



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 236**

51 Int. Cl.:
H04L 12/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04718275 .3**

86 Fecha de presentación : **08.03.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1733507**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Redes de acceso vía radio en banda libre en redes de comunicaciones móviles celulares.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es:
TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Nylander, Tomas y**
Vikberg, Jari, Tapio

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 293 236 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

Redes de acceso vía radio en banda libre en redes de comunicaciones móviles celulares.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a redes de comunicaciones móviles celulares que tienen redes de acceso vía radio en banda libre. La invención tiene relevancia específica en sistemas de localización dentro del área de cobertura de una red de acceso vía radio en banda libre.

10 Estado de la técnica

En cualquier sistema de comunicaciones móviles celular, tal como una red GSM, la gestión de la movilidad, es decir la localización de abonados o de estaciones móviles se maneja a diferentes niveles. En el nivel más alto, los HLR (home location register; registro de localización de usuarios domésticos) contienen datos sobre en que parte de una red se mueve un abonado móvil y también en que VLR (visitor location register; registro de localización de visitantes) está registrado en ese momento el abonado. Los VLR (visitor location register) contienen datos sobre en que LA (location area; zona de localización) se encuentra en ese momento un abonado móvil. Una zona de localización está controlada por un MSC (mobile services switching centre; centro de conmutación de servicios móviles) y un cierto número de BSC (base station controller; controlador de estaciones base) y está dividida en varias celdas representando cada una de ellas la zona de cobertura de una BTS (base transceiver station; estación transreptora base). En cada celda, la BTS (base transceiver station) retransmite la zona de localización. Una estación móvil en itinerancia es, de este modo, capaz de detectar cuando pasa de una zona de localización a la siguiente y puede informar de ello al VLR (visitor location register). Sin embargo, en el caso de que la estación móvil simplemente se mueva de una celda a otra dentro de la misma zona de localización, el registro de localización de visitantes no es informado. Esto significa que para localizar a una estación móvil dentro de la red, el núcleo de red solamente conoce en que zona de localización está el móvil y debe intentar localizar al móvil en todas las celdas dentro de esta zona de localización.

Las redes celulares convencionales pueden ampliarse añadiendo redes de acceso que utilizan un interfaz radio en banda libre de baja potencia para comunicar con las estaciones móviles. Estas redes de acceso están diseñadas para ser utilizadas con los elementos centrales de una red móvil pública estándar y consisten, básicamente, en transceptores radio en banda libre de baja potencia enchufables, o puntos de acceso, cada uno de ellos diseñados para establecer un radioenlace en banda libre con una MS (mobile station; estación móvil) y un controlador o nodo de interfaz que conecta los transceptores radio en banda libre con el núcleo de red móvil. Formatos adecuados de radio en banda libre incluyen DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications), LAN inalámbrica y Bluetooth. Un aparato telefónico móvil adaptado capaz de funcionar con el interfaz aéreo estándar (por ejemplo el interfaz Um) y con el interfaz radio en banda libre significa que el abonado solamente necesita un teléfono para todos los entornos. La red de acceso se construye de forma que los elementos centrales, tales como los MSC (mobile services switching centre), de la red móvil pública vean a los nodos de interfaz como un BSC (base station controller) convencional. Una red de acceso de este tipo y la estación móvil para uso con esta red de acceso se describen en la solicitud de patente europea número EP-A-1.207.708.

La baja potencia y, por consiguiente, el pequeño alcance del interfaz radio en banda libre implica que puedan disponerse varias de dichas redes de acceso en una relativa proximidad, por ejemplo una red de acceso por planta en un edificio de oficinas o en una casa privada. La conexión entre los transceptores radio en banda libre y el controlador asociado se lleva a cabo, preferentemente, por medio de una red fija de banda ancha. Preferiblemente, la comunicación por esta red utiliza el protocolo IP (Internet Protocol; protocolo Internet) que facilita enormemente la instalación de la red de acceso, permitiendo a un abonado enchufar un transceptor radio en banda libre en su propia casa e incluso moverlo temporalmente a una posición alternativa y, consecuentemente, instalar él mismo un punto de acceso vía radio en banda libre. La combinación del pequeño tamaño de las zonas de cobertura de los puntos de acceso y la facilidad con la que pueden instalarse y moverse implica que cada controlador de puntos de acceso estará controlando un número de celdas muy grande y cambiante frecuentemente en comparación con el controlador de estaciones base equivalente en una red celular convencional. Consecuentemente, cuando una estación móvil que está en itinerancia en alguna parte de una red de acceso vía radio en banda libre debe ser localizada por el núcleo de red, la carga de señalización sobre el controlador de puntos de acceso será muy elevada debido al gran número de celdas y de puntos de acceso implicados.

Resumen de la invención

A la vista de los problemas anteriores, es un objeto de la presente invención el proporcionar una red de acceso vía radio en banda libre capaz de localizar una estación móvil en respuesta a una señal de localización procedente del núcleo de red sin carga de señalización indebida.

Éste y otros objetivos se consiguen en una red de acceso vía radio en banda libre y por el método llevado a cabo en la misma de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

ES 2 293 236 T3

Específicamente, la red de acceso vía radio en banda libre está conectada a una parte del núcleo de red de una red móvil celular en banda licenciada e incluye un controlador de acceso conectado al núcleo de red y una red fija de banda ancha conectada al controlador de acceso y que tiene una pluralidad de puntos de acceso. Cada punto de acceso define una zona de cobertura en forma de mini-celda y soporta un interfaz radio en banda libre que permite comunicaciones entre estaciones móviles situadas dentro de una respectiva mini-celda y el controlador de acceso. De acuerdo con la invención, el controlador de acceso está asociado con una o más áreas de localización en la red móvil celular vía radio en banda licenciada y comprende una base de datos para almacenar la identificación de las estaciones móviles conjuntamente con información de la dirección en la red fija de banda ancha o al menos de un punto de acceso para cada estación móvil. El controlador de acceso está también preparado para borrar los datos de identificación almacenados cuando cesa la comunicación entre la estación móvil y la red de acceso vía radio en banda libre.

La provisión de una base de datos para asociar la identificación de la estación móvil con una dirección de la red de banda ancha o con un punto de acceso a través del cual la estación móvil se comunica con la red de acceso proporciona un nivel intermedio de gestión de la movilidad. De esta forma, la red de acceso puede dirigir de forma activa mensajes procedentes del núcleo de red hacia una dirección, punto de acceso o grupo de puntos de acceso específicos para reducir la cantidad de señalización a y desde los puntos de acceso. Además, al permitir que todo el registro y borrado de información sea controlado por el controlador de acceso, la base de datos se actualiza sin implicación del núcleo de red.

