

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 882 748**

51 Int. Cl.:

H04W 16/32 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 92/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.02.2004** **E 18205630 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.06.2021** **EP 3462765**

54 Título: **Método y aparato para acceso por radio sin licencia en un sistema de comunicaciones por radio móvil**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.12.2021

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:
NYLANDER, TOMAS y
VIKBERG, JARI

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 882 748 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

Método y aparato para acceso por radio sin licencia en un sistema de comunicaciones por radio móvil

Campo de invención

5 La invención se refiere a la comunicación móvil que combina tanto redes de acceso móvil públicas como redes de acceso sin licencia. La invención tiene una relevancia específica para la transferencia de conexiones entre redes móviles públicas y redes de acceso por radio sin licencia.

Antecedentes de la técnica

10 En cualquier sistema de comunicación móvil, como una red GSM, las llamadas activas realizadas entre una estación móvil y una estación base deben transferirse a una estación base diferente a medida que la estación móvil se mueve entre diferentes áreas de cobertura o celdas. Dependiendo de cómo se defina cada celda, el traspaso puede requerir que la llamada activa sea redirigida simplemente a través de un transceptor de estación base BTS diferente a través de un controlador de estación base BSC diferente o a través de un centro de conmutación de servicios móviles MSC diferente. El traspaso también puede ser necesario cuando se resuelven problemas de capacidad en cualquier celda.

15 El traspaso requiere una cierta cantidad de actividades de operación y mantenimiento en la instalación de un sistema, tales como definir las celdas vecinas, así como el controlador de la estación base BSC y el centro de conmutación de servicios móviles MSC que controla la celda, definiendo qué frecuencias de celda deben medirse y qué valor umbral usar para iniciar el traspaso. En una red GSM convencional, el controlador de la estación base BSC envía a una estación móvil MS una lista de frecuencias predeterminadas a medir. Se pueden enviar dos listas, una primera lista que se usa para el modo inactivo, como cuando la estación móvil MS está en itinerancia, y una segunda que se usa para el modo activo cuando hay una llamada en curso. Esta segunda lista define qué frecuencias debe medir la estación móvil MS y sobre las que debe informar. Estas listas contienen un conjunto de valores que se refieren a números de canal de radiofrecuencia absolutos ARFCN de celdas vecinas. Además de estos números de canal de frecuencia, el controlador de la estación base BSC también conoce los códigos de identidad de la estación base BSIC de todas las celdas vecinas. La estación móvil MS mide las frecuencias definidas por estos números de canal y notifica estas mediciones al controlador de estación base. En la práctica, la estación móvil MS informará solo sobre los seis mejores valores de medición y solo para aquellas frecuencias de celda con las que la estación móvil puede sincronizar y, en consecuencia, recibir un código de identidad relacionado con la estación base (BSIC). El informe de medición enviado de vuelta al controlador de estación base BSC por la estación móvil MS incluye una referencia a los números de canal de radiofrecuencia absolutos ARFCN, los códigos de identidad de la estación base (BSIC) y una indicación de la intensidad de la señal de enlace descendente recibida. De hecho, el informe no especifica los números de canal de radiofrecuencia absolutos ARFCN, exactos sino que se refiere a la posición que ocupaba este número en la lista de medidas. Sobre la base de este informe, el controlador de la estación base BSC decide si el traspaso es necesario y a qué celda. El inicio del traspaso se realiza según el mecanismo GSM estándar para cada proveedor. Específicamente, el controlador de la estación base envía un mensaje al centro de conmutación de servicios móviles MSC conectado al controlador de la estación base BSC que indica que se requiere un traspaso. Este mensaje contiene un identificador de celda, incluido en una identidad global de celda CGI que define el código de país móvil, el código de red móvil, el código de área de ubicación y el identificador de celda para la celda a la que se solicita el traspaso. El controlador de la estación base obtiene la identidad global CGI de la celda a partir de una lista que usa el código de identificación de la estación base, BSIC, y el número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN obtenido para la celda. Con esta identidad global de celda, CGI el centro de conmutación de servicios móviles MSC es capaz de determinar qué otro MSC maneja la celda definida por el valor CGI.

45 Recientemente se han hecho propuestas para extender las redes móviles convencionales incluyendo redes de acceso que utilizan una interfaz de radio sin licencia de baja potencia para comunicarse con las estaciones móviles. Las redes de acceso están diseñadas para usarse junto con los elementos de núcleo de una red móvil pública estándar y consisten esencialmente en transceptores de radio sin licencia enchufables de baja potencia, o puntos de acceso, cada uno diseñado para establecer un enlace de radio sin licencia con una estación móvil MS y un controlador o nodo de interfaz que conecta los transceptores de radio sin licencia con la red de núcleo móvil. Los formatos de radio sin licencia adecuados incluyen las telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DECT), la LAN inalámbrica y el Bluetooth. Un teléfono móvil adaptado capaz de funcionar tanto en la interfaz aérea estándar (por ejemplo, la interfaz Um) como en la interfaz de radio sin licencia significa que el abonado solo necesite un teléfono para todos los entornos. La red de acceso se construye de modo que los elementos de núcleo, tales como los centros de conmutación móviles, MSC, de la red móvil pública vean el nodo de interfaz como un controlador de estación base convencional, BSC. Dicha red de acceso y la estación móvil para su uso con esta red de acceso se describen en la solicitud de patente Europea N.º EP-A-1 207 708.

55 La baja potencia y el bajo rango resultante de la interfaz de radio sin licencia significa que diversas de tales redes de acceso pueden proporcionarse en una proximidad relativamente cercana, por ejemplo, una red de acceso por piso de un edificio de oficinas o en una casa privada. La conexión entre los transceptores de radio sin licencia y el controlador asociado es proporcionada por una red de banda ancha fija. Preferiblemente, la comunicación a través de esta red usa el protocolo de Internet, IP, que facilita enormemente la instalación de la red de acceso, permitiendo que un

abonado conecte un transceptor de radio sin licencia en su propia casa y, en consecuencia, instale él mismo un punto de acceso por radio sin licencia. Sin embargo, la flexibilidad de tales redes de acceso por radio sin licencia también presenta dificultades. Dado que un abonado puede instalar y mover libremente un punto de acceso a una ciudad, estado o incluso país separado, y aun así conectarse a su controlador de red de acceso original, la red de núcleo no puede rastrear la ubicación exacta del punto de acceso. Esto impone enormes demandas en las actividades de operación y mantenimiento necesarias para el traspaso hacia y desde la red de acceso por radio sin licencia, ya que las celdas vecinas pueden cambiar con frecuencia. Además, las restricciones de facturación en algunas áreas pueden requerir la reasignación de un punto de acceso reubicado a un controlador de acceso más apropiado, concretamente si los ingresos de las llamadas que se originan desde un punto de acceso específico deben contabilizarse en una región específica de un país. En vista del pequeño tamaño de los puntos de acceso a una red de acceso por radio sin licencia, no sería rentable para los operadores configurar cada punto de acceso por separado. Sin embargo, tampoco es deseable dejar la tarea de configuración al abonado, ya que tal solución sería propensa a errores y, en consecuencia, poco fiable. Además, los proveedores no desearían configurar los puntos de acceso de manera diferente dependiendo de dónde se instalarán finalmente.

