

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 921**

51 Int. Cl.:

H04W 12/08 (2009.01)

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2006 E 06799827 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 1932385**

54 Título: **Control de acceso en una red de acceso por radio que tiene estaciones base de pico**

30 Prioridad:

04.10.2005 US 722982 P

04.10.2005 US 722983 P

04.10.2005 US 722984 P

06.10.2005 US 723946 P

21.10.2005 US 728780 P

31.10.2005 US 731495 P

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

06.09.2013

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON

(PUBL) (100.0%)

164 83 Stockholm , SE

72 Inventor/es:

NYLANDER, TOMAS;

VIKBERG, JARI y

TEDER, PAUL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 421 921 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).

DESCRIPCION

Control de acceso en una red de acceso por radio que tiene estaciones base de pico.

5 I. CAMPO TÉCNICO

Esta invención se pertenece al campo de las telecomunicaciones inalámbricas, y en particular al control de acceso en una red de acceso por radio que tiene estaciones base de radio de pico o "femto".

10 II. TÉCNICA RELACIONADA Y OTRAS CONSIDERACIONES

En un sistema de radio celular típico, las unidades inalámbricas de equipo de usuario (UEs) se comunican por medio de una red de acceso por radio (RAN) con una o más redes principales. Las unidades de equipo de usuario (UEs) pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos "celulares") y ordenadores portátiles con terminación de móvil, y por lo tanto pueden ser, por ejemplo, portátiles, de bolsillo, de mano, con ordenador incluido o dispositivos móviles montados en vehículo que comunican voz y/o datos con red de acceso por radio. 15 Alternativamente, las unidades de equipo de usuario inalámbricas pueden ser dispositivos inalámbricos fijos, por ejemplo, dispositivos/ terminales celulares fijos que forman parte de un bucle local inalámbrico o similar.

La red de acceso por radio (RAN) cubre un área geográfica que está dividida en áreas de células, estando servida cada área de célula por una estación base. Una célula es un área geográfica en la que la cobertura de radio es proporcionada por el equipo de la estación base de radio en un emplazamiento de estación base. Cada célula está identificada por una identidad única, que se transmite en la célula. Las estaciones base se comunican sobre el 20 interfaz aéreo con las unidades de equipo de usuario (UE) dentro del alcance de las estaciones base. En la red de acceso por radio, varias estaciones base están típicamente conectadas (por ejemplo, por líneas terrestres o microondas) a un controlador de redes de radio (RNC). El controlador de redes de radio, denominado también a veces controlador de estación base (BSC), supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas al mismo. Los controladores de redes de radio están típicamente conectados a una o más 25 redes principales. La red principal tiene dos dominios de servicio, con un RNC que tiene un interfaz para ambos dominios.

Un ejemplo de una red de acceso por radio es la Red Terrestre de Acceso por Radio (UTRAN) del Sistema Universal de Telecomunicación con Móviles (UMTS). El UMTS es un sistema de tercera generación que en algunos aspectos se basa en la tecnología de acceso por radio conocida como Sistema Global para Comunicaciones con Móviles (GSM) desarrollada en Europa. UTRAN es esencialmente una red de acceso por radio que proporciona acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) a unidades de equipo de usuario (UEs). El Proyecto de 30 Asociación de Tercera Generación (3GPP) se ha comprometido a desarrollar aún más las tecnologías de red de acceso por radio basadas en UTRAN y GSM.

Como los expertos en la técnica apreciarán, en la tecnología de WCDMA una banda de frecuencia común permite la comunicación simultánea entre una unidad de equipo de usuario (UE) y estaciones base plurales. Las señales que ocupan la banda de frecuencia común son discriminadas en la estación receptora por medio de las propiedades de forma de onda de CDMA de espectro difundido basadas en el uso de un código de pseudo-ruido (PN), de alta 40 velocidad. Estos códigos de PN de alta velocidad se utilizan para modular las señales transmitidas desde las estaciones base y las unidades de equipo de usuario (UEs). Las estaciones transmisoras que utilizan diferentes códigos de PN (o un desplazamiento de código de PN en el tiempo) producen señales que pueden ser desmoduladas por separado en una estación receptora. La modulación de PN de alta velocidad también permite que la estación receptora genere ventajosamente una señal recibida desde una única estación transmisora mediante la combinación de diferentes trayectos de propagación distintos de la señal transmitida. En CDMA, por lo tanto, una 45 unidad de equipo de usuario (UE) no necesita cambiar de frecuencia cuando se hace la transferencia de una conexión desde una célula a otra. Como resultado, una célula destinataria puede soportar una conexión a una unidad de equipo de usuario (UE) al mismo tiempo que la célula originaria continúa al servicio de la conexión. Dado que la unidad de equipo de usuario (UE) está siempre comunicando por medio de al menos una célula durante la transferencia, no hay interrupción de la llamada. De aquí, el término "transferencia blanda". En contraste con la transferencia dura, la transferencia blanda es una operación de conmutación "sin interrupción" ("make-before-break").