Los puntos de acceso pueden comprender entidades independientes capaces de establecer una conexión con el controlador de acceso incluso cuando no exista ninguna estación móvil situada en su zona de cobertura, o bien pueden ser básicamente puntos de acceso o nodos transparentes a la red de banda ancha que simplemente retransmiten mensajes entre una estación móvil y el controlador de acceso mientras proporcionan la conversión entre el interfaz radio en banda libre y la red fija de banda ancha. En este último caso, a las estaciones móviles se les asignará una dirección de red en la red de banda ancha, ya que los puntos de acceso no son reconocidos como entidades independientes por el controlador de acceso.

Preferentemente, el controlador de acceso está preparado para recibir de la parte del núcleo de red un mensaje de localización que contiene la identificación de una estación móvil situada en la zona de localización asociada, para identificar la dirección de red o el punto de acceso asociado con la estación móvil identificada y para transmitir el mensaje de localización solamente al punto o puntos de acceso identificados.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el controlador de la red de acceso está preparado para recibir de una estación móvil un mensaje para registrar los datos de identificación de la estación móvil y para almacenar los nuevos datos de identificación en la base de datos conjuntamente con información relativa a un punto de acceso que se comunica con dicha estación móvil. De forma similar, el controlador de acceso está preparado para borrar los datos de identificación cuando la estación móvil ya no está en comunicación con él. Esto puede ser tras la recepción de un mensaje procedente del punto de acceso indicando que dicha estación móvil ya no está en comunicación con dicho punto de acceso. Alternativamente, el controlador de acceso puede supervisar la conexión establecida con una estación móvil y determinar cuando esta conexión ya no se mantiene.

Breve descripción de los dibujos

Otros objetivos y ventajas de la presente invención quedarán claros con la siguiente descripción de las realizaciones preferidas, que se dan a título de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. En estas figuras:

- la figura 1 representa esquemáticamente partes de una red GSM modificadas para incluir una red de acceso vía radio en banda libre;
- la figura 2 representa esquemáticamente el sistema de zonas de localización en la red GSM modificada de la figura 1;
- la figura 3 muestra esquemáticamente la red de acceso en banda libre de acuerdo con la presente invención en una primera realización; y
- la figura 4 muestra esquemáticamente la red de acceso en banda libre de acuerdo con la presente invención en una segunda realización en la que la red de acceso vía radio en banda libre tiene puntos de acceso transparentes.

Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 representa esquemáticamente partes de una red GSM convencional. Esta red está básicamente dividida en una parte de núcleo de red 20 y una parte de acceso 10. Los elementos del núcleo de red mostrados en la figura incluyen los MSC (mobile services switching centre; centro de conmutación de servicios móviles) 202, el HLR (home location register; registro de localización de usuarios domésticos) y el VLR (visitor location register; registro de localización de visitantes) 204 asociados. La función y estructura de estos elementos convencionales de la arquitectura GSM son conocidas por los expertos en la materia y no se describirán aquí con más detalle. El núcleo de red soporta también el servicio GPRS (General Packet Radio Service), y para este fin se muestran nodos SGSN (serving GPRS support node) 203. Aunque no se muestran en la figura, los expertos entenderán que la parte de núcleo de red puede

ES 2 293 236 T3

incluir acceso a otras redes fijas y móviles, tales como redes RDSI (red digital de servicios integrados) y redes RTPC (red pública telefónica conmutada), redes de datos en paquetes de paquetes o de circuitos conmutados, tales como redes intranet, extranet e Internet a través de uno o más nodos pasarela.

5 La parte de acceso consiste básicamente en varios BSS (base station subsystem; subsistema de estación base) 10, uno de los cuales se muestra en la figura 1, que comunican por medio de interfaces A y Gb estándar fijos y definidos con los MSC 202 y con los SGSN 203, respectivamente, en la parte del núcleo de red 20. Cada BSS (base station subsystem) 10 incluye un BSC (base station controller; controlador de estaciones base) 103 que comunica con una o más BTS (base transceiver station; estación transreceptora base) 101 a través del interfaz aire A_{bis} definido 102. Las BTS (base transceiver station) 101 se comunican con las MS (mobile station; estación móvil) 1 por medio del interfaz aire de radio U_m estándar para GSM. Debe entenderse que mientras que la BTS 101 y el BSC 103 se representan formando una entidad única en el BSS 10, el BSC 103 se encuentra a menudo separado de las BTS 101 y puede, incluso, estar situado en el MSC (mobile services switching centre) 202. La división física representada en la figura 1 sirve para distinguir entre los componentes de la red que constituyen la parte de red de acceso 10 y los que forman la parte del núcleo de red 20.

Además de la parte de red de acceso estándar proporcionada por los BSS 10, la red mostrada en la figura 1 incluye también una parte 30 de la red de acceso modificada, mostrada en la mitad inferior de la figura. A continuación se describirá ésta como una parte 30 de la red de acceso vía radio en banda libre.

20 Los componentes que comprende esta parte 30 de la red de acceso vía radio en banda libre permite al terminal móvil 1 acceder también a la parte del núcleo de red GSM y, a través de ella, a otras redes de comunicaciones a través de un interfaz radio en banda libre X, representado en la figura 1 por la flecha de doble sentido 31. Por la expresión radio en banda libre se entiende cualquier protocolo de radio que no exige al operador que administra la red móvil haber obtenido una licencia del organismo regulador apropiado. En general, tales tecnologías de radio en banda libre deben ser de baja potencia y, por consiguiente, de alcance limitado, en comparación con los servicios móviles vía radio en banda bajo licencia. Esto implica que la vida de la batería de los terminales móviles tiene que ser mayor. Además, debido a que el alcance es pequeño, el servicio vía radio en banda libre puede ser un servicio vía radio de banda ancha, proporcionando de este modo una calidad de voz mejorada. El interfaz radio puede utilizar cualquier protocolo de radio en banda libre adecuado, por ejemplo un protocolo de LAN inalámbrica o DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications). Sin embargo, preferiblemente, se utiliza un servicio de radio Bluetooth, que tiene un ancho de banda elevado y un consumo de potencia menor que los servicios de radio de las redes móviles públicas convencionales.

