno de los miembros de clúster; y determinar, por parte del miembro de clúster de recepción, el miembro de clúster particular que ha de terminar la llamada entrante consultando la primera estructura de datos en base al número asociado con la llamada recibida.
- 15 El procedimiento puede comprender además enrutar la llamada de acuerdo con el resultado de la determinación anterior. Es decir, si se determina que el primer miembro de clúster es el miembro de clúster particular que da servicio al abonado receptor de la llamada, la llamada es enrutada al abonado, o "terminada" en el primer miembro de clúster. Si se determina que el abonado receptor está servido por otro miembro de clúster, la llamada es enrutada entonces al otro miembro de clúster.
- 20 Según se ha descrito en lo que antecede, la primera estructura de datos puede especificar además, con respecto a cada conjunto de números o a cada miembro de clúster, una dirección de enrutamiento de miembro de clúster asociado. En este caso, dependiendo del resultado de la determinación anterior, el primer miembro de clúster puede determinar la dirección de enrutamiento por medio de la cual puede ser adicionalmente enrutada. Por ejemplo, cuando se determina que es un segundo miembro de clúster quien sirve al abonado receptor, la dirección de enrutamiento del segundo miembro de clúster será obtenida a partir del contenido de la primera estructura de datos, y la llamada será enrutada hasta el segundo miembro de clúster a través de la dirección de enrutamiento correspondiente.
- 25 Según se ha mencionado en lo que antecede, el conmutador conforme a la invención puede comprender una segunda estructura de datos que defina, con respecto a cada uno de la pluralidad de conjuntos de números asociados a todos los miembros de clúster, si el enrutamiento de llamada debe ser manejado dentro del clúster o por medio de un nodo de red externo al clúster. De manera correspondiente, el procedimiento de la invención puede comprender además las siguientes etapas: el primer miembro de clúster, que recibe la llamada entrante, es dotado de acceso a un contenido de la segunda estructura de datos; el primer miembro de clúster determina a continuación, en base al número asociado con la llamada y a la información contenida en la segunda estructura de datos, si la llamada debe ser manejada dentro del clúster o por un nodo de red externo al clúster; y, si se determina que la llamada debe ser manejada por un nodo de trabajo de red externo al clúster, el primer miembro de clúster enruta entonces la llamada a ese nodo de red.
- 30
- 35

- De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un producto de programa de ordenador. El producto de programa de ordenador comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas del procedimiento de la invención cuando el producto de programa de ordenador se ejecuta en un conmutador o en un componente de un conmutador. La invención puede ser puesta en práctica por medio de hardware, software, o una alternativa de hardware/software combinados. Con relación a un aspecto de software, el producto de programa de ordenador puede estar almacenado en un medio de grabación legible con ordenador.
- 40

#### Breve descripción de los dibujos

- 45 En lo que sigue, la invención va a ser descrita con referencia a ejemplos de realización ilustrados en los dibujos, en los que:
- La Figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra el procedimiento de interrogación HLR en un sistema de conmutación convencional;
- 50 La Figura 2A muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra una realización del conmutador de la presente invención;
- La Figura 2B muestra un diagrama de bloques esquemático que ilustra otra realización del conmutador de la presente invención;
- La Figura 3 muestra un diagrama de flujo que ilustra una realización de procedimiento de la presente invención;
- 55 La Figura 4 muestra dos tablas que ilustran realizaciones respectivas de la primera estructura de datos de la presente invención;

La Figura 5 muestra dos tablas que ilustran una realización de la primera estructura de datos y de la segunda estructura de datos de la presente invención.

### Descripción de las realizaciones preferidas

5 La Figura 1 ilustra el procedimiento de interrogación de Registro de Posición Base (HLR) en un sistema de conmutación 100 convencional. El procedimiento de interrogación HLR básico mostrado en la Figura 1 se utiliza en todas las redes de comunicaciones móviles convencionales para itinerancia nacional e internacional. Un procedimiento similar se utiliza para transferencias de control, en el que se utiliza el HON para enrutar la llamada hasta un conmutador no-terminal. En algunas implementaciones, se pueden utilizar los MSRNs al mismo tiempo que los HONs.

10 Según se muestra en la Figura 1, el sistema de conmutación 100 comprende un Centro de Conmutación Móvil de Puerta de Enlace (GMSC) 102, a través del cual llega una llamada de terminal móvil, según se ha indicado mediante la flecha 104. La llamada entrante está asociada a un número MSISDN que ha sido marcado por la parte llamante. Un GMSC es básicamente un conmutador capacitado para interrogar el HLR del abonado para obtener información de enrutamiento, y así contiene una tabla que enlaza un MSISDN con el HLR correspondiente. Aunque la función GMSC es distinta de una función de Centro de Conmutación Móvil (MSC) normal, se implementa usualmente en un MSC. En el caso de un clúster de conmutador, la función GMSC se implementa típicamente en un miembro de clúster.