Otros tipos de sistemas de telecomunicaciones que abarcan redes de acceso por radio incluyen los siguientes: Sistema Global para Comunicaciones con Móviles (GSM); sistema de Servicio Telefónico Móvil Avanzado (AMPS); el sistema de AMPS de banda estrecha (NAMPS); el Sistema de Comunicaciones de Acceso Total (TACS); el sistema Celular Digital Personal (PDC); el sistema Celular Digital de los Estados Unidos (USDC); y el sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA) descrito en el documento EIA / TIA IS-95. 55

Hay varios interfaces de interés en la UTRAN. El interfaz entre los controladores de redes de radio (RNCs) y La(s) red(es) principal(es) se denomina interfaz "lu". El interfaz entre un controlador de redes de radio (RNC) y sus estaciones base (BS) se denomina interfaz "lub". El interfaz entre la unidad de equipo de usuario (UE) y las estaciones base es conocido como el "interfaz aéreo" o el "interfaz de radio" o "interfaz Uu". En algunos casos, una conexión implica tanto un RNC de Fuente y Servicio (Source and Serving) (SRNC) como un RNC de objetivo o cambio (target or drift) (DRNC), controlando el SRNC la Conexión, pero con uno o más tramos de diversidad de la 60

conexión manejados por el DRNC. Un enlace de transporte de Inter-RNC puede ser utilizado para el transporte de señales de control y datos entre el RNC de Fuente y un RNC de Cambio u Objetivo, y puede ser un enlace directo o un enlace lógico. Un interfaz entre controladores de redes de radio (por ejemplo, entre un RNC de Servicio [SRNC] y un RNC Cambio [DRNC]) se denomina interfaz "Iur".

El controlador de redes de radio (RNC) controla la UTRAN. En el cumplimiento de su papel de control, el RNC gestiona los recursos de la UTRAN. Tales recursos gestionados por el RNC incluyen (entre otros) la potencia del enlace descendente (DL) transmitida por las estaciones base; la interferencia del enlace ascendente (UL) percibida por las estaciones base; y el hardware situado en las estaciones base.

Los expertos en la técnica apreciarán que, con respecto a una cierta conexión RAN-UE, un RNC puede asumir el papel de un RNC de servicio (SRNC) o el papel de un RNC de cambio (DRNC). Si un RNC es un RNC de servicio (SRNC), el RNC está a cargo de la conexión con la unidad de equipo de usuario (UE), es decir, tiene control total de la conexión dentro de la red de acceso por radio (RAN). Un RNC de servicio (SRNC) está conectado a la red principal. Por otra parte, si un RNC es un RNC de cambio (DRNC), soporta el RNC de servicio (SRNC) suministrando recursos de radio (dentro de las células controladas por el RNC de cambio (DRNC)) necesarios para una conexión con la unidad de equipo de usuario (UE). Un sistema que incluye el controlador de red de radio de cambio (DRNC) y las estaciones base controladas sobre el Interfaz Iub por medio del controlador de red de radio de cambio (DRNC) se refiere en esta memoria como un subsistema de DRNC o DRNS. Se dice que un RNC es el RNC de Control (CRNC) para las estaciones base conectadas a él por medio de un interfaz Iub. Este papel del CRNC no es específico del UE. El CRNC es, entre otras cosas, responsable de manejar la gestión de recursos de radio para las células en las estaciones base conectadas a él por medio del interfaz Iub.

Algunos operadores están investigando la posibilidad de proporcionar cobertura de WCDMA de área doméstica o pequeña a un número limitado de usuarios que utilizan una pequeña estación base de radio ("RBS"), también llamada "Femto RBS" y/o "Home RBS" y/o "pico RBS" y/o "micro RBS" en algunos contextos. Según dicha investigación, la pequeña RBS podría proporcionar cobertura normal de WCDMA a los usuarios finales (por ejemplo, a una unidad de equipo de usuario (UE)), y sería conectada al RNC usando algún tipo de transmisión basado en IP. El área de cobertura así proporcionada se llama una "célula femto" (para indicar que el área de cobertura es relativamente pequeña). Otra terminología para una célula femto incluye "pico célula" o "micro célula", que contrasta con una macro célula cubierta por una estación de base de radio macro o estándar (RBS).

Una alternativa para la transmisión basada en IP es el uso de acceso de Banda Ancha Fija (como xDSL, Cable, etc.) para conectar la RBS doméstica al RNC. Otra alternativa sería utilizar el acceso de Banda Ancha Inalámbrica (por ejemplo, HSDPA y Enlace Ascendente Mejorado o WiMAX). La figura 5 ilustra las dos diferentes alternativas de redes de retorno (backhaul) con más detalle. La primera alternativa tiene la etiqueta "xDSL Backhaul", y la segunda alternativa tiene la etiqueta "WiMAX Backhaul".

En general, las estaciones base de WCDMA ordinarias (macro RBS) son capaces de conectarse a un RNC utilizando la transmisión basada en IP. El personal operativo, por ejemplo, los empleados de una empresa operadora que es propietaria o mantiene los nodos de RBS macro y los nodos de RNC de la red de acceso por radio (RAN), suelen instalar los nodos de RBS macro. Como parte de la instalación, la RBS macro se configura manualmente con la información de direccionamiento IP (nombre de DNS, Nombre de Dominio Totalmente Cualificado, FQDN o dirección de IP) del RNC al cual se tiene que conectar el RNC macro.

Por el contrario, una RBS femto la instala normalmente el usuario en lugar del operador de red. Los usuarios finales también son capaces de mover la RBS Femto geográficamente de un lugar a otro sin que el operador pueda o esté dispuesto a controlar la reposición de la RBS femto. Dicha reposición dirigida por el usuario exige que, siempre que la RBS Femto se instale o se ubique, se deba conectar al RNC correcto. Un "RNC correcto" o un "RNC preferido" en este sentido sería el mismo RNC que controla la célula macro de superposición de la red de acceso por radio (RAN).

Cuando la RBS femto se utiliza para mejorar la cobertura local, por ejemplo, en un entorno de oficina pequeña o doméstica (SOHO), debe estar dedicada a la casa o a la empresa, ya que la transmisión al nodo del controlador de la red de radio (y red principal móvil) puede estar usando la transmisión provista y pagada por la propia casa o empresa. En tal caso sólo a los terminales que pertenecen al SOHO o a la empresa se les debe permitir el acceso a las estaciones de radio base femto.