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

El elemento de la parte 30 de la red fija de acceso preparado para llevar a cabo la comunicación a través del interfaz Bluetooth recibe el nombre de HBS (home base station; estación base local), 301. Este elemento maneja los protocolos del enlace de radio con el terminal móvil (MS) 1 y contiene los transceptores radio que definen una celda de una manera similar al funcionamiento de un BTS (base transceiver station) 101 convencional de la red GSM. La HBS (home base station) 301 está controlada por un HBSC (home base station controller) 303, que se comunica con un MSC (mobile services switching centre) 202 por el interfaz A estándar para GSM y también con un nodo SGSN (serving GPRS support node) 203 por un interfaz Gb estándar, si existe en la parte del núcleo de red. El interfaz entre la HBS (home base station) 301 y su HBSC (home base station controller) 303 recibe el nombre de interfaz Y. El HBSC (home base station controller) 303 proporciona la conexión entre el MSC 202 ó el SGSN 203 y el terminal móvil 1. El funcionamiento conjunto de la HBS (home base station) 301 y del HBSC (home base station controller) 303 emulan el funcionamiento del BSS 10 hacia el SGSN 203 y el MSC 202. En otras palabras, cuando se mira desde los elementos del núcleo de red 20 tales como el MSC (mobile services switching centre) 202 y el SGSN (serving GPRS support node) 203, la parte 30 de la red fija de acceso constituida por la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303 se ven como una parte 10 de la red de acceso convencional.

Las aplicaciones que corren en el terminal móvil (MS) 1 sobre los interfaces radio de la red móvil pública corren también sobre el enlace de radio Bluetooth entre el terminal móvil 1 y la HBS (home base station) 301.

60 El interfaz entre la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303, que se denomina Y en la figura 1, está proporcionado, preferentemente, por un enlace fijo. La HBS (home base station) 301 se pretende que sea un pequeño dispositivo que un abonado pueda comprar e instalar en una ubicación deseada, tal como el hogar o un entorno de oficinas, para obtener un acceso fijo a la red móvil. Sin embargo, también podrían estar instalados por operadores en puntos calientes de tráfico. Con el fin de reducir los costes de instalación en el lado del operador, el interfaz entre la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303, que se designa como interfaz Y en la figura 1, explota preferentemente una conexión ya existente proporcionada por una red fija 302. Preferentemente, esta red es una red de paquetes conmutados de banda ancha. Redes adecuadas podrían incluir las basadas en ADSL, Ethernet, LMDS o similares. Conexiones locales a dichas redes están cada vez más disponibles

ES 2 293 236 T3

para los abonados. Aunque no se muestra en la figura 1, la HBS (home base station) 301 estará conectada a un terminal de red que proporciona acceso a la red fija 302, mientras que el HBSC (home base station controller) 303 puede estar conectado a un ER (edge router; enrutador de borde) de la red 302 que una también la red fija 302 a otras redes tales como intranets e Internet. Para la comunicación entre la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303 sobre la red fija 302 se utiliza protocolo IP para conseguir que el transporte de datos sea independiente del tipo de red. El enlace entre la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303 está, preferentemente, siempre abierto, de forma que esta conexión está siempre disponible sin necesidad de reservar un canal. Aunque la red fija 302 es, preferentemente, una red basada en el protocolo IP, también podrían usarse redes basadas en ATM. En concreto, cuando en esta red se utilicen tecnologías DSL, éstas podrían usarse directamente sobre la capa ATM, puesto que están basadas en ATM. Naturalmente, también podría utilizarse una red basada en ATM para transportar datos IP, sirviendo como capa base.

La HBS (home base station) 301 se instala enchufándola en un puerto de un módem adecuado, tal como un módem ADSL ó CATV, para acceder a la red fija 302. El puerto está en contacto con una red intranet que está puenteada o enrutada a nivel IP. De este modo, se utilizan protocolos estándar, tales como IP, DHCP, DNS y similares. La HBS (home base station) 301 conectada al módem utiliza estos protocolos y funciones estándar para establecer una conexión con un HBSC (home base station controller) 303. Un procedimiento patentado para una HBS (home base station) 301 que se conecta por primera vez o se reconecta a un HBSC (home base station controller) 303 se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente europea número EP-A-1.207.708. Con anterioridad a establecer una conexión de voz o de datos entre el HBSC (home base station controller) 303 y una HBS (home base station) 301 se establece una conexión TCP estática entre estos elementos a través de la red fija de banda ancha 302.

Las estaciones base 101 y 301 tanto en la parte 10 de la red de acceso convencional como en la parte 30 de la red de acceso vía radio en banda libre definen una zona de cobertura representada en la figura 1 mediante las celdas hexagonales 104 y 304, respectivamente. Aunque las dimensiones relativas de estas celdas no son exactas en la figura, sin embargo está claro que la cobertura de la celda de una BTS 101 convencional es mucho mayor que la de la mini-celda generada por una HBS (home base station) 301 de pequeña potencia, en comparación. Una mini-celda tendrá un diámetro de alrededor de 50 a 200 m.

La red GSM está dividida en varias LA (location area; zona de localización) que, normalmente, están separadas geográficamente. En la figura 2 se muestra una estructura lógica simplificada de una red GSM ampliada que muestra las zonas de localización. En la figura 2 se muestran cuatro zonas de localización, LA1, LA2, LA3 y LA4. Un MSC (mobile services switching centre) 202 controla una LA (location area) y está conectado a un VLR (visitor location register) 204 asociado. Todos los BSC (base station controller) 103 conectados a este MSC (mobile services switching centre) 202 están asignados a esta LA (location area). Esto es también válido para todas las BTS (base transceivers station) 101 asociadas con cada BSC (base station controller) 103, aunque por razones de claridad no se muestran en la figura 2. Mientras que algunos MSC (mobile services switching centre) 202 pueden atender más de una LA (location area), las zonas de localización no se dividen entre varios MSC (mobile services switching centre) 202.

El MSC (mobile services switching centre) 202 de la zona de localización LA4 controla también un HBSC (home base station controller) 303. Sin embargo, al HBSC (home base station controller) 303 y a todas las HBS (home base station) 301 controladas por este HBSC (home base station controller) 303 se les asigna una zona de localización única independiente LA70.