20 El sistema de conmutación 100 comprende además un HLR 106 que almacena las direcciones de Registro de Posición de Visitantes (VLR) de nodos terminales. Un nodo terminal es un nodo de red que sirve al abonado receptor de la llamada. En la Figura 1, este nodo terminal es un MSC 108. El procedimiento más general de enrutamiento de llamada empieza con el GMSC 102 consultando el HLR 106 del abonado llamado respecto a un MSRN. Tras la recepción de la llamada, el GMSC 102 envía el número MSISDN al HLR 106, según se muestra mediante la flecha 110. En el HLR 106, el número MSISDN se utiliza para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional (IMSI) del abonado receptor, así como también la dirección VLR del MSC terminal 108. A continuación, se envía el IMSI al MSC terminal 108, como se muestra mediante la flecha 112.

25 En el MSC 108, por medio del IMSI, se asigna a la llamada un número de itinerancia temporal, es decir un MSRN. El MSC 108 posee un fondo, o un conjunto, de MSRNs. A continuación, el MSRN asignado es devuelto al GMSC 102 a través del HLR 106, según se muestra mediante las flechas 114 y 116, respectivamente. Finalmente, el GMSC 102 utiliza el MSRN para enrutar la llamada hasta el MSC 108.

30 Las Figuras 2A y 2B ilustran dos realizaciones de conmutadores para una red de comunicaciones móvil. Los conmutadores pueden ser parte del sistema de conmutación 100 de la Figura 1 (e incorporar, por ejemplo, uno o ambos de los GMSC 102 y MSC 108), y participar en el procedimiento de interrogación de HLR que se ha explicado en lo que antecede.

35 Específicamente, la Figura 2A muestra una topografía esquemática de un conmutador 200. El conmutador 200 comprende un solo clúster de conmutador 202 que atiende un área de servicio 204. Por supuesto, dependiendo de la capacidad del hardware y/o del software del conmutador 200, del número de abonados servidos en el área de servicio 204, y/o del volumen del tráfico de red dentro del área de servicio 204, el conmutador 200 puede estar configurado de modo que comprenda múltiples clústeres de ese tipo.

40 El clúster 202 comprende una pluralidad de miembros de clúster, o paletas, 206, 208, 210, 212 y 214. De forma similar al papel de múltiples clústeres en un conmutador, múltiples miembros de clúster en un clúster proporcionan un nivel adicional de equilibrio de carga y disponibilidad incrementada. La configuración básica y la funcionalidad de un miembro de clúster son iguales que los de otro. Según se muestra en la Figura 2A, cada miembro de clúster 206, 208, ..., 214 está asociado a un conjunto de números 216, 218, ..., 224, respectivamente. Cada conjunto de números, 216 por ejemplo, contiene números de itinerancia tales como MSRNs. En interrogación de HLR, se asigna un MSRN de un cierto conjunto de números a la llamada entrante. Según se explica en lo que sigue, el número MSRN asignado será utilizado por el clúster 200 para determinar cómo puede ser enrutada la llamada.

45 Aunque no es absolutamente necesario, se prefiere que cada conjunto de números contenga una serie de números consecutivos en asociación con el respectivo miembro de clúster. Un ejemplo de una serie de MSRNs ha sido mostrado en la Figura 2A para el conjunto de números 216: 49172999991, 49172999992, 49172999993, 49172999994, y 49172999995. En principio, múltiples series de MSRN de ese tipo, pueden estar incluidas en el conjunto de números 216. El conjunto de números asociado a un miembro de clúster puede ser dinámico; es decir, los MSRNs o las series de MSRN existentes en el conjunto de números 216 pueden ser borrados o cambiados, y/o nuevos MSRNs o series de MSRN pueden ser añadidos al conjunto de números 216. Un conjunto de números dinámico es útil para la administración del conmutador 200 completo en vista del incremento o la reducción del número de abonados en el área de servicio, del incremento o la reducción del tráfico de la red, y/o de la capacidad del clúster o de los miembros de clúster.

El clúster 202 comprende además, al menos, una primera estructura de datos 225. La primera estructura de datos 225 especifica respecto al clúster 202 la pluralidad de miembros de clúster 206, 208, 210, 212 y 214 del mismo, y el conjunto de números asociado a cada miembro de clúster. Se proporcionan más detalles sobre la primera estructura de datos con la descripción de la Figura 4.