En algunas situaciones, el usuario final o el SOHO compra y posiblemente opera la estación base de radio femto. En algunos casos, la estación base de radio femto puede ser del tipo de estaciones base que sólo pueden servir a un número limitado de usuarios finales. De modo que es muy importante que el usuario final o el SOHO que ha comprado la RBS Femto tenga acceso y no se le deniegue el acceso a la estación base de radio femto por estar ocupada anteriormente sirviendo a usuarios no autorizados.

Como se entenderá a partir de los dos escenarios anteriores de utilización de una estación base de radio femto, el control de acceso es importante para lograr que el usuario final acepte el concepto de estación base de radio femto.

El control de acceso al UE para las estaciones base femto de radio es desgraciadamente inexistente. Existen actualmente dos mecanismos que dan la sensación de controlar potencialmente el acceso o que parece que tienen relación con el control del acceso. Estos mecanismos Clase de Control de Acceso y Actualización de la Posición (o Actualización del Área de Encaminamiento), o existen en la UTRAN o entre una estación móvil y una Red Principal (CN). Cada uno de estos mecanismos se trata brevemente a continuación.

Los mecanismos de la red de acceso por radio se basan en el concepto de Clase de Control de Acceso. En la contratación, se le asignan al abonado una o más Clases de Control de Acceso y se almacenan en la tarjeta USIM de la unidad de equipo de usuario del abonado (UE). Estas Clases de Control de Acceso se pueden usar para prevenir que clases seleccionadas de usuarios envíen mensajes iniciales de acceso, sobre todo por razones de control de carga. Desafortunadamente, el concepto de Clase de Control de Acceso en la UTRAN no puede ser utilizado para un control sutil de acceso. Una razón de la deficiencia está relacionada con el hecho de que sólo diez diferentes Clases de Control de Acceso están disponibles para los usuarios finales normales. Con un número tan limitado de Clases de Control de Acceso, es imposible construir ninguna lógica de control de acceso según el concepto de estación base de radio femto.

Los mecanismos entre la estación móvil (por ejemplo, terminal móvil o unidad de equipo de usuario (UE)) y la red principal se basan en el control de la Actualización de la Posición. Esto significa que cuando la estación móvil realiza una Actualización de la Posición hacia la red principal, la red de principal puede rechazar la Actualización de la Posición basándose, por ejemplo, en la posición de la estación móvil. Aunque la red principal puede rechazar una Actualización de la Posición, existe un problema en el hecho de que el nivel de rechazo puede hacerse solamente en el Área de Posición (LAI) o en los niveles de PLMN. La red principal ni siquiera tiene datos del Identificador de la Célula asignado a cada estación base de radio femto.

Lo que se necesita, por lo tanto, y un objeto proporcionado en esta memoria, es técnica, método, aparato y sistemas para proporcionar un control eficaz de acceso a una estación base de radio femto en una red de acceso por radio.

El documento WO-A2-2005/065214 describe una estación base privada (PBS) configurada para conectarse a Internet y establecer una pequeña área de cobertura inalámbrica e incluye un base de datos de exclusiones que permite que los teléfonos móviles registrados utilicen servicios dentro de la célula e impide el uso de los servicios a los teléfonos móviles no registrados.

BREVE COMPENDIO

La presente invención proporciona un método de funcionamiento de una red de acceso por radio de acuerdo con la Reivindicación 1.

Además, la presente invención proporciona una red de acceso por radio de acuerdo con la Reivindicación 8.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

El anterior y otros objetos, características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada de las realizaciones preferidas como se ilustran en los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes a lo largo de las diversas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, destacando en su lugar que están dispuestos para ilustrar los principios de la invención.

Las figuras 1A- 1E son vistas esquemáticas de una realización de ejemplo de un sistema de telecomunicaciones que incluye una red de acceso por radio, que muestra las diferentes etapas de una operación de control de acceso con respecto a una estación base de radio femto.

La figura 2 es una vista esquemática de una realización de ejemplo de una estación base de radio femto.

La figura 3 es una vista esquemática de un nodo de ejemplo de control de red de radio (RNC).

La figura 4 es una vista esquemática de una estructura de ejemplo de una base de datos de control de acceso para estaciones de base de radio femto.

La figura 5 es una vista diagramática que muestra dos alternativas diferentes de backhaul.

La figura 6 es una vista esquemática de una realización de ejemplo de un mensaje de estado devuelto por un nodo de control de red de radio tras la consulta a una base de datos de control de acceso femto.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la siguiente descripción, con propósito de explicación y no de limitación, los detalles específicos se establecen como arquitecturas particulares, interfaces, técnicas, etc. con el fin de proporcionar una comprensión completa de la presente invención. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que la presente invención puede ejecutarse según otras realizaciones que se aparten de estos detalles específicos. Esto es, los expertos en la técnica serán capaces de idear diversas realizaciones que, aunque no se describen o se muestran explícitamente

en esta memoria, contienen los principios de la invención y se incluyen dentro de su espíritu y alcance. En algunos casos, las descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos se omiten para no oscurecer la descripción de la presente invención con detalles innecesarios. Todo lo que se manifiesta en esta memoria, citando principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de la misma, pretende abarcar los equivalentes tanto funcionales como estructurales de la misma. Además, se pretende que tales equivalentes incluyan tanto los equivalentes actualmente conocidos como los equivalentes que se desarrollen en el futuro, es decir, cualesquiera elementos desarrollados que lleven a cabo la misma función, independientemente de la estructura.