El documento WO 03/101128 se refiere al traspaso entre una red GSM y una TETRA. Cuando opera en la red GSM, una estación móvil recibe información de un localizador de sistema sobre las posibles redes TETRA disponibles. La información del área de ubicación de la estación móvil se usa para identificar las redes TETRA que están cercanas y evitar que la estación móvil tenga que buscar activamente redes. La información del localizador del sistema se envía a la estación móvil a través de la red GSM.

El documento GB 2 313 257 proporciona de manera similar a través de un sistema de comunicaciones común información sobre las redes disponibles, de modo que una unidad de abonado pueda seleccionar posteriormente una red para la comunicación y luego configurarse para operar en esa red.

El documento EP 1 441 556 describe un sistema en el que la información de control de gestión de un sistema móvil se transfiere a través de un aparato terminal de comunicación a un punto de acceso para su uso en una decisión de aceptar o rechazar la conexión al punto de acceso. Este documento se publicó después de la fecha de presentación de la solicitud principal de esta solicitud. Por lo tanto, el documento se incluye en el artículo 54 (3) EPC.

El documento US 6 487 410 describe la transferencia de información de descripción de celda durante un traspaso desde un sistema DECT a un sistema GSM.

Compendio de la invención

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetivos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En las figuras:

La Fig. 1 representa esquemáticamente partes de una red GSM con una red de acceso por radio sin licencia,

La Fig. 2 describe esquemáticamente el sistema de áreas de ubicación en una red GSM convencional,

La Fig. 3 describe esquemáticamente el sistema de áreas de ubicación en una red GSM convencional extendida por redes de acceso por radio sin licencia,

La Fig. 4 describe esquemáticamente los elementos necesarios para distribuir puntos de acceso a un controlador correcto en una red de acceso por radio sin licencia,

La Fig. 5 ejemplifica la secuencia de señalización entre los elementos representados en la Fig. 4, y

La Fig. 6 ilustra esquemáticamente los principios de identificación de miniceldas en la red de acceso por radio sin licencia de la Fig. 1,

Descripción detallada de los dibujos

En esencia, las demandas de configuración necesarias para permitir el traspaso entre una celda de una red móvil de radio convencional con licencia y una minicelda de una red de acceso por radio sin licencia, incluso cuando los puntos de acceso se reubican continuamente, se alivian de acuerdo con la presente invención mediante la asignación de los nodos de interfaz o controladores de los puntos de acceso a un área de ubicación definida en la red móvil convencional. Las áreas de ubicación se definen convencionalmente mediante un centro de conmutación de servicios móviles MSC y los controladores de estación base BSC y los transceptores de estación base BTS conectados al mismo. Un punto de acceso recientemente reubicado o reiniciado se comunica con una estación móvil que se desplaza hacia su minicelda y recibe de esta estación móvil información relativa al área de ubicación de la última celda de la red convencional con la que la estación móvil estaba en comunicación. Con esta información, el punto de acceso obtiene de una memoria, preferiblemente organizada como una tabla de búsqueda, la dirección de red de banda ancha fija del

controlador del punto de acceso asignado a esta área de ubicación. Luego, el punto de acceso usa esta dirección para establecer una conexión con el controlador del punto de acceso asignado para manejar su ubicación actual.

La red de acceso de banda ancha fija es preferiblemente una red IP, por lo que la dirección es la dirección IP del controlador del punto de acceso.

- 5 La memoria o tabla de búsqueda puede estar ubicada en la red de acceso de banda ancha fija, por ejemplo, en un servidor de base de datos. Este servidor de base de datos se direcciona preferiblemente usando al menos parte de la información del área de ubicación.

De manera alternativa, la tabla de búsqueda puede ser accesible en el punto de conexión del punto de acceso a la red de acceso de banda ancha.

- 10 La Figura 1 muestra esquemáticamente partes de una red GSM convencional. Esta red está esencialmente dividida en una parte 20 de red de núcleo y una parte 10 de acceso. Los elementos de la red de núcleo ilustrados en la figura incluyen los centros 202 de conmutación móvil o MSC, el registro 201 de ubicación local asociado HLR y el registro 204 de ubicación de visitante VLR. Los expertos en la técnica conocen la función y la estructura de estos elementos de la arquitectura GSM convencional y no se describirán con más detalle en la presente memoria. La red de núcleo también soporta el Servicio General de Radio por Paquetes (GPRS), y con este fin se ilustran los nodos 203 de soporte de GPRS (SGSN). Aunque no se ilustra en la figura, los expertos en la técnica entenderán que la parte de la red de núcleo puede incluir acceso a otras redes móviles y de línea fija, tales como las redes ISDN y PSTN, redes de paquetes de datos conmutados por paquetes y circuitos tales como intranets, extranets e Internet a través de uno o más nodos de puerta de enlace.

- 20 La parte de acceso consiste esencialmente en subsistemas 10 de estación base BSS, uno de los cuales se ilustra en la Fig. 1, que se comunica a través de las interfaces A y Gb estándar fijas definidas con MSC 202 y SGSN 203, respectivamente en la parte 20 de la red de núcleo. Cada subsistema 10 de estación base BSS incluye un controlador 103 de estación base BSC que se comunica con una o más estaciones 101 transceptoras base BTS a través de la interfaz 102 aérea A_{bis} definida. Las estaciones 101 transceptoras base se comunican con los terminales 1 móviles MT a través de la interfaz aérea de radio U_m estándar GSM. Se entenderá que mientras que la BTS 101 y el BSC 103 se representan como una sola entidad en el BSS 10, el BSC 103 a menudo está separado de las BTS 101 e incluso puede estar ubicado en el centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC. La división representada en la Fig. 1 sirve para distinguir entre las partes de la red que forman la parte 10 de la red de acceso y las que forman la parte 20 de la red de núcleo.

- 30 Además de la parte de red de acceso estándar proporcionada por los BSS 10, la red representada en la Fig. 1 incluye además una parte 30 de red de acceso modificada mostrada en la mitad inferior de la figura. En lo sucesivo, esto se describirá como una parte 30 de red de acceso por radio sin licencia.