El VLR (visitor location register) 204 conectado a cada MSC (mobile services switching centre) 202 contiene información sobre las estaciones móviles (MS) 1 que están situadas en las zonas de localización bajo el control del MSC (mobile services switching center) 202 asociado. Las BTS (base transceiver station) 101 de cada zona de localización difunden la zona de localización a los móviles situados dentro de la celda 104. De este modo, un móvil en itinerancia dentro de la red es capaz de detectar en que zona de localización está. Cuando una estación móvil 1 se mueve desde una celda en una zona de localización a otra celda en una zona de localización diferente, envía un mensaje de actualización de zona de localización al núcleo de red. La información correspondiente a este móvil se actualiza entonces en el correspondiente VLR (visitor location register) 204. Si el VLR (visitor location register) 204 es diferente del último registro de localización de visitantes en el que se registró la estación móvil, esta información se actualiza también en el HLR (home location register) 201. Cuando el núcleo de red necesita localizar una estación móvil, se recupera la información de la zona de localización del actual VLR (visitor location register) 204 y entonces se envía un mensaje de localización al correspondiente BSC (base station controller) 103, dependiendo de cómo se maneje el servicio de localización en el núcleo de red. Por ejemplo, si se lleva a cabo una localización global, el mensaje de localización se envía a todos los BSC (base station controller) 103. De forma alternativa, puede dirigirse un mensaje de localización al MSC (mobile services switching centre) 202 que controla la zona de localización identificada, que a su vez reenviará este mensaje de localización a todas las celdas 104 (es decir a todas las BTS (base transceiver station) 101) dentro de dicha zona de localización.

A nivel de núcleo de red 20, se sigue el mismo procedimiento cuando una estación móvil entra en la zona de cobertura de un punto de acceso o una HBS (home base station) 301 vía radio en banda libre. Todas las HBS (home base station) 301 que pertenecen a la misma red de acceso, es decir todas las HBS (home base station) 301 conectadas al mismo controlador de puntos de acceso o HBSC (home base station controller) 303, se asignan a la misma zona de localización o grupo de zonas de localización. Entonces, la estación móvil (MS) 1 enviará al núcleo de red un mensaje de actualización de zona de localización cuando entra por primera vez en una mini-celda 304. El servicio de

ES 2 293 236 T3

localización de la estación móvil es también idéntico desde el lado del núcleo de red. El mensaje de localización se envía al HBSC (home base station controller) 303. Sin embargo, en este punto cesa la similitud con una red celular GSM convencional. A continuación se hace referencia a la figura 3, que muestra la red de acceso 30 vía radio en banda libre y específicamente el HBSC (home base station controller) 303 con más detalle.

5 La red de acceso vía radio en banda libre mostrada en la figura 3 incluye un HBSC (home base station controller) 303 conectado a través de una red fija 302 de banda ancha a dos puntos de acceso o estaciones base locales HBS1 y HBS2, 301. Tres estaciones móviles MS1 - MS3, 1, están situadas en las mini-celdas 304 de estas HBS (home base station) 301. El HBSC (home base station controller) 303 está conectado a un MSC (mobile services switching centre) 10 202, que a su vez tiene acceso a un VLR (visitor location register) 204. Los restantes elementos de un núcleo de red celular 20 convencional se han omitido de la figura. El HBSC (home base station controller) 303 de la figura 3 comprende una base de datos 3031 representada en la figura esquemáticamente como una tabla. Esta base de datos 3031 contiene información de identificación de todas las estaciones móviles que funcionan en la zona de cobertura de la red 30 de acceso vía radio en banda libre. La información de identificación es, preferiblemente, la IMSI (International Mobile Subscriber Identity; identidad internacional de abonado móvil). En cualquier caso, la información de identificación debe ser la misma o al menos indicativa de la identificación utilizada por el núcleo de red 20 para cada estación móvil (MS) 1. Esta información es, convencionalmente, enviada por una estación móvil 1 a una estación base cuando se encuentra dentro de la celda respectiva. En esta base de datos 3031 la información de identificación de la estación móvil se empareja con la identificación del punto de acceso o de la HBS (home base station) 301 que controla la mini-celda 304 en la que se encuentra actualmente situada la estación móvil. Esta identificación de la estación base local puede ser un identificador asignado a esta HBS (home base station) 301 o puede indicar la dirección de red de la HBS (home base station) en la red fija 302 de banda ancha. A título de ejemplo, la estación móvil (MS)1 está situada en la mini-celda de la estación base local 1. En consecuencia, al IMSI de esta estación móvil MS1 se asocia en la base de datos 3031 del controlador de estaciones base la identificación de la estación base local 1, HBS1. De forma similar, el IMSI de la estación móvil MS2 se asocia con la estación base local HBS1 y el IMSI de la estación móvil MS3 se asocia con la estación base local HBS2.

De esta forma, el HBSC (home base station controller) 303 tras recibir un mensaje de localización procedente del núcleo de red 20 es capaz de recuperar la localización actual de la estación móvil (MS) 1 de la base de datos 3031 y reenviar el mensaje de localización solamente a la HBS (home base station) 301 pertinente. El mensaje de localización se transmite a través de la conexión TCP estática establecida entre el HBSC (home base station controller) 303 y la HBS (home base station) 301. Como resultado del pequeño tamaño de las zonas de cobertura de cada HBS (home base station) 301, el número de mini-celdas bajo el control de un único HBSC (home base station controller) 303 pueden contarse por millares. Además, este número puede cambiar constantemente como consecuencia de la facilidad con que las HBS (home base station) 301 pueden añadirse o eliminarse de la red de acceso 30 vía radio en banda libre.

El posibilitar que el HBSC (home base station controller) 303 reenvíe mensajes de localización a la HBS (home base station) 301 concreta que esté en contacto con una estación móvil (MS) 1 implica que la cantidad de señalización que de otra manera se requeriría entre el HBSC (home base station controller) 303 y todas las HBS (home base station) 301, se reduce enormemente.

Preferiblemente, el HBSC (home base station controller) 303 no solamente reenvía el mensaje de localización procedente del núcleo de red a la HBS (home base station) seleccionada, sino que además direcciona la propia estación móvil. Esto evita que el mensaje de localización sea difundido en la zona de cobertura de la HBS (home base station) 301 y reduce aún más el tráfico de señalización involucrado.