Así, por ejemplo, los expertos en la técnica apreciarán que los diagramas de bloques en esta memoria pueden representar vistas conceptuales de los circuitos ilustrativos que incorporan los principios de la tecnología. Del mismo modo, se apreciará que cualquiera de los diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudocódigo y similares representan distintos procesos que pueden estar representados sustancialmente en soporte interpretable por ordenador y así ejecutados por un ordenador o procesador, estén o no mostrados explícitamente tal ordenador o tal procesador.

Las funciones de los diversos elementos, incluyendo bloques funcionales etiquetados como "procesadores" o "controladores" se pueden proveer mediante el uso de hardware dedicado, así como de hardware capaz de ejecutar software en asociación con software apropiado. Cuando las proporciona un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un único procesador dedicado, por un único procesador compartido o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden estar compartidos o distribuidos. Además, el uso explícito del término "procesador" o "controlador" no debe ser interpretado para referirse exclusivamente al hardware capaz de ejecutar software, y puede incluir, sin limitación, hardware de procesador digital de señal (DSP), memoria de sólo lectura (ROM) que contiene el programa, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil.

La presente invención se describe en el contexto de ejemplo, no limitativo, de un sistema de telecomunicaciones 10 mostrado en la figura 1A. El sistema de telecomunicaciones 10 se conecta a una red principal 20. El sistema de telecomunicaciones 10 comprende una red de acceso por radio 24. La red de acceso por radio 24 incluye uno o más nodos de control de redes de radio (RNC) 26 y estaciones base de radio (BS) 28. A modo de ejemplo, la figura 1A muestra en particular dos nodos de control de red de radio, es decir, un primer control 26₁ de red de radio y un segundo control 26₂ de red de radio, así como una o más estaciones base de radio macro (se muestra sólo una estación base de radio macro 28_M en la figura 1A) y una pluralidad de estaciones base femto 28_{f1}, 28_{f2}, ..., 28_{fx}. La estación base de radio macro 28_M sirve a una macro célula macro C_M. Las estaciones base de radio femto 28_{f1}, 28_{f2}, ..., 28_{fx}, sirven a las respectivas células femto C_{f1}, C_{f2}, C_{fx}. Al menos algunas de las células femto C_{f1}, C_{f2}, C_{fx} están geográficamente superpuestas o solapadas por la macrocélula C_M.

Como se usa en esta memoria, una "estación base de radio femto" también tiene el significado de una estación base de radio pico o de una estación base de radio micro, que sirve a una célula femto (o a una célula pico o a una célula micro). La célula femto está normalmente superpuesta por una o más células macro y sirve un área geográfica o una circunscripción de abonado más pequeña que una célula macro. La tecnología descrita en esta memoria tiene el beneficio particular para una estación base de radio femto que se puede instalar y/o recolocar dentro de una red de acceso por radio sin que la instalación o recolocación esté controlada por el propietario/operador de la red de acceso por radio. En otras palabras, un entidad de operador no de la red (un operador femto) puede adquirir la estación base de radio femto y situar la estación base de radio femto de acuerdo con las preferencias del operador femto.

Una unidad de equipo de usuario (UE), tal como la unidad 30 de equipo de usuario (UE) mostrada en la figura 1A, se comunica con una o más células o una o más estaciones base (BS) 28 sobre un interfaz 32 de radio o aéreo. La unidad de equipo de usuario puede ser una estación móvil tal como un teléfono móvil (teléfono "celular") y un ordenador portátil con terminación de móvil, por lo que puede ser, por ejemplo, portátil, de bolsillo, de mano, ordenador incluido, o dispositivo móvil montado en vehículo que comunica voz y/o datos con la red de acceso por radio.

La red de acceso por radio 24 mostrada en la figura 1A puede ser, a modo de ejemplo no limitativo, una Red Terrestre de Acceso Radio del UMTS (UTRAN). En la UTRAN, el acceso por radio se basa preferentemente en el Acceso Múltiple de Banda Ancha por División de Código (WCDMA) con canales individuales de radio asignados usando códigos de propagación CDMA. Por supuesto, se pueden emplear otros métodos de acceso. Los nodos 26 y 28 se denominan, respectivamente, nodo de control de red de radio y nodos de estación base de radio a la vista del ejemplo de la UTRAN. Sin embargo, debe entenderse que las expresiones control de red de radio y estación base de radio también abarcan nodos que tienen una funcionalidad similar para otros tipos de redes de acceso por radio. Otros tipos de sistemas de telecomunicaciones que abarcan otros tipos de redes de acceso por radio incluyen los siguientes: Sistema Global para Comunicaciones con Móviles (GSM); sistema del Servicio Telefónico Móvil Avanzado (AMPS); el sistema AMPS de Banda Estrecha (NAMPS), el Sistema de Comunicaciones de Acceso Total (TACS), el sistema Celular Digital Personal (PDC); el sistema Celular Digital de los Estados Unidos (USDC); y el sistema de acceso múltiple por división de código (CDMA) descrito en el documento EIA / TIA IS-95.

La red de acceso por radio 24 está conectada a la red principal 20 sobre un interfaz, tal como el interfaz lu para UTRAN. La red principal 20 de la figura 1 A puede comprender, entre otras cosas, un nodo de Centro de Conmutación Móvil (MSC), un nodo de MSC de Pasarela (GMSC), un nodo de soporte (GGSN) de Servicio de Radio por Paquetes de Pasarela General (GPRS) y un nodo de Soporte (SGSN) de Servidor GPRS. La red de circuitos conmutados (CS) o la red de paquetes conmutados (PS) se pueden conectar a la red principal 20.