- Los componentes que componen esta parte 30 de red de acceso por radio sin licencia también permiten que el terminal 1 móvil acceda a la parte de la red de núcleo GSM y, a través de ésta, a otras redes de comunicación a través de una interfaz X de radio sin licencia, representada en la Fig. 1 por la flecha 31 bidireccional. Por radio sin licencia se entiende cualquier protocolo de radio que no requiera que el operador que ejecuta la red móvil haya obtenido una licencia del organismo regulador apropiado. En general, estas tecnologías de radio sin licencia deben ser de baja potencia y, por lo tanto, de alcance limitado en comparación con los servicios de radio móvil con licencia. Esto significa que la vida útil de la batería de los terminales móviles será mayor. Además, debido a que el alcance es bajo, la radio sin licencia puede ser una radio de banda ancha, lo que proporciona una calidad de voz mejorada. La interfaz de radio puede utilizar cualquier protocolo de radio sin licencia adecuado, por ejemplo, un protocolo de LAN inalámbrica o de telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitales (DECT). Preferiblemente, sin embargo, se utiliza la radio Bluetooth, que tiene un gran ancho de banda y un menor consumo de energía que la radio de red móvil pública convencional.

- 45 El estándar Bluetooth especifica un enlace de radio digital bidireccional para conexiones de corto alcance entre diferentes dispositivos. Los dispositivos están equipados con un transceptor que transmite y recibe en una banda de frecuencia de alrededor de 2,45 GHz. Esta banda está disponible a nivel mundial con alguna variación de ancho de banda según el país. Además de los datos, hay disponibles hasta tres canales de voz. Cada dispositivo tiene una dirección única de 48 bits del estándar IEEE 802. También está disponible el cifrado y la verificación integrados.

- 50 El elemento de la parte 30 de red de acceso fijo adaptado para comunicarse a través de la interfaz Bluetooth se designa como una estación 301 base local o doméstica (HBS). Este elemento maneja los protocolos de enlace de radio con el terminal 1 móvil MT y contiene transceptores de radio que definen una celda. de manera similar al funcionamiento de un transceptor 101 de estación base GSM convencional BTS. La estación 301 base doméstica HBS está controlada por un controlador 303 de estación base doméstica HBSC, que se comunica con un centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC a través de la interfaz GSM estándar A y también con un nodo 203 de soporte de servicio GPRS SGSN sobre una interfaz Gb estándar, si está disponible en la parte de la red de núcleo. La interfaz entre la estación 301 base doméstica HBS y su controlador 303 de estación base doméstica HBSC se denomina interfaz Y. El controlador 303 de estación base doméstica HBSC proporciona la conexión entre el MSC 202 o el SGSN

203 y el terminal 1 móvil. La función conjunta de la estación 301 base doméstica HBS y el controlador 303 de estación base doméstica HBSC emula el funcionamiento del BSS 10 hacia el SGSN 203 y el MSC 202. En otras palabras, cuando se ve desde los elementos de la red 20 de núcleo tales como el centro 202 de conmutación de servicios móviles (MSC) y el nodo 203 de soporte GPRS de servicio (SGSN), la parte 30 de red de acceso fijo constituida por las estaciones 301 base domésticas HBS y el controlador 303 de estación base doméstica HBSC parece una parte 10 de red de acceso convencional.

Las aplicaciones que se ejecutan en el terminal 1 móvil MT en la parte superior de las interfaces de radio de la red móvil pública también se ejecutan en la parte superior de la radio Bluetooth entre el terminal 1 móvil y la estación 301 base doméstica HBS.

La interfaz entre la estación 301 base doméstica HBS y el controlador de la estación 303 base doméstica HBSC, que se designa como Y en la Fig. 1, se proporciona preferiblemente mediante un enlace fijo. La estación 301 base doméstica está destinada a ser un pequeño dispositivo que un abonado puede comprar e instalar en una ubicación deseada, tal como un entorno doméstico o de oficina, para obtener un acceso fijo a la red móvil. Sin embargo, también podrían ser instalados por operadores en puntos críticos de tráfico. Con el fin de reducir los costes de instalación por parte del operador, la interfaz entre la estación 301 base doméstica y el controlador 303 de estación base doméstica, que se designa como interfaz Y en la Fig. 1, aprovecha preferiblemente una conexión ya existente proporcionada por una red 302 fija. Preferiblemente, esta red es una red de conmutación de paquetes de banda ancha. Las redes adecuadas pueden incluir aquellas basadas en ADSL, Ethernet, LMDS o similares. Las conexiones domésticas a tales redes están cada vez más disponibles para los abonados. Aunque no se muestra en la Fig. 1, la estación 301 base doméstica HBS se conectará a un terminal de red que da acceso a la red 302 fija, mientras que el controlador 303 de estación base doméstica HBSC puede conectarse a un enrutador de borde ER de la red 302 que también enlaza la red 302 fija a otras redes como intranets e Internet. Se usa IP para la comunicación entre la estación 301 base doméstica HBS y el controlador 303 de estación base doméstica HBSC a través de la red 302 fija para hacer que el transporte de datos sea independiente del tipo de red. El enlace entre la estación 301 base doméstica HBS y el controlador 303 de estación base doméstica HBSC está preferiblemente siempre abierto, de modo que esta conexión siempre está disponible sin necesidad de reservar un canal. Si bien la red 302 fija es preferiblemente una red basada en IP, también podrían usarse redes basadas en ATM. En concreto, cuando se utilizan tecnologías DSL en esta red, se podrían utilizar directamente en la parte superior de la capa ATM, ya que se basan en ATM. Naturalmente, una red basada en ATM también podría usarse para transportar IP, sirviendo como capa base.

La estación 301 base doméstica HBS se instala conectándola a un puerto de un módem adecuado, como un módem ADSL o CATV, para acceder a la red 302 fija. El puerto está en contacto con una intranet que está puenteada o enrutada en el nivel IP. Por tanto, se usan protocolos estándar, como IP, DHCP, DNS y similares. La estación 301 base doméstica HBS conectada al módem utiliza estos protocolos y funciones estándar para establecer una conexión con un controlador 303 de estación base doméstica HBSC. Un procedimiento de inicio de sesión para una estación 301 base doméstica que se conecta por primera vez o se vuelve a conectar a un controlador 303 de estación base doméstica HBSC se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente Europea N.º EP-A-1 207 708.

Las estaciones 101 y 301 base tanto en la parte de la red 10 de acceso convencional como en la parte de la red 30 de acceso por radio sin licencia definen un área de cobertura representada en la Fig. 1 por celdas hexagonales 104, 304. Si bien las dimensiones relativas de estas celdas no son precisas en la figura, no obstante, está claro que la cobertura de celda de una BTS 101 convencional es mucho mayor que la de la minicelda generada por una estación 301 base doméstica HBS de potencia comparativamente baja. Una minicelda tendrá un diámetro de alrededor de 50 a 200 m. Por esta razón, y debido a que se puede instalar una HBS 301 donde haya un puerto a la red de banda ancha fija conectado a un HBSC 303, se pueden ubicar una o más miniceldas 304 generadas por la HBS 301 dentro de la celda 104 de una BTS 101 convencional.