La base de datos 3031 del controlador de estaciones base locales se actualiza de la siguiente manera. Cuando una estación móvil (MS) 1 aparece en la zona de cobertura o mini-celda 304 de una HBS (home base station) 301 y es autorizada a utilizar sus servicios, envía la identificación de la estación móvil (MS) 1 ó IMSI a la HBS (home base station) 301 por el interfaz X del enlace radio en banda libre. La identificación de la estación móvil IMSI se envía entonces al HBSC (home base station controller) 303, en donde se almacena en la base de datos 3031 conjuntamente con información sobre la HBS (home base station) 301. Hay que hacer notar que aunque la base de datos representada en la figura 3 muestra el identificador de la estación móvil y el identificador de la estación base local como dos conjuntos de datos, esto es sólo una de las configuraciones posibles. Una opción adicional sería almacenar la información de identificación de la estación móvil en una dirección, ubicación o campo específico que esté asociado con la HBS (home base station) 301.

Cuando la estación móvil (MS) 1 abandona la zona de cobertura de la HBS (home base station) 301 o se apaga mientras se encuentra en la zona de cobertura, la HBS (home base station) 301 informa al HBSC (home base station controller) 303 que la estación móvil ya no es alcanzable y la información de identificación de la estación móvil se actualiza en la base de datos 3031 del controlador de estaciones base locales. Alternativamente, la estación base local no necesita señalar activamente el cese de comunicación con la estación móvil, sino que puede deshacerse la conexión TCP estática entre la estación base local y el controlador de estaciones base locales. Como se ha comentado anteriormente, la comunicación entre la HBS (home base station) 301 y el HBSC (home base station controller) 303 se lleva a cabo sobre una conexión TCP/IP estática. Esta conexión requiere un intercambio de mensajes del tipo "mantener viva" para mantener la conexión viva. Cuando una estación móvil (MS) 1 se apaga o ha abandonado la zona de cobertura de una HBS (home base station) 301, la HBS (home base station) 301 no tiene ninguna razón para mantener la conexión TCP estática, puesto que no se van a recibir más mensajes procedentes de la estación móvil

ES 2 293 236 T3

(MS) 1. El HBSC (home base station controller) 303 reconocerá que no se están recibiendo más mensajes del tipo “mantener viva” procedentes de la HBS (home base station) 301 para mantener la conexión TCP estática y puede, en consecuencia, eliminar los datos de dirección y de identificación relacionados con la estación móvil MS de esta HBS (home base station) 301.

5

En una realización alternativa, la base de datos 3031 no almacena el identificador de la estación móvil y la dirección del punto de acceso en una relación uno a uno, sino que por el contrario asocia los identificadores de las estaciones móviles con un grupo de puntos de acceso 301. Estos puntos de acceso 301 podrían, por ejemplo, estar agrupados de forma conjunta y, de este modo, estar en una zona geográfica relativamente pequeña. De esta manera, el HBSC (home base station controller) 303 reenviaría un mensaje de localización recibido del núcleo de red 20 solamente a un grupo específico de mini-celdas. Esta realización tiene la ventaja de que la base de datos podría estar fragmentada en varias secciones, estando dedicada cada sección a una zona geográfica específica, o posiblemente a un abonado específico. Los procedimientos de actualización descritos anteriormente solamente serían entonces necesarios cuando una estación móvil (MS) 1 se mueve fuera de la zona de cobertura de un grupo de HBS (home base station) 301.

15

La anterior descripción de una red de acceso vía radio en banda libre incluye HBS (home base station) 301 que funcionan como puntos terminales en la red de acceso 30 que establecen y mantienen de forma activa una conexión con el HBSC (home base station controller) 303. Sin embargo, en una realización alternativa de la red de acceso 30, las HBS (home base station) 301 son simplemente puntos de acceso transparentes para una estación móvil MS que utiliza un interfaz radio en banda libre con la red fija 302 de banda ancha sin funcionalidad específica en relación con la red de acceso 30 vía radio en banda libre. Con esta disposición, a la estación móvil (MS) 1 se le dota con la funcionalidad necesaria para comunicarse directamente con el HBSC (home base station controller) 303 por un interfaz radio de banda libre y con la red de banda ancha a través del punto de acceso. De este modo, la estación móvil MS establece ella misma una conexión TCP estática con el HBSC (home base station controller) sobre la red fija 302 de banda ancha. Además, hasta que se establece una conexión de este tipo no existe comunicación entre el punto de acceso 301 y el HBSC (home base station controller) 303. El HBSC (home base station controller) 303 no contiene información sobre el punto de acceso 301.

25

Cuando la red de acceso vía radio en banda libre toma esta forma, la base de datos 3031 del controlador de estaciones base locales debe ser actualizado solamente con información relativa a la estación móvil (MS) 1. Esta información incluye la identificación o IMSI de la estación móvil así como la dirección de la red fija de banda ancha a través de la que comunica la estación móvil. Esta realización se muestra en la figura 4.

30

La figura 4 muestra los mismos elementos de la figura 3 con la excepción de que los puntos de acceso AP301' sustituyen a las HBS (home base station) 301. Los restantes elementos son los mismos que los de la figura 3 y no se dará aquí una descripción detallada de estos elementos. Con esta modificación en la red de acceso 30 vía radio en banda libre, la base de datos 3031 del controlador de estaciones base locales contiene ahora información que identifica a una estación móvil (MS) 1 conectada a la red de acceso (IMSI), así como la dirección IP o de red “IPaddr” de esta estación móvil en la red fija de banda ancha. En la figura, a la estación móvil MS1 y a la estación móvil MS2 se les ha asignado direcciones IP diferentes, en concreto IPaddr1 e IPaddr2, respectivamente, aunque comunican con el controlador de estaciones base locales a través del mismo punto de acceso AP1. Sin embargo, se entenderá que la dirección de red real puede ser la misma para ambas estaciones móviles, pero que la identificación de cada estación móvil se utiliza entonces para direccionar una estación móvil específica.

35

En esta realización, la base de datos 3031 del controlador de estaciones base locales mantiene también sólo datos de aquellas estaciones móviles que están activas dentro de la zona de cobertura de la red de acceso 30 vía radio en banda libre. La identidad de cada estación móvil MS se almacena conjuntamente con la dirección de red asociada cuando la estación móvil establece contacto con el HBSC (home base station controller) 303. A diferencia de una HBS (home base station) 301, un punto de acceso transparente 301' no es capaz de detectar cuando una estación móvil (MS) 1 ha abandonado su zona de cobertura o cuando una estación móvil se apaga, ni es capaz de comunicar independientemente con el HBSC (home base station controller) 303. Por esta razón, se utiliza un mecanismo de señalización entre la estación móvil (MS) 1 y el HBSC (home base station controller) 303 que indica que la conexión entre ellos está viva. Cuando el HBSC (home base station controller) 303 determina que un mensaje del tipo “mantener viva” no se ha recibido de la estación móvil 1 dentro de un cierto periodo de tiempo o en respuesta a otro mensaje, borrará la correspondiente entrada en la base de datos 3031. Como se describió anteriormente con referencia a la figura 3, estos mensajes pueden formar parte de los mensajes requeridos para mantener viva la conexión TCP estática entre la estación móvil y el controlador de estaciones base locales.