En aras de la simplicidad, la red de acceso por radio 24 de la figura 1A se muestra con sólo dos nodos 26 de RNC. Se pueden proporcionar múltiples nodos de control de redes de radio (RNCs), estando cada RNC 26 conectado a una o más estaciones base (BS) 28. Se apreciará que un número diferente de estaciones base que las mostradas en la figura 1A pueden ser servidas por un control de red de radio 26, y que los RNCs no necesitan servir el mismo número de estaciones base. Además, un RNC puede estar conectado sobre un interfaz lur a uno o más diferentes RNCs en la red de acceso por radio 24. El nodo de control de red de radio (RNC) 26 se comunica sobre un interfaz lub con la estación base de radio macro 28_M. Además, los expertos en la técnica también apreciarán que una estación base, tal como la estación base de radio macro 28 también se conoce a menudo en la técnica como una estación base de radio, un nodo B o nodo de B. Cada uno de los interfaces de radio 32, el interfaz lu, el interfaz lur y el interfaz lub se muestran por líneas de trazos y puntos en la figura 1A.

La figura 1A también muestra por medio de líneas de trazos y puntos un interfaz lub que existe entre las estaciones base de radio femto 28_f y el nodo RNC 26. El interfaz lub se forma preferiblemente por medio de una conexión de protocolo de Internet (IP).

La figura 1A muestra también que los nodos de control de red de radio (RNCs) de la red de acceso por radio 24 tienen acceso a la base de datos de control de acceso 44. La base de datos de control de acceso femto 44 puede ser proporcionada como un nodo separado de la red de acceso por radio 24 como se muestra, o puede ser un auxiliar de otro nodo RAN (por ejemplo, incluido en uno o más nodos de control de red de radio (RNC) 26). Como alternativa, en ciertos casos, el acceso a la base de datos de control de acceso femto 44, se puede proporcionar incluso por medio de la red principal 20. En la red particular de acceso por radio 24 mostrada en la figura 1A, la base de datos de control de acceso Femto 44 se muestra como conectada a los nodos de control de red de radio, y en particular al primer nodo de control de red de radio RNC 26₁ y al segundo nodo de control de red de radio RNC 26₂.

Como se muestra mediante un formato de ejemplo representado en la figura 4, la base de datos de control de acceso femto 44 mantiene o especifica las unidades de equipo de usuario autorizadas a las que se les pueda permitir el acceso para el uso de una estación base de radio femto. Como se muestra en la figura 4, la base de datos de control de acceso femto 44 está formateada para listar, para cada una del L número de estaciones base de radio femto, las identificaciones de las unidades de equipo de usuario a las que se les permite acceso al estado de la respectiva estación base de radio femto. Un ejemplo de tal identificación para una unidad de equipo de usuario (UE) puede ser la Identidad Internacional de Abonado de Móvil (IMSI) de las unidades de equipo de usuario. Como se explicará a continuación, la base de datos de control de acceso femto 44 se consulta y se utiliza para determinar si se puede permitir el acceso a una unidad de equipo de usuario candidata que intenta utilizar la estación base de radio femto para acceder a la red de acceso por radio.

La figura 1A puede considerarse como ilustrando el acceso genérico de la estación base de radio femto 28_{fj} a la red de acceso por radio (RAN), por ejemplo, a su nodo de control de red de radio (por ejemplo, el nodo de control de red de radio 26₁ en el escenario ilustrado específicamente). Por "acceso genérico" se ha de entender que el acceso puesto a disposición de la estación base de radio femto 28_{fj} puede ser de acceso fijo de banda ancha o de acceso inalámbrico de banda ancha (móvil) (por ejemplo, WiMAX) como se describió anteriormente. En el acceso inalámbrico de banda ancha (móvil), el acceso de la estación base de radio femto 28_{fj} a la red de acceso por radio 24 es por medio de una estación base de radio macro, y puede hacerse usando, por ejemplo, Acceso por Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA) y Enlace Ascendente Mejorado; o WiMAX. Para atender genéricamente a los tipos de acceso, en la figura 1A las estaciones de base de radio femto 28_f que incluyen las estaciones base de radio femto 28_{fj}, están conectadas a una red de comunicaciones 38. Un ejemplo de tal red de comunicaciones es una red de IP 38. A menos que estén específicamente exentos en su contexto, los aspectos de la tecnología descritos en esta memoria son aplicables a todos los tipos de acceso, incluyendo el acceso fijo de banda ancha y el acceso móvil de banda ancha (por ejemplo, acceso inalámbrico de banda ancha).

La figura 2 ilustra elementos básicos seleccionados y representativos que constituyen un ejemplo genérico de estación base de radio femto 28_f. Una o más estaciones base de radio femto 28_{f1}, 28_{f2},...28_{fx} pueden tomar la forma de la estación base de radio femto genérica 28_f mostrada en la figura 2. La estación base de radio femto 28_f de la figura 2 se muestra incluyendo, entre sus otras unidades constitutivas no ilustradas, una unidad de interfaz 50 para la conexión con el nodo de control de red de radio 26 sobre el interfaz lub; uno o más transceptores 52 de radio frecuencia; un receptor opcional 54 de UTRAN y, un sistema de tratamiento de datos, sección o unidad 56.

La unidad de interfaz 50 de IP es una unidad normal de interfaz lub, pero tiene conectividad a una red de IP. Por lo tanto, como se explica de aquí en adelante, la conexión entre el RNC 26 y las estaciones base de radio femto 28_f utiliza preferentemente, por ejemplo, la transmisión basada en el Protocolo de Internet (IP).