- 5 Según indica en la Figura 2A, la primera estructura de datos 225 está almacenada en una base de datos central 227 del clúster 202. La base de datos central 227 es accesible por cada miembro de clúster. Naturalmente, según pueden comprender los expertos en la materia, una o más copias de seguridad o copias espejo de la primera estructura de datos 225 pueden estar previstas en el clúster en beneficio de un mejor rendimiento y/o de una disponibilidad incrementada.
- 10 Alternativamente, cada miembro de clúster puede almacenar o comprender una copia local de la primera estructura de datos 225. Este caso ha sido mostrado en la Figura 2B, en la que los miembros de clúster 206, 208, y así sucesivamente, comprenden cada uno de ellos una copia local de la primera estructura de datos 225. La provisión de copias locales es beneficiosa en cuanto a un comportamiento rápido y fiable de los miembros de clúster 206, 208, 210, 212 y 214.
- 15 Según se ha representado figuradamente en las dos realizaciones de las Figuras 2A y 2B, la primera estructura de datos 225 (y su contenido) es en cada caso común a, y accesible por, cada uno de la pluralidad de miembros de clúster 206, 208, 210, 212 y 214. La provisión de una versión común de la primera estructura de datos es ventajosa dado que la misma facilita la administración y el mantenimiento del contenido de la primera estructura de datos (que puede llegar a ser realmente voluminosa). En otras palabras, no es necesario dotar a cada uno de los miembros de clúster 206, 208, 210, 212 y 214 con una versión individual de tal estructura de datos. Por el contrario, se proporciona una versión común de la primera estructura de datos 225 ya sea de una manera centralizada (Figura 2A) o ya sea de una manera distribuida (Figura 2B), de tal modo que la versión común es en cada caso accesible por los diversos miembros 206, 208, 210, 212 y 214 del clúster 202. En consecuencia, la primera estructura de datos 225 puede ser administrada y mantenida centralmente, y después cargada ya sea en la base de datos central 227 como se muestra en la Figura 2A, o ya sea en las bases de datos locales como se muestra en la Figura 2B. Por supuesto, las realizaciones de las Figuras 2A y 2B podrían ser combinadas de tal manera que la estructura de datos 225 sea descargada desde la base de datos central 227 de la Figura 2A en las bases de datos locales de la Figura 2B.

30 A continuación, se va a describir con detalle una realización de un procedimiento 300 de enrutamiento de llamada para una red de comunicaciones móvil, con referencia a la Figura 3. Con el fin de proporcionar una comprensión más completa, el procedimiento 300 será descrito a modo de ejemplo en relación con el conmutador 200 de las Figuras 2A y 2B. Se debe apreciar que el procedimiento 300 podría ser también puesto en práctica en combinación con conmutadores que tengan una configuración diferente.

35 El procedimiento 300 empieza con dotar, en la etapa 302, a un primer miembro de clúster 206, de acceso a la primera estructura de datos 225, cuyo contenido es común a, y accesible por, todos los miembros de clúster. El primer miembro de clúster 206 recibe, en una etapa 304 siguiente, una llamada entrante asociada a un MSRN que ha sido asignado a la llamada durante la interrogación de HLR.

40 El primer miembro de clúster 206 no puede ser el miembro de clúster que da servicio al abonado receptor de la llamada. Así, en una etapa 306 siguiente, el primer miembro de clúster 206 determina el miembro de clúster particular que da servicio al abonado receptor. La determinación se realiza en base al MSRN asociado a la llamada y a la información contenida en la primera estructura de datos 225. Por ejemplo, el primer miembro de clúster 206 examina el MSRN asociado a la llamada, determina el conjunto de números que incluye este MSRN, busca el conjunto de números en el contenido de la primera estructura de datos 225, y encuentra el miembro de clúster que está asociado al conjunto de números. Según se ha mencionado con anterioridad, puesto que los números de un conjunto de números están preferentemente en orden consecutivo, el primer miembro de clúster 206 puede determinar eficazmente a qué conjunto de números pertenece el MSRN asociado a la llamada.

45 Después de que el primer miembro de clúster 206 ha determinado el miembro de clúster de servicio del abonado receptor, el primer miembro de clúster 206 puede enrutar además la llamada, dependiendo del resultado de la determinación, ya sea al abonado receptor o ya sea a un segundo miembro de clúster, por ejemplo el 208. En particular, si se ha determinado que el primer miembro de clúster es el verdadero miembro de clúster que da servicio al abonado receptor, la llamada es enrutada entonces al abonado. Si, por otra parte, se ha determinado que un segundo miembro de clúster 208 es el miembro de clúster de servicio, la llamada es enrutada entonces al segundo miembro de clúster 208 a través de una conexión existente entre los dos miembros de clúster.

55 Según se va a describir en lo que sigue, la primera estructura de datos puede especificar además, con respecto a cada conjunto de números o a cada miembro de clúster contenido en la misma, una dirección de enrutamiento de miembro de clúster asociado. Así, una vez que se ha determinado el miembro de clúster particular que da servicio al abonado receptor, el procedimiento 300 puede continuar con las siguientes etapas adicionales: el primer miembro de clúster 206, que sabe que el segundo miembro de clúster 208 es el miembro de clúster de servicio, puede determinar la dirección de enrutamiento del segundo miembro de clúster 208 buscándola en la primera estructura de

datos; en consecuencia, el primer miembro de clúster 206 puede enrutar la llamada hasta el segundo miembro de clúster 208 por medio de la dirección de enrutamiento determinada.