45

La anterior descripción detallada de la gestión de celdas ha hecho sólo referencia a redes GSM como una red móvil pública convencional. Sin embargo, los expertos en la materia entenderán que la descripción anterior se aplica igualmente a otras redes móviles públicas convencionales, tales como UMTS ó CDMA2000.

50

65

REIVINDICACIONES

5 1. Una red de acceso vía radio en banda libre conectada a una parte (20) del núcleo de red de una red móvil en banda
licenciada, incluyendo dicha red de acceso (30) vía radio en banda libre un controlador de acceso (303) conectado a
dicha parte del núcleo de red, una red fija (302) de banda ancha conectada a dicho controlador de acceso y que tiene
una pluralidad de puntos de acceso (301), cada uno de dichos puntos de acceso definiendo una zona de cobertura en
forma de mini-celda (304) y soportando un interfaz radio en banda libre que permite la comunicación entre estaciones
móviles (1) situadas dentro de una respectiva mini-celda y dicho controlador de acceso (303), **caracterizada** porque
10 dicho controlador de acceso (303) está asociado con una o más zonas de localización de dicha red móvil vía radio
en banda licenciada y comprende una base de datos (3031) para almacenar la identificación de las estaciones móviles
conjuntamente con información de la dirección de dicha estación móvil en dicha red fija de banda ancha, estando
preparado dicho controlador de acceso (303) para borrar dichos datos de identificación cuando dicha estación móvil
cesa de operar en las zonas de cobertura de dicha red de acceso vía radio en banda libre.

15 2. Una red de acceso como la reivindicada en la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicha base de datos (3031)
está preparada para almacenar la identificación de las estaciones móviles conjuntamente con al menos un punto de
acceso (301) específico para la zona de cobertura en la que está situada dicha estación móvil.

20 3. Una red de acceso como la reivindicada en la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque dicho controlador de
puntos de acceso (303) está preparado para recibir de dicha parte (20) del núcleo de red un mensaje de localización
que contiene la identificación de una estación móvil (1) situada en la zona de localización asociada, para identificar el
al menos un punto de acceso (301) asociado con dicha estación móvil identificada y para transmitir dicho mensaje de
localización solamente a dicho al menos un punto de acceso identificado.

25 4. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada**
porque dicho controlador (303) de la red de acceso está preparado para recibir de una estación móvil (1) un mensaje
para registrar datos de identificación de dicha estación móvil y para almacenar dichos nuevos datos de identificación
en dicha base de datos conjuntamente con información de la dirección de dicha estación móvil en dicha red fija (302)
de banda ancha.

30 5. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada**
porque dichos datos de identificación de la estación móvil es la identidad internacional de abonado móvil (IMSI).

35 6. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada**
porque dicha información de la dirección es una dirección de red de dichos puntos de acceso (301) en dicha red fija
(302) de banda ancha.

40 7. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada**
porque dicha información de la dirección identifica un punto de acceso (301) que comunica con dicha estación móvil.

45 8. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada**
porque dicho controlador de acceso (303) está preparado para borrar dichos datos de identificación tras la recepción
de un mensaje procedente de dicho punto de acceso (301) de que dicha estación móvil (1) ya no comunica con dicho
punto de acceso.

50 9. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque
dicho controlador (303) de la red de acceso está preparado para determinar si se mantiene una conexión con dicha
estación móvil y para borrar dichos datos de identificación cuando determina que dicha conexión ya no se mantiene.

55 10. Una red de acceso como la reivindicada en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque
dicha base de datos (3031) está preparada para almacenar la identificación de estaciones móviles conjuntamente con
un grupo de direcciones de puntos de acceso (301), en donde dicha red de acceso vía radio en banda libre comprende
más de un grupo de puntos de acceso.

60 11. Un método en una red de acceso vía radio en banda libre que comprende una pluralidad de puntos de acceso
(301) preparados para comunicar con estaciones móviles (1) sobre un interfaz radio en banda libre y un controlador
de acceso (303) conectado a dichos puntos de acceso a través de una red de banda ancha y a una parte del núcleo de
red de una red celular vía radio en banda licenciada, incluyendo dicho método los pasos de:

- recibir información de identificación específica de una estación móvil de dicha estación móvil;

- registrar en dicho controlador de puntos de acceso dicha información de identificación de la estación móvil
conjuntamente con información que identifica al menos a un punto de acceso; y

65 - actualizar dicha información registrada cuando cesa la comunicación entre dicha estación móvil y dicha red de
acceso vía radio en banda libre.

ES 2 293 236 T3

12. Un método como el reivindicado en la reivindicación 11, **caracterizado** además por los pasos de:

- recibir en dicho controlador de acceso, procedente de dicha parte del núcleo de red, un mensaje de localización de una estación móvil;

- recuperar información que identifica al menos un punto de acceso para dicho móvil que se quiere localizar; y

- reenviar dicho mensaje de localización solamente al menos a un punto de acceso identificado conjuntamente con dicha información registrada de identificación de la estación móvil.

13. Un método como el reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 11 ó 12, **caracterizado** porque dicho paso de registro incluye el registro en dicho controlador de puntos de acceso de dicha información de identificación de la estación móvil conjuntamente con información que identifica a un grupo de puntos de acceso.

14. Un método en una red de acceso vía radio en banda libre que comprende una red fija de banda ancha con una pluralidad de puntos de acceso (301) y un controlador de acceso (303) conectado a dicha red fija de banda ancha y a una parte del núcleo de red de una red celular vía radio en banda licenciada y preparada para comunicar con estaciones móviles (1) sobre un interfaz radio en banda libre a través de dichos puntos de acceso, incluyendo dicho método los pasos de:

- establecer dicho controlador de acceso comunicación con una estación móvil utilizando una dirección de red de dicha red fija de banda ancha para dicha estación móvil;

- recibir información de identificación específica de una estación móvil de dicha estación móvil;

- registrar dicha información de identificación de la estación móvil conjuntamente con dicha dirección de red de la estación móvil en dicha red fija de banda ancha; y

- determinar cuando una conexión establecida con dicha estación móvil ya no se mantiene y borrar dicha información de identificación de la estación móvil cuando se determina que ya no se mantiene una conexión.