En una red móvil con licencia pública convencional, como GSM, el traspaso de llamadas entre celdas adyacentes se habilita informando a la red 10 de acceso actualmente conectada y a la parte 20 de la red de núcleo de la identificación de las celdas vecinas por medio de una identidad global de celda CGI, que contiene el código de país móvil (MCC), el código de red móvil (MNC), la identidad de la celda (CI) y un código de área de ubicación (LAC). La información sobre qué nodos, es decir, los MSC (o SGSN 203, si están disponibles en la red) y los BSC que controlan estas celdas, también se configura en la red de núcleo móvil. El BSC 103 debe poder comunicar los números de canal de radiofrecuencia absolutos (ARFCN) asignados a todas las celdas vecinas a un terminal 1 móvil conectado a él para que el terminal 1 móvil pueda medir las frecuencias asociadas y notificar las frecuencias más fuertes. Además del número de canal ARFCN, este mensaje también incluye un código de identidad de estación base BSIC que es único en el área de la estación base que transmite en la frecuencia del canal identificado. Con la introducción de un gran número de miniceldas 304 como resultado de la instalación de una red 30 de acceso por radio sin licencia, este tipo de actividad de operación y mantenimiento se vuelve muy compleja y engorrosa, concretamente porque la ubicación de las miniceldas puede cambiar con el tiempo.

El código de país móvil (MCC), el código de red móvil (MNC) y el código de área de ubicación contenidos en la identidad global de celda CGI definen juntos un área de ubicación (LA) y se denominan colectivamente como identificador de área de ubicación (LAI). El área de ubicación se refiere a un grupo específico de controladores de estación base BSC y los transceptores de estación base asociados BTS conectados al mismo. La red GSM se divide

en diversas áreas de ubicación LA, que comúnmente están separadas geográficamente. En la Fig. 2 se ilustra una estructura lógica simplificada de una red GSM que muestra las áreas de ubicación. En la Fig. 2 se ilustran cuatro áreas de ubicación, LA1, LA2, LA3 y LA4. Un centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC controla un área de ubicación LA. Un registro 204 de ubicación de visitantes VLR también está asociado con cada área de ubicación LA.

5 Todos los controladores 103 de estación base BSC conectados a este centro de conmutación de servicios móviles MSC 202 están asignados a esta área de ubicación LA. Esto también es válido para todos los transceptores 101 de estación base BTS asociados con cada controlador 103 de estación base BSC, aunque estos no se ilustran en la Fig. 2 por razones de claridad. Si bien algunos centros 202 de conmutación de servicios móviles MSC pueden ocuparse de más de un área de ubicación LA, las áreas de ubicación no se dividen entre los centros 202 de conmutación de servicios móviles MSC. Debido a que las áreas de ubicación LA generalmente corresponden a áreas geográficas separadas, se superponen entre celdas en diferentes ubicaciones. Las áreas LA son limitadas y solo para las celdas entre las que se requiere el traspaso. En este caso, las celdas 104 en un área de ubicación LA adyacente deben definirse como celdas vecinas en el centro 202 de conmutación de servicios móviles de origen MSC y los controladores 103 de estación base BSC para permitir el traspaso.

15 Cuando se conecta una red de acceso sin licencia a la red GSM, un controlador 303 de estación base doméstica HBSC se conectará a un centro 202 de conmutación de servicios móviles específico y, por tanto, se puede considerar que forma parte del área de ubicación asociada. Sin embargo, a diferencia de la ubicación fija de los transceptores 101 de estación base BTS de una red móvil pública con licencia convencional, la ubicación de las estaciones 301 base domésticas HBS conectadas al controlador 303 de estación base doméstica HBSC puede cambiar constantemente.

20 Además, el número de estaciones 301 base domésticas HBS conectadas al controlador 303 de estación base doméstica también puede cambiar constantemente a medida que nuevos abonados se conectan a la red de acceso por radio sin licencia. En cualquier momento, por lo tanto, el controlador 303 de estación base doméstica HBSC puede estar controlando las estaciones 301 base domésticas HBS en ubicaciones muy diferentes, con celdas vecinas en diversas áreas de ubicación diferentes. Por tanto, surge el problema de cómo asignar identificadores, como una identidad global de celda CGI, a cada minicelda 304 conectada al controlador de la estación base doméstica, a qué centro 202 de conmutación de la estación móvil MSC conectar los controladores de la estación 303 base doméstica HBSC, dado que estos pueden controlar miniceldas 304 en áreas geográficas muy diferentes y finalmente cómo definir la ubicación de estas miniceldas 304 en celdas 104 GSM vecinas para permitir el traspaso dado que las miniceldas pueden estar esparcidas a través de muchas áreas de ubicación LA y además puede cambiar de ubicación.

30 De acuerdo con la presente, se proporcionan múltiples controladores 303 de estaciones base domésticas HBSC, cada uno de los cuales está asignado a un centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC que controla un área de ubicación específica. Las estaciones 301 base domésticas HBS se distribuyen entonces dinámicamente entre las redes 30 de acceso por radio sin licencia de modo que cada controlador 303 de estación base doméstica HBSC conectado a un centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC controla solo las estaciones 301 base domésticas HBS ubicadas en el área de ubicación requerida. Esto se ilustra esquemáticamente en la Fig. 3.

En la disposición mostrada en la Fig. 3, se mantiene la división de la red GSM en áreas geográficas con base en el concepto de área de ubicación. Se ilustran cuatro áreas de ubicación LA1 a LA4. En cada una de estas áreas, se proporciona al menos una red de acceso por radio sin licencia mediante un controlador 303 de estación base doméstica HBSC, que se conectará a múltiples estaciones base domésticas HBS (no mostradas) a través de una red 302 de acceso fijo (no mostrada). No es necesario que todas y cada una de las áreas de ubicación definidas en una red móvil pública con licencia, como GSM, tengan una red 30 de acceso sin licencia, sin embargo, todas las redes de acceso por radio sin licencia deben estar asignadas de forma fija a un área de ubicación. Cada red de acceso tiene su propio identificador de celda único válido para todas las miniceldas 304. Un área de ubicación es parte de este identificador de celda único. Por consiguiente, cada controlador 303 de estación base doméstica HBSC1 a HBSC4 define su propia área de ubicación única; el controlador de la estación base doméstica HBSC1 ubicado en el área de ubicación LA1 define así un área de ubicación adicional LA70, el controlador de la estación base doméstica HBSC2 ubicado en el área de ubicación LA2 define un área de ubicación adicional LA69, el controlador de la estación base doméstica HBSC3 ubicado en el área de ubicación LA3 define el área de ubicación adicional LA71 y el controlador de la estación base doméstica HBSC4 ubicado en el área de ubicación LA4 define el área de ubicación adicional LA72. Además, todas las estaciones 301 base domésticas HBS conectadas a los controladores de estación base doméstica HBSC1-HBSC4 se han asignado específicamente a este controlador de estación base doméstica como consecuencia de su ubicación actual. Esto se logra usando una función de distribución de puntos de acceso. En su forma más simple, la función 40 de distribución de puntos de acceso es una tabla de búsqueda a la que puede acceder una estación 103 base doméstica HBS o, de manera alternativa, un controlador 303 de estación base doméstica HBSC para obtener los datos de la dirección IP del controlador 303 de estación base doméstica HBSC al que la estación base debe estar conectada. Si la función de distribución de puntos de acceso a de ser accedida por las estaciones 301 base domésticas HBS, debería estar disponible en la red 302 de banda ancha fija y ser accesible mediante una consulta adecuada por parte de la estación 301 base doméstica HBS cuando esta última se conecte a la red de banda ancha.