El procedimiento 300 puede comprender etapas adicionales. El primer miembro de clúster 206 puede estar dotado de acceso al contenido de una segunda estructura de datos (se proporcionarán más detalles en la descripción de la Figura 5 que sigue). En pocas palabras, la segunda estructura de datos define, con respecto a cada uno de la pluralidad de conjuntos de números asociados a todos los miembros de clúster en el clúster 202, si el enrutamiento de llamada debe ser manejado dentro del clúster 202 o fuera. Con el acceso a la segunda estructura de datos (es decir, a su contenido), el primer miembro de clúster 206 puede determinar, en base al número MSRN asociado con la llamada entrante, si la llamada debe ser manejada por un miembro de clúster o por un nodo de red externo al clúster 202. Si se determina que el enrutamiento de llamada debe ser manejado por un nodo de red externo al clúster 202, el primer miembro de clúster 206 enruta en consecuencia la llamada a ese nodo de red; en otro caso, el primer miembro de clúster 206 maneja por sí mismo el enrutamiento de llamada.

Con preferencia, las etapas adicionales anteriores se llevan a cabo después de que el primer miembro de clúster 206 reciba la llamada entrante, en la etapa 304, y antes de que el primer miembro de clúster 206 determine el miembro de clúster particular que da servicio al abonado receptor, en la etapa 306. En este caso, el procedimiento 300 de enrutamiento de llamada es un procedimiento de dos fases. En la primera fase, el miembro de clúster que recibe la llamada entrante determina si la llamada debe ser manejada dentro o fuera del clúster; si se decide que la llamada debe ser manejada dentro del clúster, el miembro de clúster de recepción continúa con la segunda fase para determinar qué miembro de clúster del interior del clúster está dando servicio al abonado receptor. Si el miembro de clúster de recepción es realmente el miembro de clúster que da servicio al abonado receptor, la llamada es directamente enrutada al abonado; si es otro miembro de clúster del interior del clúster quién está dando servicio al abonado receptor, el miembro de clúster de recepción enruta entonces la llamada a este miembro de clúster de servicio.

En la Figura 4, se han mostrado dos tablas para ilustrar dos realizaciones de la primera estructura de datos 225. La tabla superior muestra la configuración básica de la primera estructura de datos 225. En esa configuración básica, se presentan dos listas (o columnas, o grupos) de información. La primera lista, en el lado izquierdo, es una lista de conjuntos de números MSNR (conteniendo cada uno de ellos, por ejemplo, 10 MSRNs consecutivos) asociados a los miembros de clúster en el clúster. La segunda lista, en el lado derecho, es una lista de miembros de clúster, cada uno de ellos con un identificador individual 1, 2, 3, y así sucesivamente. Por supuesto, el identificador puede adoptar cualquier formato conocido en el estado de la técnica. Según se muestra en la tabla, cada uno de los conjuntos MSRN listados está asociado a un miembro de clúster particular (en particular, el miembro que está en la misma línea de la estructura de datos 225 que el conjunto MSRN particular, de modo que el conjunto MSRN 49172999991 y el miembro de clúster 1 están asociados cada uno con el otro, y así sucesivamente). Utilizando tal configuración, la primera estructura de datos 225 define todos los miembros de clúster del interior del clúster y los conjuntos de números MSRN asociados con los mismos. Al acceder a la información de la primera estructura de datos 225, un miembro de clúster está capacitado para determinar, en base al MSRN asociado con la llamada entrante, el miembro de clúster que "posee" el conjunto de números MSRN correspondiente, es decir, el miembro de clúster particular que da servicio al abonado receptor de la llamada.

La tabla inferior de la Figura 4 muestra una configuración ampliada 225' de la primera estructura de datos 225. Según puede apreciarse fácilmente, la primera estructura de datos ampliada 225' contiene adicionalmente una tercera lista, una lista de direcciones de IP de enrutamiento, correspondiente al conjunto de números MSRN y a un miembro de clúster correspondiente. Con la información de dirección de enrutamiento incluida en la primera estructura de datos 225, el miembro de clúster que recibe la llamada puede enrutar además la llamada hasta el miembro de clúster de servicio del abonado receptor a través de la dirección de enrutamiento determinada (o terminar localmente la llamada si se precisa). En la versión mostrada en la Figura 4, el conjunto MSRN 49172999991 y el miembro de clúster 1 están asociados a la dirección de IP 192.168.52.1, y así sucesivamente.

En la Figura 5, la tabla superior representa la primera estructura de datos 225, y la tabla inferior ilustra una realización de una segunda estructura de datos 240 asociada a la primera estructura de datos 225. El contenido de la segunda estructura de datos 240 es común a, y accesible por, todos los miembros de clúster del clúster. La segunda estructura de datos 240 puede estar almacenada, por ejemplo, en la base de datos 227 de clúster central (Figura 2A), o localmente en cada miembro de clúster (Figura 2B).