15. Un método como el reivindicado en la reivindicación 14, **caracterizado** además por los pasos de:

- recibir en dicho controlador de acceso, procedente de dicha parte del núcleo de red, un mensaje de localización de una estación móvil;

- recuperar información de identificación de la estación móvil registrada de dicho móvil que se quiere localizar; y

- reenviar dicho mensaje de localización solamente a la dirección de red identificada conjuntamente con dicha información registrada de identificación de la estación móvil.

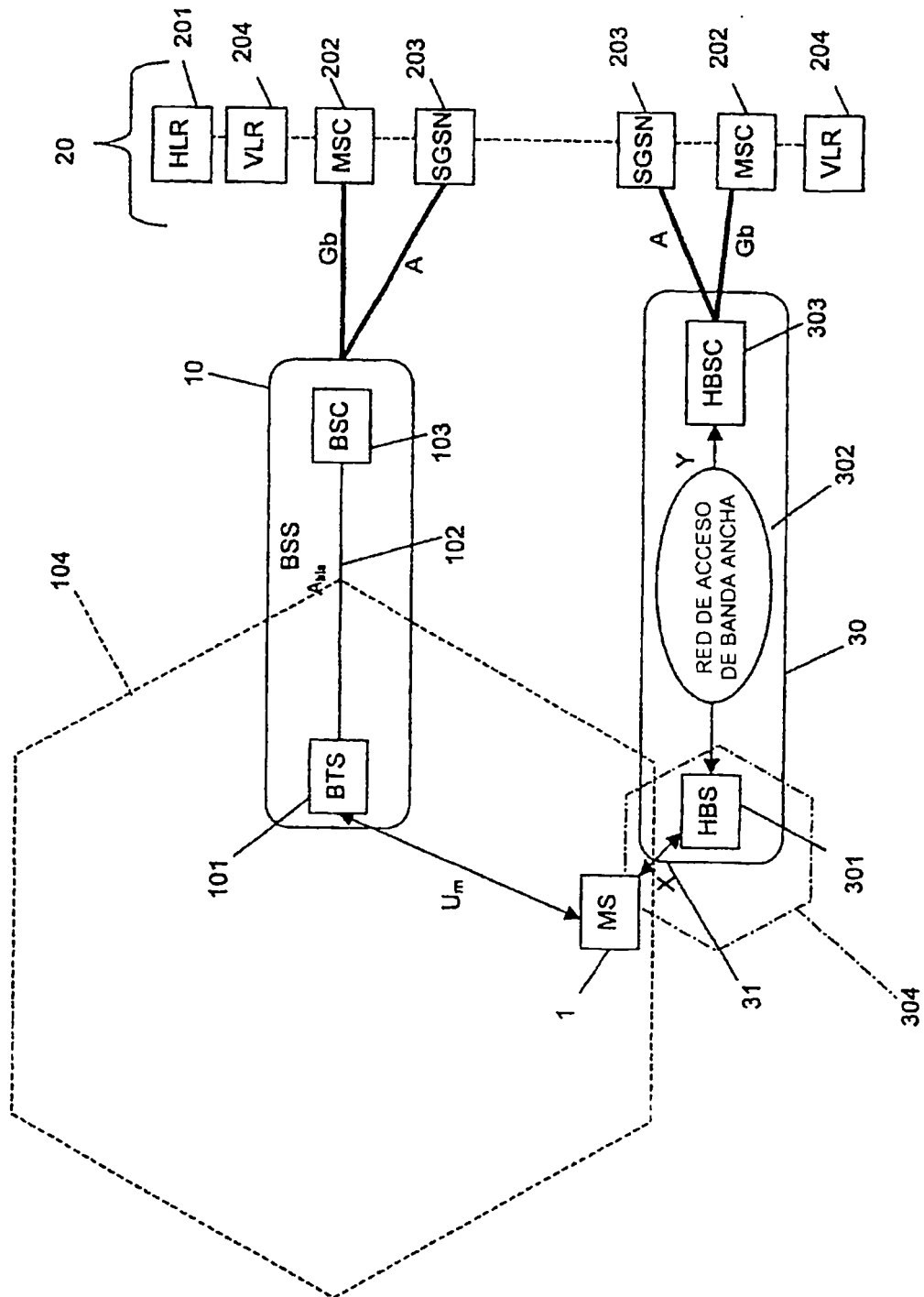


Fig. 1

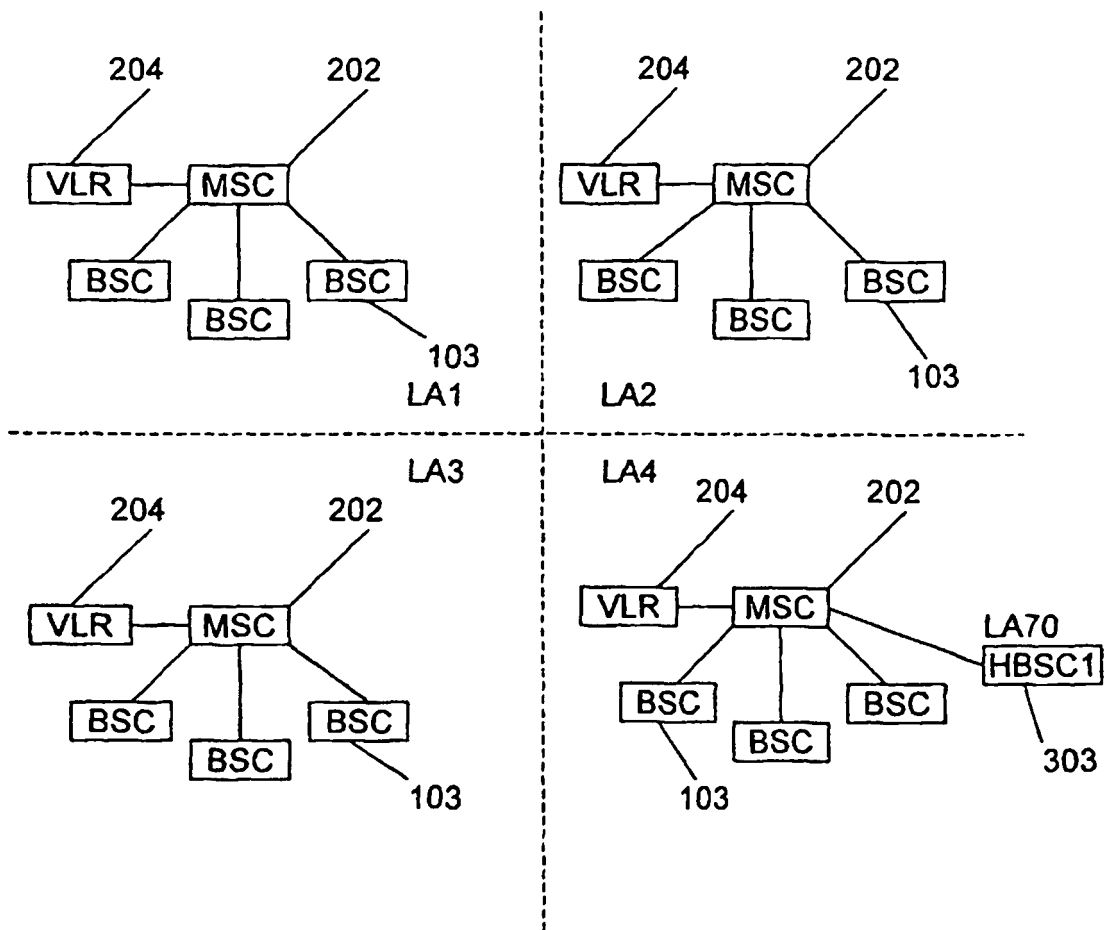


Fig. 2

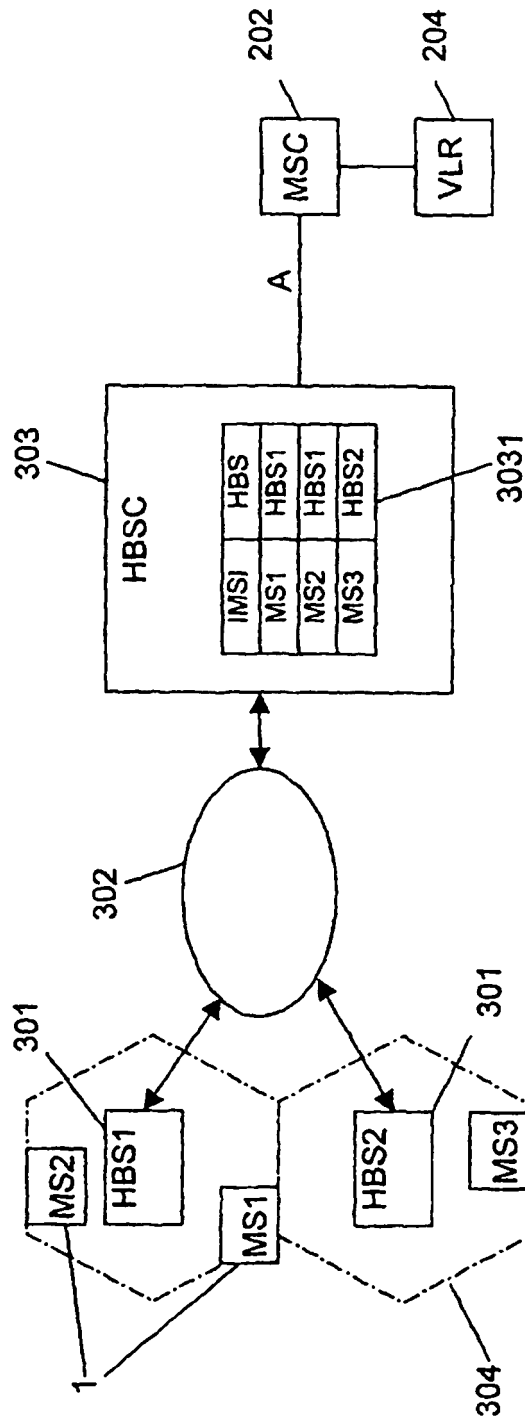


Fig. 3

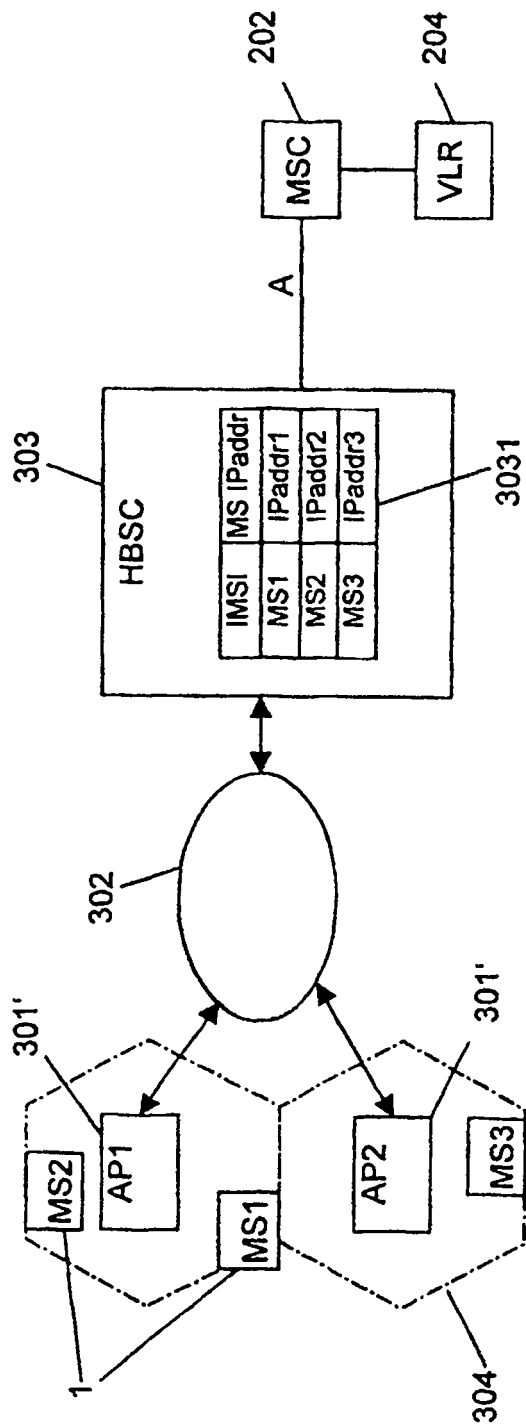


Fig. 4