60 El mecanismo de distribución de la red de acceso se ilustra en la Fig. 4. La Fig. 4 muestra dos áreas de ubicación, LA1 y LA2. Un primer controlador 3031 de estación base doméstica HBSC1 está conectado en la primera de estas áreas de ubicación LA1 y un segundo controlador 303 de estación base doméstica HBSC2 está conectado en la segunda área de ubicación LA2. Se muestra una estación 10 móvil MS en las proximidades de una estación 103 base doméstica HBS que aún no se ha conectado a un controlador 303 de estación base doméstica HBSC. Las flechas

numeradas que se muestran en la Fig. 4 ilustran los diversos mensajes intercambiados entre los diversos elementos en orden para que las estaciones 301 base domésticas HBS se asignen a un controlador 303 de estación base doméstica específico HBSC, o más generalmente para que los puntos de acceso por radio sin licencia se distribuyan a una red de acceso por radio sin licencia específica. La secuencia de señalización sugerida por las flechas en la Fig.4 se ilustra en la Fig. 5.

En la Fig. 5, los diversos elementos que intervienen en la señalización se muestran en la parte superior del dibujo. La estación móvil MS se indica dos veces a cada lado de la figura. La estación MS Um móvil de la izquierda representa la interfaz Um GSM estándar a través de la cual la estación móvil se comunica con un subsistema de estación 10 base BSS y la estación MS-X móvil de la derecha representa la interfaz de radio sin licencia, o interfaz X, de la misma. estación móvil, a través de la cual la estación móvil se comunica con una estación base doméstica HBS. La función de distribución de puntos de acceso. Func. Dist. se ilustra como una ubicación separada. Sin embargo, se entenderá que esta función puede estar disponible en el punto de contacto inicial de la estación 301 base doméstica HBS con la red 302 de acceso de banda ancha fija o, de manera alternativa, puede ser proporcionada por un servidor de base de datos ubicado en la red 302 de acceso de banda ancha fija. y accesible mediante una consulta de DNS.

Se supone que la estación móvil está en el área de ubicación LA1 y está en itinerancia en una celda GSM identificada por un identificador de celda específico CGI o está realizando una llamada activa a través del controlador 103 de estación base BSC que controla esa celda. La estación 301 base doméstica HBS se ha instalado recientemente o se ha trasladado recientemente desde otra ubicación y está conectada a la red 302 de acceso de banda ancha. A medida que la estación móvil se mueve hacia la minicelda 304 cubierta por la estación 301 base doméstica, la estación base doméstica establece un enlace de radio con la estación 10 móvil MS a través de la interfaz X de radio sin licencia como se muestra en el evento 1. En el evento 2, la estación 301 base local solicita a la estación móvil MS el identificador de celda CGI o el identificador de área de ubicación LAI de la última celda GSM en la que la estación móvil ha estado en itinerancia o con la que ha estado en contacto. Esto es proporcionado por la estación móvil MS. En el evento 3, la estación 301 base doméstica HBS se conecta a la función 40 de distribución de puntos de acceso y proporciona esta función con el identificador de celda CGI o el área de ubicación LAI comunicada por la estación móvil MS. En respuesta a esta información, la función de distribución de puntos de acceso comprueba la base de datos para determinar qué controlador 303 de estación base local HBSC está manejando el área de ubicación definida por el identificador de celda CGI o el identificador de área de ubicación LAI. Si se identifica un controlador 303 de estación base doméstica HBSC para esta área de ubicación, entonces los datos de dirección IP correspondientes requeridos por la estación 301 base doméstica HBS para establecer una conexión con el controlador 303 de estación base doméstica HBSC se transmiten de vuelta a la estación 301 base doméstica HBS. Si más de un controlador 303 de estación base doméstica HBSC está presente en esta área de ubicación, la información relativa a uno de estos se devuelve a la estación 301 base doméstica HBS. Con estos datos de dirección recuperados, la estación 301 base doméstica HBS se conecta al controlador de estación 303 base doméstica HBSC lo que permite establecer una conexión completa. El procedimiento de conexión permite al controlador de la estación 303 base doméstica HBSC actualizar una estructura de datos que representa una vista lógica de todas las estaciones 301 base domésticas HBS conectadas a éste. A una estación 301 base doméstica HBS se le asigna una dirección IP en la red 302 fija. Después de la conexión, el procedimiento de traspaso puede comenzar o de manera alternativa la estación móvil puede continuar en itinerancia a través de la minicelda en contacto con el controlador de la estación base doméstica.

Dado que las miniceldas 304 generadas por cada estación 301 base doméstica HBS son tan pequeñas en comparación con las celdas 104 de GSM u otra red móvil de radio pública con licencia y la potencia de la señal de enlace ascendente dentro de una minicelda es baja en comparación con la que se puede obtener en una celda 104 adyacente. o que abarca la GSM, una estación 10 móvil MS que se mueve hacia una celda 104 de un área de ubicación adyacente LA se entrega preferiblemente a una celda 104 GSM de la misma área de ubicación antes de cambiar las áreas de ubicación. De manera similar, antes de ingresar a una minicelda de una nueva área de ubicación, el traspaso se produce preferiblemente entre celdas vecinas de la red GSM de modo que la estación móvil se conecte en el área de ubicación LA correcta antes de ser entregada a una minicelda 304. Con esta disposición, el traspaso desde una celda 104 en la red móvil pública con licencia o red GSM a una minicelda 304 en la red 30 de acceso por radio sin licencia solo requiere que el identificador de celda HBSC CGI se defina en los otros elementos de la misma área de ubicación. En otras palabras, este CGI debe definirse en el centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC al que está conectado el controlador 303 de estación base doméstica, así como los controladores 103 de la estación base BSC y los transceptores 101 de la estación base BTS igualmente conectados a este centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC. De manera similar, para el traspaso desde una red 20 de acceso por radio sin licencia, es decir, desde un controlador 303 de estación base doméstica HBSC a una celda GSM, solo los identificadores de celda manejados por los controladores 103 de estación base BSC conectados al mismo centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC como el controlador 303 de estación base doméstica HBSC necesitan definirse como celdas vecinas en la red 30 de acceso por radio sin licencia de este controlador 303 de estación base doméstica HBSC, así como en el centro 202 de conmutación de servicios móviles MSC. De manera alternativa, no es necesario que se proporcione información sobre las celdas vecinas configuradas en la red de acceso por radio sin licencia. En cambio, una estación móvil MS notificará el identificador de celda de un identificador de celda vecina CGI dinámicamente al HBSC, que luego activa el traspaso hacia esta celda.