Los transceptores de radio frecuencia 52 son para comunicación sobre el interfaz de radio o aéreo con unidades de equipo de usuario (UEs) en la célula femto servida por la estación base de radio femto 28_f. El número de transceptores de radio frecuencia 52 depende de varios factores, incluyendo la capacidad de la estación base de radio femto para manejar las conexiones móviles.

Algunos nodos de estación base de radio femto pueden además incluir también el receptor 54 para recibir la información de la célula escaneada transmitida por una o más células que se pueden recibir de la red de acceso por radio. Por ejemplo, en una ejecución de ejemplo, la estación de base de radio femto 28_f comprende o está equipada con un receptor WCDMA (un UE) como su receptor de radiofrecuencia 54, permitiendo así que la estación base de radio femto pueda entrar en las señales de las células que se puedan recibir (incluyendo tanto células femto como células macro de WCDMA) y pueda leer la información relevante de la red o del sistema, transmitida por esas células.

La figura 3 ilustra los elementos básicos, seleccionados y representativos constituyentes de un nodo de control de red de radio 26 de ejemplo. El nodo de control de red de radio 26 puede comprender varias unidades de interfaz, tales como una unidad de interfaz 70 para conectar el nodo de control de red de radio 26 sobre el interfaz lu a la red principal 20; una unidad de interfaz 72 para conectar el nodo de control de red de radio 26 sobre el interfaz lur a otros controladores (no ilustrados) de red de radio; una o más unidades de interfaz 74 para conectar el nodo de control de red de radio 26 sobre el interfaz lub a las respectivas una o más estaciones base de radio macro 28_{M_i}; y, una o más unidades de interfaz 76 para conectar el nodo de control de red de radio 26 sobre el interfaz lub a las respectivas una o más estaciones base de radio femto 28_{f1}, 28_{f2},... 28_{fx}. La conexión entre el RNC 26 y las estaciones base de radio femto 28_m utiliza preferentemente, por ejemplo, la transmisión basada en el Protocolo de Internet (IP). La conexión entre el RNC 26 y la estación(es) base de radio macro 28_M puede utilizar, por ejemplo, transmisión basada en el Protocolo de Internet (IP) y/o basada en ATM.

Además de las unidades de interfaz, el nodo de control de red de radio 26 comprende numerosas unidades constituyentes no ilustradas, así como un sistema, sección o unidad 80 de tratamiento de datos. Como se muestra en la figura 3, en una ejecución de ejemplo, no limitativa, el sistema 80 de tratamiento de datos del nodo de control de red de radio 26 comprende una sección de control (por ejemplo, el controlador 82), una unidad de transferencia 84; una unidad de combinador y divisor 86 (que participa, por ejemplo, en la manipulación de tramos de diversidad de una conexión), y un manipulador 88 de la estación base de radio femto. El manipulador 88 de la estación base femto incluye un interfaz de buscador 92 para la base de datos del control de acceso femto 44.

En el momento mostrado en la figura 1A, la unidad de equipo de usuario (UE) 30 está tratando de acceder a la red de acceso por radio 24 por medio de la estación base de radio femto 28_{fj}. La estación base de radio femto 28_{fj} ha sido activada por un operador de femto y ha sido conectada a un nodo de control de red de radio correcto (por ejemplo, el de control de red de radio 26₂). La estación base de radio femto 28_{fj} puede quedar conectada al nodo de control de red de radio correcto de varias maneras.

Como se ha explicado anteriormente, puede haber excepciones económicas para la estación base de radio femto 28_{fj}. Esto es, el propietario/operador de la estación base de radio femto 28_{fj} es suspicaz con respecto a cual y/o cuantas unidades de equipo de usuario utilizan la estación base de radio femto 28_{fj} para acceder a la red de acceso de radio 24. Tal suspicacia puede surgir, por ejemplo, por el hecho de que el propietario/operador de la estación base de radio femto 28_{fj} esté obligado a pagar por las conexiones por medio de la estación base de radio femto 28_{fj} a la red de acceso por radio 24, o por el hecho de que el propietario/operador quiera asegurarse de que las unidades de equipo de usuario asociadas con la comunidad, empresa, SOHO, oficina o similar del propietario/operador tengan garantizado el acceso a la red 24 de acceso por radio por medio de la estación base de radio femto 28_{fj} con prioridad o exclusividad sobre otras unidades de equipo de usuario que no sean miembros de la comunidad, etc. del propietario/operador.

La figura 1A muestra, como evento o etapa S-1A, la unidad de equipo de usuario (UE) 30 (también conocida en esta memoria como unidad de equipo de usuario "candidata") tratando de utilizar la estación base de radio femto 28_{fj} para acceder a la red de acceso por radio 24. Una manera de ejemplo para la unidad de equipo de usuario candidata 30 de tratar de utilizar la estación base de radio femto 2_{fj} para acceder a la red de acceso por radio 24 es que la unidad de equipo de usuario candidata 30 intente establecer una conexión (establecimiento de conexión RRC) del control de recursos de radio (RRC) con la red de acceso por radio 24 por medio de la estación base de radio femto 28_{fj}. Por lo tanto, como evento o etapa S-1A, la unidad del equipo de usuario candidata 30 envía un mensaje de establecimiento de conexión de RRC al nodo de control de red de radio 26₂ por medio de la radio de estación base femto 28_{fj}. El mensaje de establecimiento de la conexión de RRC de la etapa S-1A incluye información de identificación relativa a la unidad de equipo de usuario candidata 30, por ejemplo, el IMSI de la unidad de equipo de usuario candidata 30. La estación base de radio femto 28_{fj} retransmite el mensaje de establecimiento de la conexión de RRC de la etapa S-1A sobre el interfaz lub al controlador de red de radio 26₂.