La segunda estructura de datos 240 es una tabla de enrutamiento de MSRN que define cómo debe ser enrutada una llamada de terminal móvil en base a un análisis del número MSRN asociado a la llamada. La tabla de enrutamiento de MSRN es también conocida como tabla de análisis de número B. Según se muestra en la tabla de enrutamiento de MSRN de la Figura 5, para cada conjunto de números MSRN, se indica una ruta: una llamada asociada a un número MSRN perteneciente a uno de los conjuntos de números 49172999991, -2 y -3, debe ser manejada en el interior del clúster; una llamada con un número MSRN que caiga dentro del conjunto de números 49173002 debe ser manejada por un nodo de red externo al clúster, y así sucesivamente. En resumen, la segunda estructura de datos 240 determina si una llamada entrante debe ser manejada dentro del clúster o mediante un nodo de red externo al clúster.

5 Cuando se determina, en base al contenido de la segunda estructura de datos 240, que una llamada entrante debe ser manejada dentro del clúster, entonces se consulta la primera estructura de datos 225 para identificar el miembro de clúster particular que ha de terminar la llamada (según se indica mediante la flecha 400). Puesto que tanto la primera estructura de datos 225 como la segunda estructura de datos 240 incluyen una lista de todos los conjuntos de números MSRN poseídos por el clúster, las dos estructuras de datos están asociadas, o enlazadas, cada una con la otra por medio de estos conjuntos de números.

10 Aunque las realizaciones de la presente invención han sido ilustradas en los dibujos que se acompañan y descritas en la descripción que antecede, se debe entender que la invención no está limitada a las realizaciones divulgadas en la presente memoria. En particular, la invención puede ser puesta en práctica en escenarios de transferencia de control (no terminales) en base a un HON que sea asignado a una llamada. Además, la invención es susceptible de numerosas reordenaciones, modificaciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la presente invención según se establece y se define mediante las reivindicaciones que siguen.