Esto reduce en gran medida las actividades de instalación necesarias para permitir el traspaso cuando se amplía una red móvil pública con licencia usando redes 30 de acceso por radio sin licencia.

Para evitar la congestión, la función 40 de distribución de puntos de acceso está disponible en varios servidores de bases de datos repartidos por toda la red y específicos para cada operador. El código de país móvil MCC y el código de red móvil MNC contenidos en la identidad global de celda CGI pueden usarse entonces para construir una consulta de DNS que se dirige a un servidor de base de datos específico del operador. Una vez que se haya recuperado la dirección del servidor de la base de datos, esta debería guardarse en la estación 301 base local HBS. No sería necesario ubicar el servidor de la base de datos a menos que lo active el sistema operativo y de mantenimiento de la red o el usuario final por ejemplo, cuando la estación base doméstica HBS se restablece a la configuración predeterminada de fábrica.

Preferiblemente, la parte LAI de identidad del área de ubicación de la identidad global de celda CGI y la información del controlador de la estación base doméstica recuperada con este indicador también deberían guardarse en la estación base doméstica para disminuir la carga hacia el servidor de base de datos. De esta forma, si se produce un corte de energía o es necesario reiniciar la HBS de la estación base doméstica, esta información se puede recuperar sin tener que realizar una consulta adicional. Una memoria caché también permitiría un almacenamiento limitado de correspondencias para las últimas áreas de ubicación. Esto sería útil cuando una estación base doméstica HBS se usa fuera de casa con frecuencia pero siempre vuelve a la misma área de ubicación después.

Los gastos generales de instalación necesarios para el traspaso se pueden reducir aún más cuando la totalidad de una red de acceso por radio sin licencia se define mediante un identificador global de celda CGI único. Esto se ilustra en la Fig. 6. Esta figura muestra esquemáticamente una red de acceso por radio sin licencia como se muestra en la Fig. 1 con la parte 20 de la red de núcleo también ilustrada en la Fig. 1. Se han usado números de referencia similares para partes similares en ambas figuras, por lo que no se repetirá una descripción renovada de estos. En la red 30 de acceso por radio sin licencia, el controlador 303 de estación base doméstica HBSC controla diversas estaciones 301 base domésticas HBS. Esto se ejemplifica en la figura 6 mediante la representación de tres HBS 301.

Con el fin de identificar las miniceldas 304 para permitir el traspaso, en lugar de asignar un identificador de celda único, un identificador de estación base y un número de canal de frecuencia a cada minicelda 304, todas las miniceldas 304 en la misma red de acceso por radio sin licencia son identificadas a la red GSM mediante la misma identificación. En efecto, a toda la red 30 de acceso por radio sin licencia o más bien al controlador 203 de la estación base doméstica HBSC que controla esta red de acceso se le asigna una identificación de celda única. Esta identificación se distribuye luego en la red mediante procedimientos de operación y mantenimiento manuales en la instalación de modo que la parte de la red de núcleo y los subsistemas 10 de estación base BSS relevantes que controlan las celdas vecinas a una o más miniceldas puedan acceder a esta identificación. La identificación de celda es equivalente a la identidad global de celda CGI usada en una red GSM convencional y también incluye un área de ubicación única y singular asignada a toda la red 30 de acceso. Esto se ilustra esquemáticamente en la Fig. 6 mediante la asignación al controlador 303 de estación base doméstica de un identificador de celda CGI-A.

Además del identificador de celda CGI, la red de acceso por radio sin licencia tiene un único identificador de estación base BSIC y un número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN. El identificador de estación base BSIC y el número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN son comunicados por cada estación 301 base doméstica HBS en respuesta a una solicitud de informe de medición de la estación 1 móvil MS y, en consecuencia, se incluirá una indicación de estos identificadores en cualquier informe de medición enviado por una estación 1 móvil a su controlador 103 de estación base conectado cuando estableció una conexión con una estación 301 base doméstica HBS de una red 30 de acceso por radio sin licencia. Esto naturalmente implica que el número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN de la red de acceso por radio sin licencia está incluido en la lista de mediciones enviada por el subsistema 10 de la estación base BSS conectado a la estación móvil 1. La combinación del identificador de la estación base BSIC y el número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN debe servir para indicar el identificador de celda CGI específico asignado a la red 30 de acceso por radio sin licencia. Si hay más de una red de acceso por radio sin licencia, cada una tendrá un único identificador de celda CGI asociado y, por tanto, una única combinación de identificador de estación base BSIC y número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN.

En la instalación de la red de acceso por radio sin licencia, el identificador de celda única CGI se comunica a todos los subsistemas de la estación 10 base BSS. Estos elementos también serán informados del código de identificación de la estación base asociada BSIC y el número de canal de radiofrecuencia absoluto ARFCN. Esto permite que el subsistema 10 de la estación base BSS incluya la frecuencia emitida por la estación base local vecina en la lista de frecuencias comunicadas a una estación móvil dentro de su propia celda 104 que deben ser medidas e informadas para determinar si se requiere un traspaso y a qué celda. Los centros 202 de conmutación de servicios móviles MSC y/o los nodos 203 de soporte de GPRS SGSN serán igualmente informados del identificador de celda única.

La red 30 de acceso por radio sin licencia descrita con referencia a las figuras se asemeja a una red de acceso convencional en que hay una pluralidad de elementos de estación base con su propia funcionalidad y un controlador conectado a estas estaciones base. Sin embargo, la presente invención no se limita a esta estructura. En una alternativa, se logra la misma operación con un punto de acceso esencialmente transparente, es decir, un punto de acceso existente a una red de banda ancha, transfiriendo la funcionalidad de las estaciones base domésticas al controlador de estación base doméstica, la estación móvil o ambos. En otras palabras, la estación móvil se comunica directamente con el controlador 303 de estación base doméstica HBSC a través de una interfaz de radio sin licencia y la red de banda ancha a través del punto de acceso. En lo que respecta a la señalización, esto significaría que los

- 5 mensajes entre la estación móvil MS y la estación base doméstica HBS y también aquellos entre la estación base doméstica HBS y el controlador de la estación base doméstica HBSC se transportarían directamente entre la estación móvil y el controlador de la estación base doméstica. La estación base doméstica HBS sirve así simplemente como un punto de acceso transparente. La estación móvil solicitará y se le asignará la información de la dirección del controlador de la estación base doméstica. De manera similar, la estación móvil MS debería tener alguna forma de mecanismo de caché que permita el almacenamiento de un número limitado de asignaciones entre las identidades globales de celda CGI y la información de dirección de los controladores de estación base local HBSC asociados recuperados anteriormente.
- 10 La descripción detallada anterior de la gestión de celdas se ha referido únicamente a las redes GSM como una red móvil pública convencional. Los expertos en la técnica entenderán, sin embargo, que la descripción anterior se aplica igualmente a otras redes móviles públicas convencionales, tales como UMTS o CDMA2000.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en una estación (1) móvil para establecer comunicación con una parte (20) de red de núcleo de una red de comunicaciones móviles con licencia a través de una red de comunicaciones de radio sin licencia, el método caracterizado por que comprende los pasos de
- 5 enviar a una tabla (40) de búsqueda, a través de un punto (301) de acceso adaptado para comunicarse con la estación (1) móvil a través de una interfaz de radio sin licencia, información indicativa de la identidad del área de ubicación de la última celda desde la que la estación móvil ha estado en itinerancia o con la que ha estado en contacto,
recibir de dicha tabla (40) de búsqueda una dirección de un controlador de red (303) de acceso asociado con dicha identidad de área de ubicación
- 10 establecer una conexión con dicho controlador (303) de red de acceso direccionado a través del punto (301) de acceso para permitir la comunicación entre dicha estación móvil y dicha red de núcleo.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la tabla (40) de búsqueda es un servidor DNS.
3. Una estación (1) móvil adaptada para realizar el método de la reivindicación 1 o la reivindicación 2.