Tras la recepción del mensaje de establecimiento de conexión de RRC de la etapa S-1A, la solicitud de acceso inherente al mensaje de establecimiento de conexión de RRC de la etapa S-1A es tratada por el nodo de control de

la red de radio 26₂, y en particular por el manipulador 88 de la estación base de radio femto. El manipulador 88 de la estación base de radio femto indica al interfaz buscador 92 que prepare una consulta de la base de datos de control de acceso femto 44, de modo que el nodo de control de red de radio 26₂ pueda determinar si a la unidad de equipo de usuario candidata 30 se le permite el acceso a la red de acceso por radio 24 por medio de la estación base de radio femto 28_{fj}. Para este fin, la figura 1B muestra el nodo de control de red de radio 26₂ enviando una consulta a la base de datos de control de acceso femto 44 para averiguar si la unidad de equipo de usuario candidata 30 es un usuario/abonado/cliente autorizado de la estación base de radio femto 28_{fj}. La consulta a la base de datos de control de acceso femto 44 incluye tanto el identificador de la unidad de equipo de usuario candidata 30 como un identificador de la estación base de radio femto 28_{fj} para la que se pretende el permiso.

La figura 1C representa, como etapa o evento S-1C, la base de datos de control de acceso femto 44 recibiendo la consulta del nodo de control de red de radio 26₂ y realizando una búsqueda para determinar si el identificador (IMSI) de la unidad de equipo de usuario candidata 30 está en la lista como identificador autorizado para la estación base de radio femto particular identificada en el mensaje de consulta, es decir, la estación base de radio femto 28_{fj}. Como se muestra en la figura. 4, en un ejemplo de configuración de la base de datos de control de acceso femto 44, para cada estación base de radio femto abarcada por la base de datos de control de acceso femto 44 hay una lista de las unidades de equipo de usuario permitidas o autorizadas, estando la lista preferiblemente formateada en términos de identificador de la unidad de equipo de usuario tal como IMSI, por ejemplo.

La figura 1D también representa la base de datos de control de acceso femto 44 devolviendo una respuesta al nodo de control de red de radio 26₂ después de que la base de datos de control de acceso femto 44 ha llevado a cabo su búsqueda. En su más sencilla ejecución, el mensaje de respuesta (representado como etapa o evento S-1D en la figura 1D) informa simplemente si a la unidad de equipo de usuario candidata 30 se le permite o no utilizar la estación base de radio femto 28_{fj} para acceder a la RAN.

Por lo tanto, cuando la unidad de equipo de usuario candidata 30 establece una conexión de RRC por medio de la estación base de radio femto 28_{fj}, el nodo de control de red de radio (el nodo de control de red de radio 26₂ en el escenario ilustrado) comprueba la base de datos de control de acceso femto 44 para determinar si una IMSI autorizada para esta estación base de radio femto 28_{fj} está intentando establecer la conexión. Si la base de datos de control de acceso femto 44 indica en la etapa S-1D que la unidad de equipo de usuario candidata 30 está autorizada para acceder a la red de acceso por radio 24, utilizando la estación base de radio femto 28_{fj}, el establecimiento de conexión de RRC es aprobado por el nodo de control de red de radio (por ejemplo, el nodo de control de red de radio 26₂). La figura 1E representa, como etapa o evento S-1E, el nodo de control de red de radio 26₂ enviando un mensaje de estado a la unidad de equipo de usuario candidata 30. En el caso en que la unidad de equipo de usuario candidata 30 sea una unidad de equipo de usuario permitida o autorizada para usar la estación base de radio femto 28_{fj}, el mensaje de estado toma la forma de un mensaje de aprobación. En el caso de que la unidad de equipo de usuario candidata 30 no sea una unidad de equipo de usuario permitida o autorizada para usar la estación base de radio femto 28_{fj}, el mensaje de estado toma la forma de un mensaje de denegación.

En su forma más simple, el mensaje de denegación de la etapa S-1E puede incluir una escueta notificación de que a la unidad de equipo de usuario candidata 30 se le denegó el uso de la estación base de radio femto 28_{fj}. En otras formas, el mensaje de negación de la etapa S-1E puede incluir información por medio de la cual a la unidad de equipo de usuario candidata se le dirige a otra frecuencia, o a otra célula o a otra red de tecnología de acceso por radio. En otra forma más, el mensaje de denegación de la etapa S-1E puede solicitar a la unidad de equipo de usuario candidata 30 que aguarde un tiempo de espera especificado antes de volver a intentar utilizar la estación base de radio femto 28_{fj} para acceder a la red de acceso por radio 24.

Por lo tanto, si el unidad de equipo de usuario candidata 30 no está autorizada para acceder a la red de acceso por radio 24 utilizando la estación base femto 28_{fj}, el RNC (por ejemplo, el nodo de control de red de radio 26₂) rechaza el establecimiento de conexión de RRC. El RNC puede indicar diferentes acciones a la estación móvil en el caso de una denegación. Todas estas se basan en los mecanismos existentes en el protocolo de RRC.