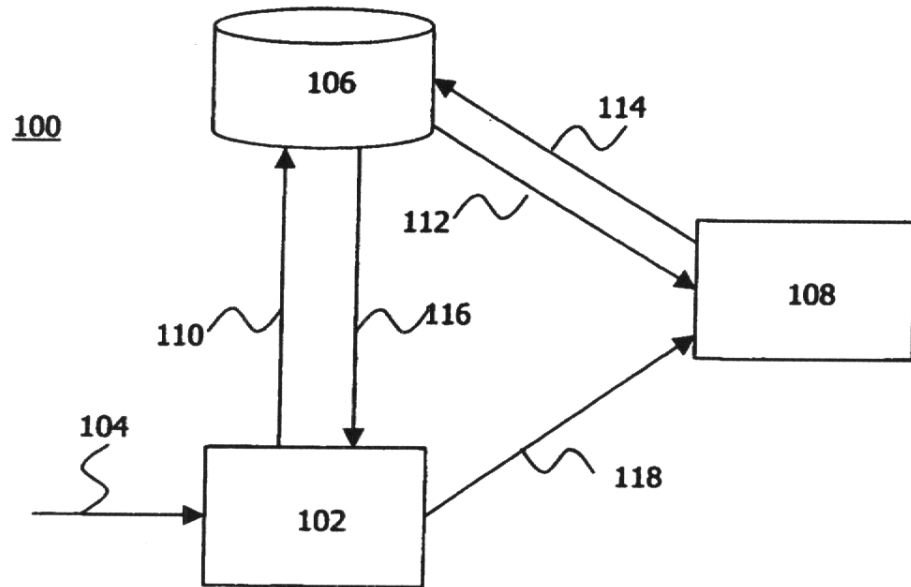


## REIVINDICACIONES

- 1.- Un conmutador (200) adaptado para enrutamiento de llamada en una red de comunicaciones móvil, incluyendo el conmutador (200) al menos un clúster (202), comprendiendo el clúster (202) una pluralidad de miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214), estando cada miembro de clúster adaptado para terminar una llamada entrante para un abonado receptor servido por el miembro de clúster, o para enrutar la llamada entrante a otro miembro de clúster,
- 5 en el que se asocia un número con cada llamada entrante, comprendiendo el número asociado al menos uno de entre un Número de Itinerancia de Estación Móvil, MSRN, y un Número de Transferencia de Control, HON;
- y en el que cada miembro de clúster (206, 208, 210, 212, 214) posee un conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) asociados con el mismo, comprendiendo cada uno de los números del conjunto de números al menos uno de entre un MSRN y un HON, y las llamadas entrantes asociadas con un número del conjunto de números han de ser terminadas en el miembro de clúster asociado;
- 10 comprendiendo el conmutador (200):
- un componente (227) adaptado para proporcionar una primera estructura de datos (225) común a, y accesible por, todos los miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214), en el que la primera estructura de datos (225) especifica cada uno de los miembros de clúster y el conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) asociado a cada uno de los miembros de clúster;
  - un componente adaptado para recibir una llamada entrante por medio de uno de los miembros de clúster (206), y
  - un componente adaptado para determinar, mediante el miembro de clúster (206) de recepción, el miembro de clúster (208) particular que termine la llamada entrante consultando la primera estructura de datos (225) en base al número asociado a la llamada recibida.
- 15
- 2.- El conmutador (200) de la reivindicación 1, en el que la primera estructura de datos (225) especifica además, con respecto a cada conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) o a cada miembro de clúster (206, 208, 210, 212, 214), una dirección de enrutamiento de miembro de clúster asociado.
- 25 3.- El conmutador (200) de la reivindicación 2, en el que la dirección de enrutamiento es una dirección de Protocolo de Internet.
- 4.- El conmutador (200) de una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una segunda estructura de datos (240) que define, con respecto a cada uno de una pluralidad de conjuntos de números (216, 218, 220, 222, 224), si el enrutamiento de llamada debe ser manejado dentro del clúster (202) o por un nodo de red externo al clúster.
- 30 5.- El conmutador (200) de la reivindicación 4, en el que la segunda estructura de datos (240) está asociada a la primera estructura de datos (225).
- 6.- El conmutador (200) de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que un contenido de la segunda estructura de datos (240) es común a, y accesible por, los miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214).
- 35 7.- El conmutador (200) de una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que al menos una de entre la primera (225) y la segunda (240) estructuras de datos está almacenada en una base de datos de clúster central (227) que es accesible por cada uno de los miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214).
- 8.- El conmutador (200) de una de las reivindicación 1 a 7, en el que cada miembro de clúster (206, 208, 210, 212, 214) comprende, y accede a, una copia local de al menos una de entre la primera (225) y la segunda (240) estructuras de datos.
- 40 9.- Un procedimiento (300) de enrutamiento de llamada para una red de comunicaciones móvil que comprende un conmutador (200) que incluye al menos un clúster (202), comprendiendo el clúster (202) una pluralidad de miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214), estando cada miembro de clúster adaptado para terminar una llamada entrante para un abonado receptor servido por el miembro de clúster, o para enrutar la llamada entrante a otro miembro de clúster,
- 45 en el que se asocia un número con una llamada entrante, comprendiendo el número asociado al menos uno de entre un Número de Itinerancia de Estación Móvil, MSRN, y un Número de Transferencia de Control, HON;
- y en el que cada miembro de clúster (206, 208, 210, 212, 214) posee un conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) asociados con el mismo, comprendiendo cada uno de los números del conjunto de números al menos uno de entre un MSRN y un HON, y una llamada entrante asociada con un número del conjunto de números ha de ser terminada en el miembro de clúster asociado;
- 50

comprendiendo el procedimiento las etapas de:

- 5
- proporcionar (302) una primera estructura de datos (225) común a, y accesible por, todos los miembros de clúster (206, 208, 210, 212, 214), con lo que la primera estructura de datos (225) especifica cada uno de los miembros de clúster y el conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) asociado con cada uno de los miembros de clúster;
  - recibir (304) una llamada entrante por medio de uno de los miembros de clúster (206), y
  - determinar (306), por medio del miembro de clúster (206) de recepción, el miembro de clúster (208) particular que ha de terminar la llamada entrante consultando la primera estructura de datos (225) en base al número asociado a la llamada recibida.
- 10
- 10.- El procedimiento (300) de la reivindicación 9, que comprende además enrutar la llamada, dependiendo de la determinación, ya sea a un abonado servido por el miembro de clúster (206) de recepción, o ya sea a otro miembro de clúster (208).
- 15
- 11.- El procedimiento (300) de la reivindicación 10, en el que la primera estructura de datos (225) especifica además, con respecto a cada conjunto de números (216, 218, 220, 222, 224) o a cada miembro de clúster (206, 208, 210, 212, 214), una dirección de enrutamiento de miembro de clúster asociado, y comprendiendo además el procedimiento (300) las etapas de:
- 20
- determinar la dirección de enrutamiento del miembro de clúster (208) particular diferente del miembro de clúster (206) de recepción, y
  - enrutar la llamada al miembro de clúster (208) particular a través de la dirección de enrutamiento determinada.
- 25
- 12.- El procedimiento (300) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende además las etapas de:
- dotar al miembro de clúster (206) de recepción con acceso a un contenido de una segunda estructura de datos (240) que define, con respecto a cada uno de una pluralidad de conjuntos de números (216, 218, 220, 222, 224), si el enrutamiento de llamada debe ser manejado dentro del clúster (202) o mediante un nodo de red externo al clúster;
  - determinar, en base al número asociado a la llamada y al contenido de la segunda estructura de datos (240), si la llamada debe ser manejada por un nodo de red externo al clúster (20), y
  - enrutar la llamada al nodo de red dependiendo del resultado de la determinación.
- 30
- 13.- Un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para llevar a cabo las etapas de una de las reivindicaciones 9 a 12 cuando el producto de programa de ordenador se ejecuta en un conmutador (200) o en un componente de un conmutador.
- 14.- El producto de programa de ordenador de la reivindicación 13, almacenado en un medio de grabación legible con ordenador.