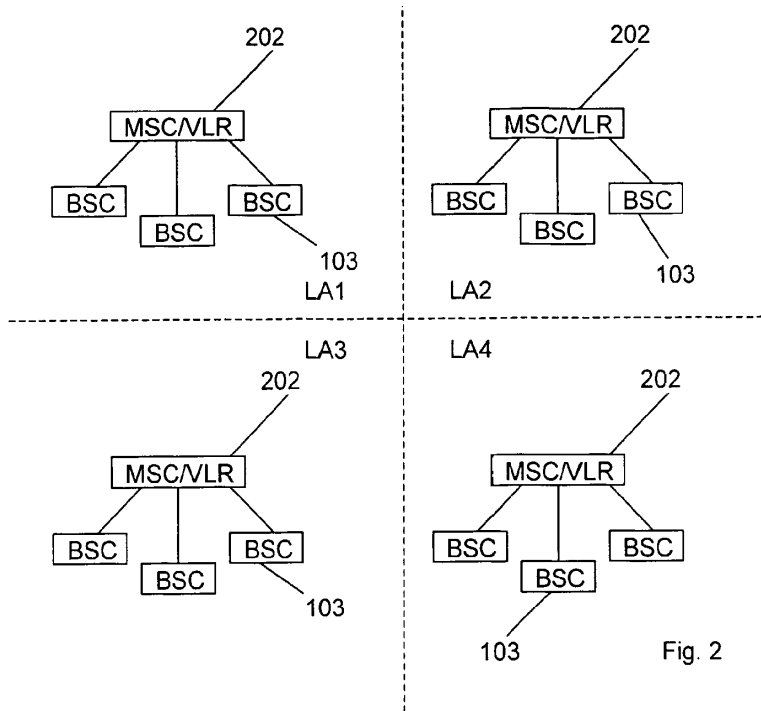


Fig. 2

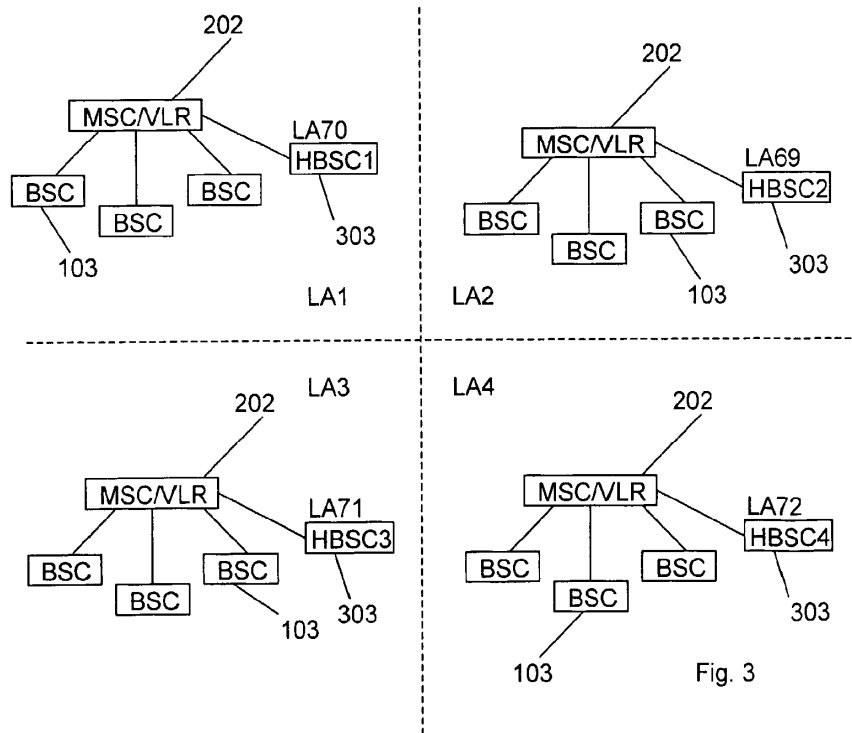


Fig. 3

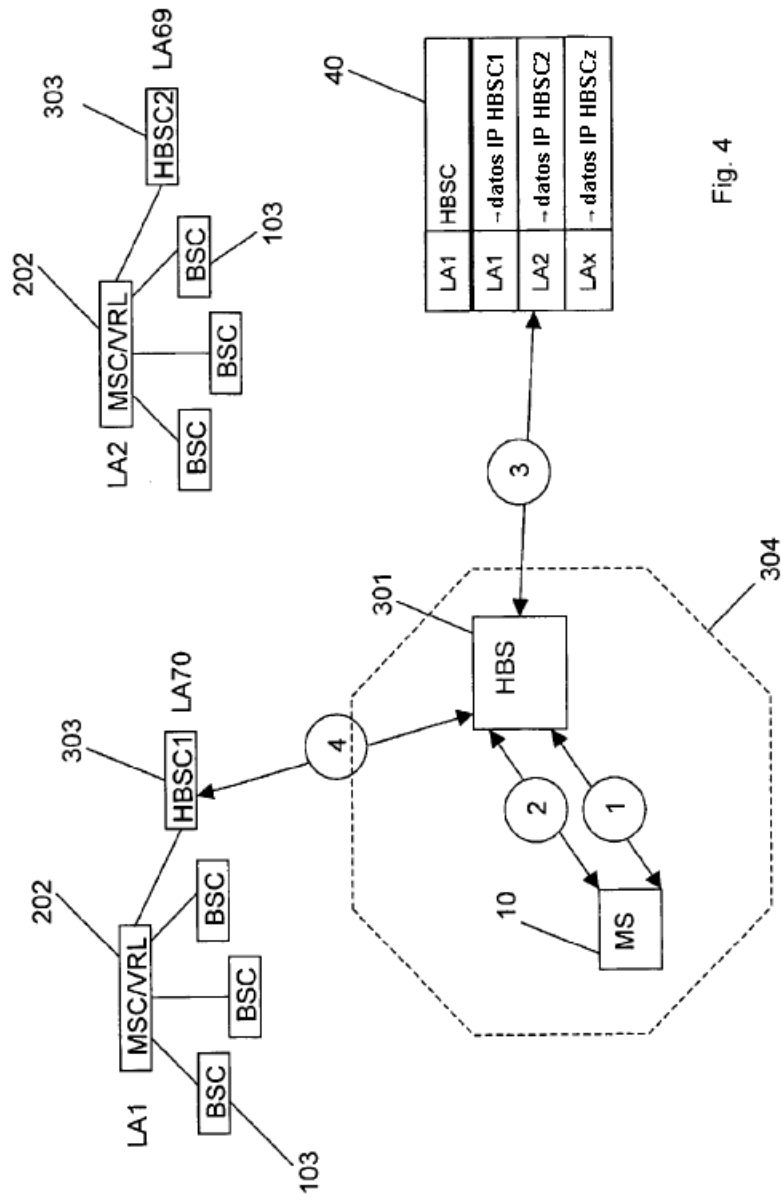


Fig. 4

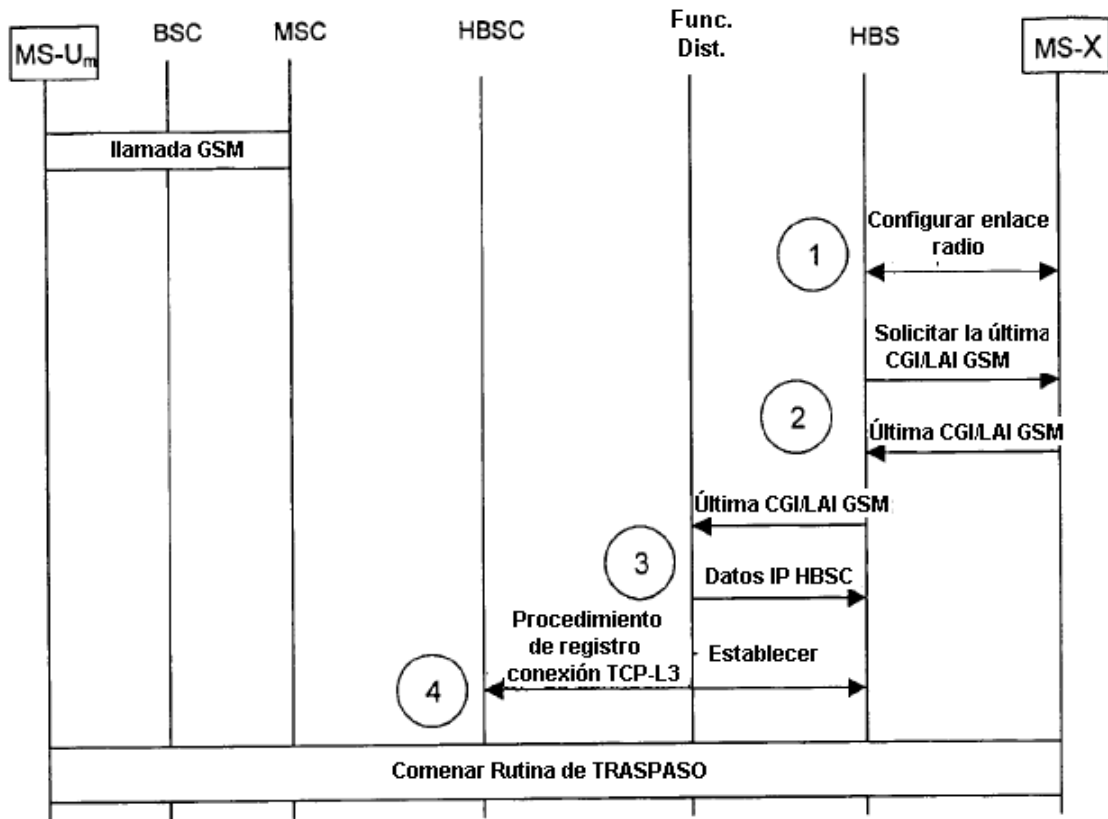


Fig. 5

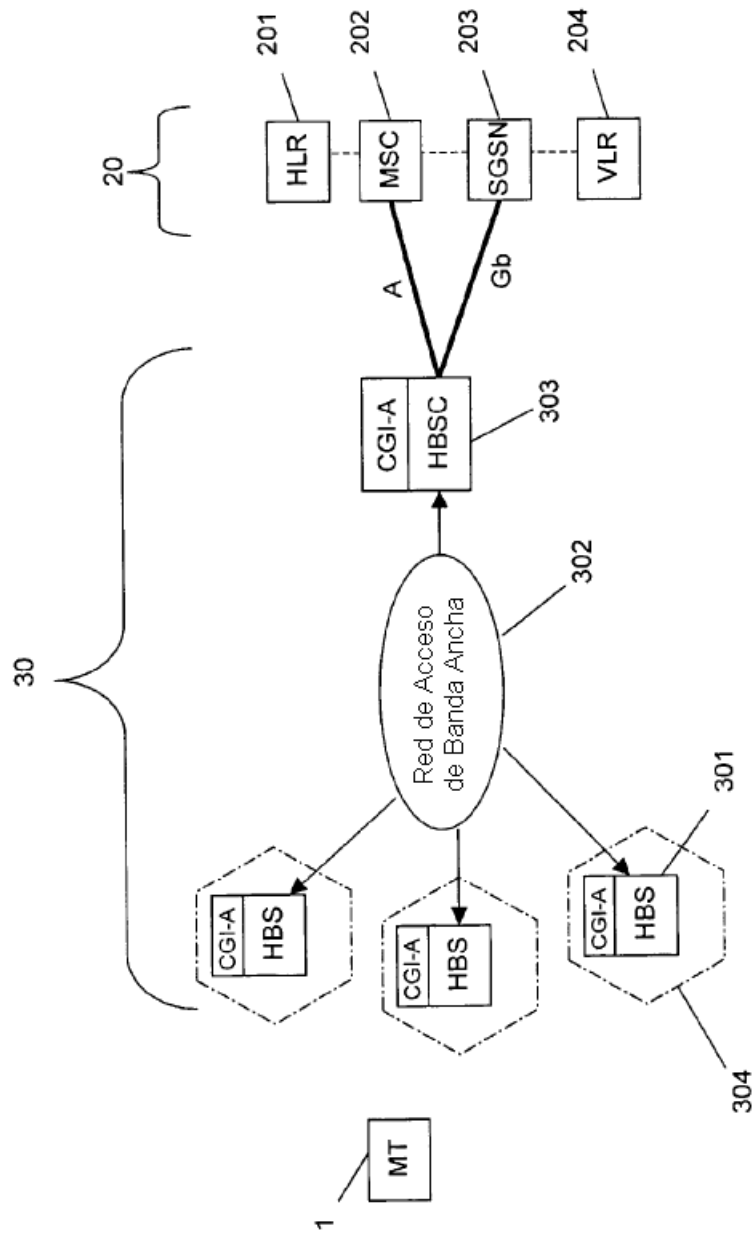


Fig. 6