**Fig. 1**

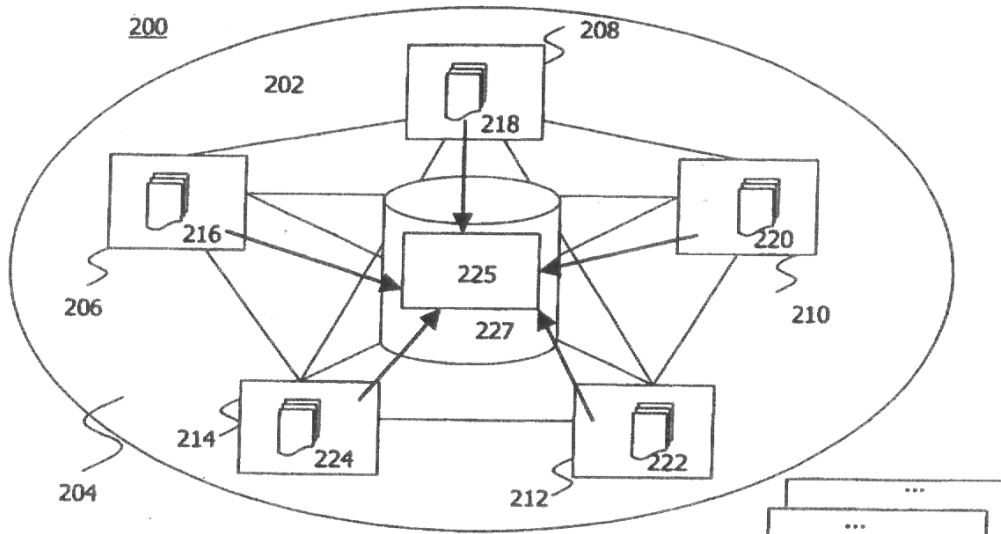


Fig. 2A

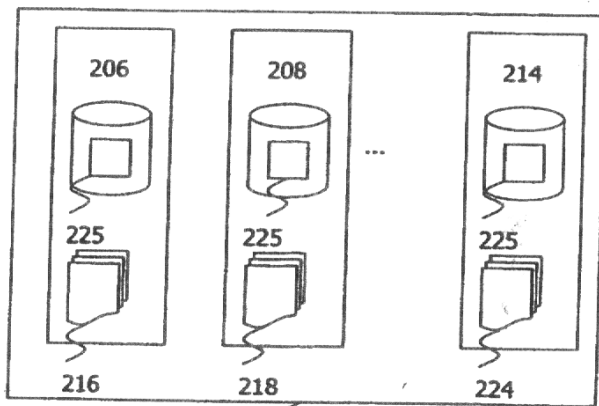
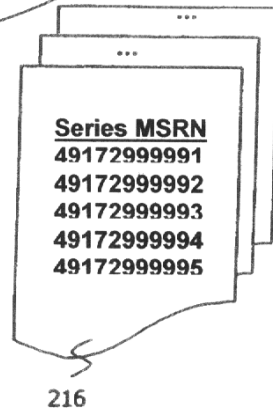
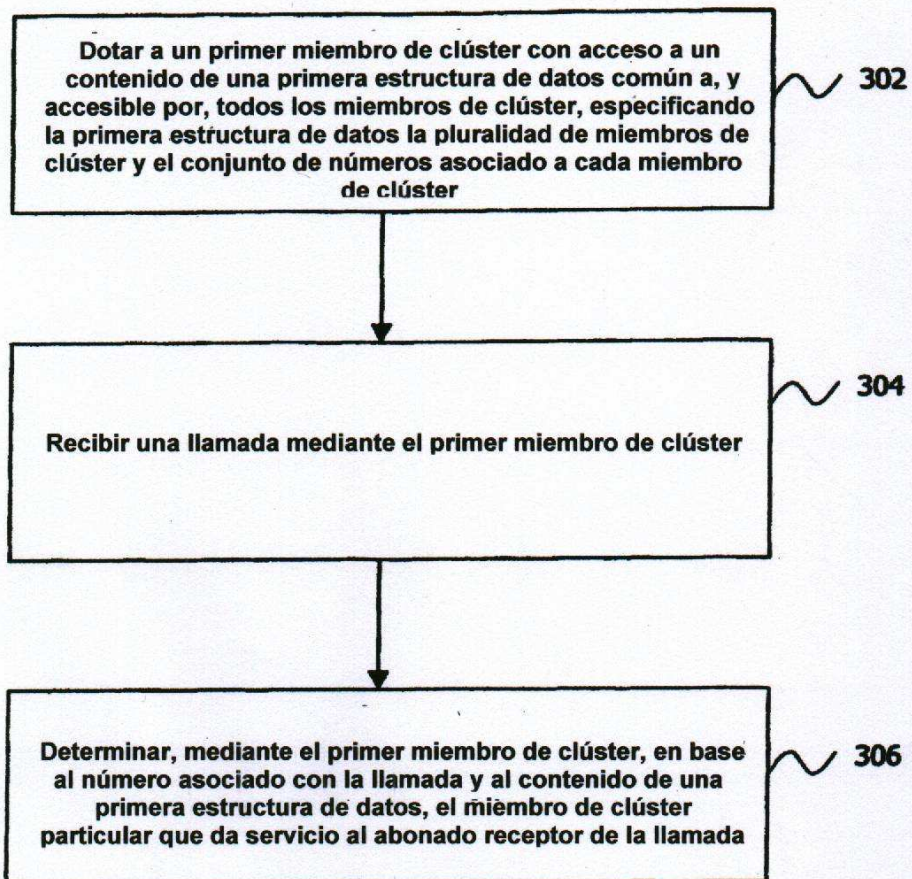


Fig. 2B

**300**



**Fig. 3**

<u>Conjunto MSRN</u>	<u>Miembro de Clúster</u>
49172999991	Miembro de clúster 1
49172999992	Miembro de clúster 2
49172999993	Miembro de clúster 3
...	
225	

<u>Conjunto MSRN</u>	<u>Miembro de clúster</u>	<u>dirección de enrutamiento</u>
49172999991	Miembro de clúster 1	192.168.52.1
49172999992	Miembro de clúster 2	192.168.52.2
49172999993	Miembro de clúster 3	192.168.52.3
...		
225'		

**Fig. 4**

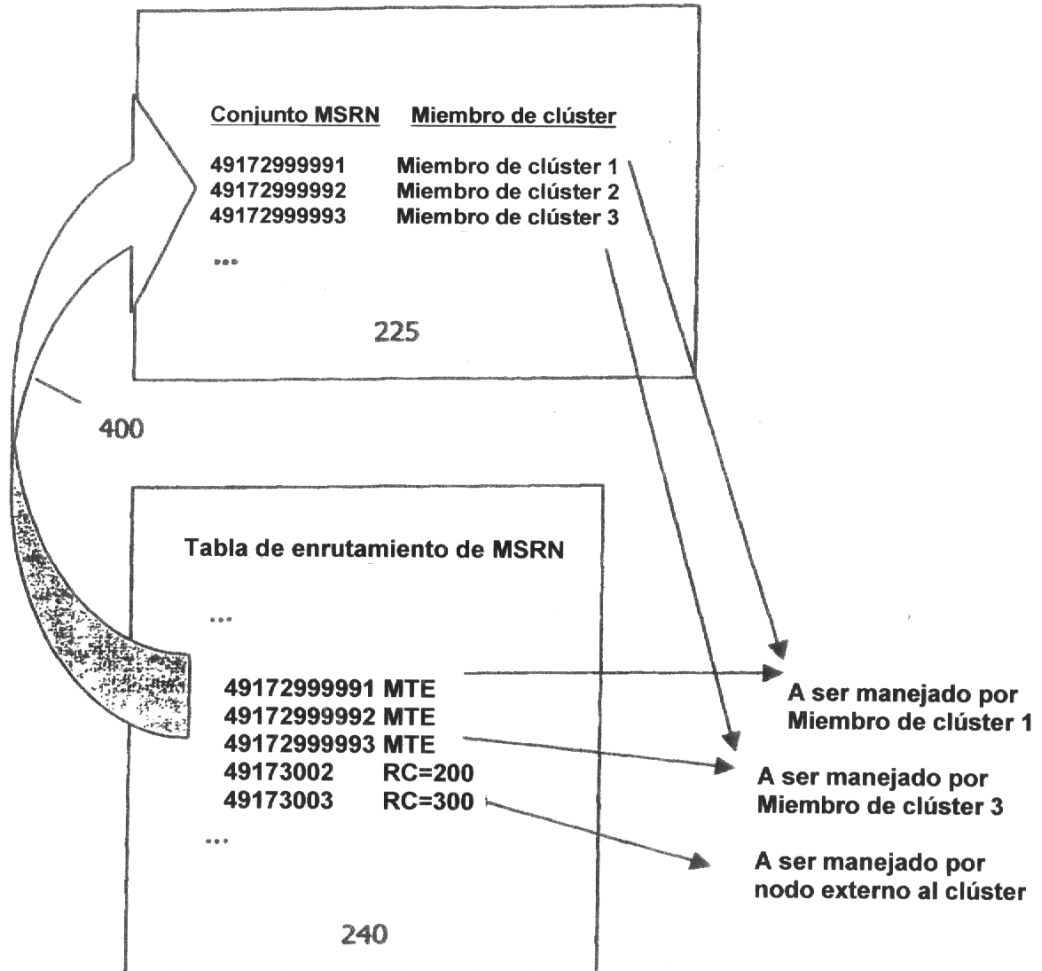


Fig. 5