Como se muestra en la figura 6, un ejemplo de mensaje de estado 100 puede incluir diversos campos de elementos de información (IEs) que indican las diferentes medidas que debe adoptar la unidad de equipo de usuario candidata 30 a la vista de la denegación. El primero de los campos o elementos de información (IE) es el elemento de información (IE) 102, que especifica si la unidad de equipo de usuario candidata 30 está autorizada o denegada. Tales campos o elemento(s) de información (IEs) pueden incluir uno o más de lo siguiente: un "Rejection Cause IE" 104; un "Wait 1E" 106, y/o un "Redirección IE" 108, por ejemplo. Por lo tanto, como se indicó anteriormente, en su mensaje de denegación el RNC puede:

- Indicar la congestión como la Causa de Rechazo IE 104 y/o el tiempo de espera IE 106 hasta que a la unidad de equipo de usuario candidata 30 se le permita de nuevo acceder a la célula de la estación base de radio femto 28_{fj}. El tiempo de espera también se puede fijar a "infinito", significando que a la unidad de equipo de usuario candidata 30 no se le permite volver a intentar establecer la conexión de RRC por medio de la estación base de radio femto 28_{fj} para esta transacción.

- Indicar otra frecuencia en la Información de Redirección IE 108. En tal caso, la unidad de equipo de usuario candidata 30 debe encontrar una célula adecuada en la frecuencia indicada y entrar en esa célula indicada. Esta frecuencia indicada sería preferiblemente una frecuencia usada para la cobertura macro WCDMA .
- Indicar la información de la célula de Tecnología de Acceso Inter-Radio(Inter-RAT), en la Información de Redirección IE 108. En tal caso, la unidad de equipo de usuario candidata 30 debe encontrar una célula adecuada de otra tecnología de acceso por radio (por ejemplo, una célula de GSM de una red de acceso por radio GSM si la actual tecnología de acceso por radio es UTRAN), y entrar en la célula RAT alternativa.

La información a incluir en el(los) elemento(s) de información, tal como "Rejection Cause IE" 104, "Wait IE" 106, y "Redirection IE " 108 puede ser obtenida de otras bases de datos o acceso a recursos del o mantenidos por el propio nodo de control de red de radio o, alternativamente, por medio de la red de acceso por radio o, en algunos casos, por la red principal. En el caso en el que la unidad de equipo de usuario candidata 30 no esté autorizada, pero sin embargo se le haya ordenado "esperar", se cuenta con que, al menos en algunos casos, el propietario/operador de la estación base de radio femto 28_f tenga alguna forma de entrada o medida discrecional que determine si una unidad de equipo de usuario candidata invitada es autorizada posteriormente a utilizar la estación base de radio femto 28_f si finalmente se atenúa o disminuye la congestión. Para este fin, la base de datos de control de acceso femto 44 puede incluir un campo opcional adicional de información para favorecer como invitada a una unidad de equipo de usuario candidata 30, por lo demás no autorizada, cuando las condiciones del tráfico así lo permitan. En otras palabras, a una unidad de equipo de usuario que está configurada en la base de datos de control de acceso femto 44 como invitada se le puede permitir el acceso opcional a la célula femto C_f , pero sólo cuando las condiciones del tráfico lo permitan (por ejemplo, en baja congestión).

Información tal como la información incluida en el mensaje de estado de la etapa S-IE y figura 6 puede proporcionarse adicional y opcionalmente a la estación base de radio femto 28_f , o a cualquier otro nodo de red (macro o pico) que tenga necesidad o deseo o ventaja de conocer el resultado de la petición de acceso. Tal información puede ser beneficiosa para los otros nodos, por ejemplo, en las arquitecturas en las que el otro nodo (por ejemplo, un nodo de estación base de radio) tiene actualmente, o puede tener en el futuro, las capacidades de gestionar el control de acceso, ya sea total o parcialmente.

La base de datos de control acceso femto 44 puede ser pre-configurada y/o configurada dinámicamente con las identidades de las unidades de equipo de usuario autorizadas a las que se le permite el acceso para usar la estación base de radio femto. En este sentido, la estación base de radio femto 28_f está identificada en el RNC y en la base de datos de control de acceso de femto 44 con un identificador tal como (por ejemplo) un número de serie o similar. La asociación entre el número de serie y la identidad del abonado de móvil (por ejemplo, IMSI) se lleva a cabo inicialmente, por ejemplo, en un almacén u otro punto de liberación en los que se compra o se adquiere la estación base pico por parte del propietario/operador de pico/femto. Por otra parte, también es posible que el propietario/operador de pico/femto de la estación base de radio femto 28_f defina qué abonados de móvil (por ejemplo, qué unidades de equipo de usuario (UEs)) son capaces de acceder a la estación base de radio femto 28_f . Tal control de acceso (ya sea a distancia, posterior y/o dinámico) se puede lograr, por ejemplo, usando un servicio basado en la web, en el que el propietario de la estación base es primero autorizado y a continuación puede definir los abonados de móviles autorizados o permitidos. Los abonados de móviles se identifican preferiblemente utilizando el número de MSISDN y a continuación el servicio puede mapear estos valores a los valores de IMSI de las unidades de equipo de usuario para su uso por la base de datos de control de acceso femto 44.

Por lo tanto, la tecnología permite que una RBS femto esté realmente dedicada a un conjunto de usuarios. Tal dedicación y exclusividad es especialmente importante si, por ejemplo, la propia conexión de banda ancha de los usuarios finales se utiliza para la transmisión entre la base estación y el RNC o si el usuario final ha pagado por una cierta capacidad aérea de WCDMA en la RBS femto.

Por lo tanto, como un aspecto de la tecnología, una base de datos de control de acceso se configura para facilitar (por ejemplo, hacer o ayudar en la elaboración de) la determinación de si una unidad de equipo de usuario candidata que intenta utilizar una estación base de radio femto para acceder a una red de acceso por radio se le tiene que dar acceso a la red de acceso por radio por medio de la estación base de radio femto. La base de datos de control de acceso puede estar situada como un nodo autónomo de la red de acceso por radio o situado en un nodo de control de red de radio de la red de acceso por radio.

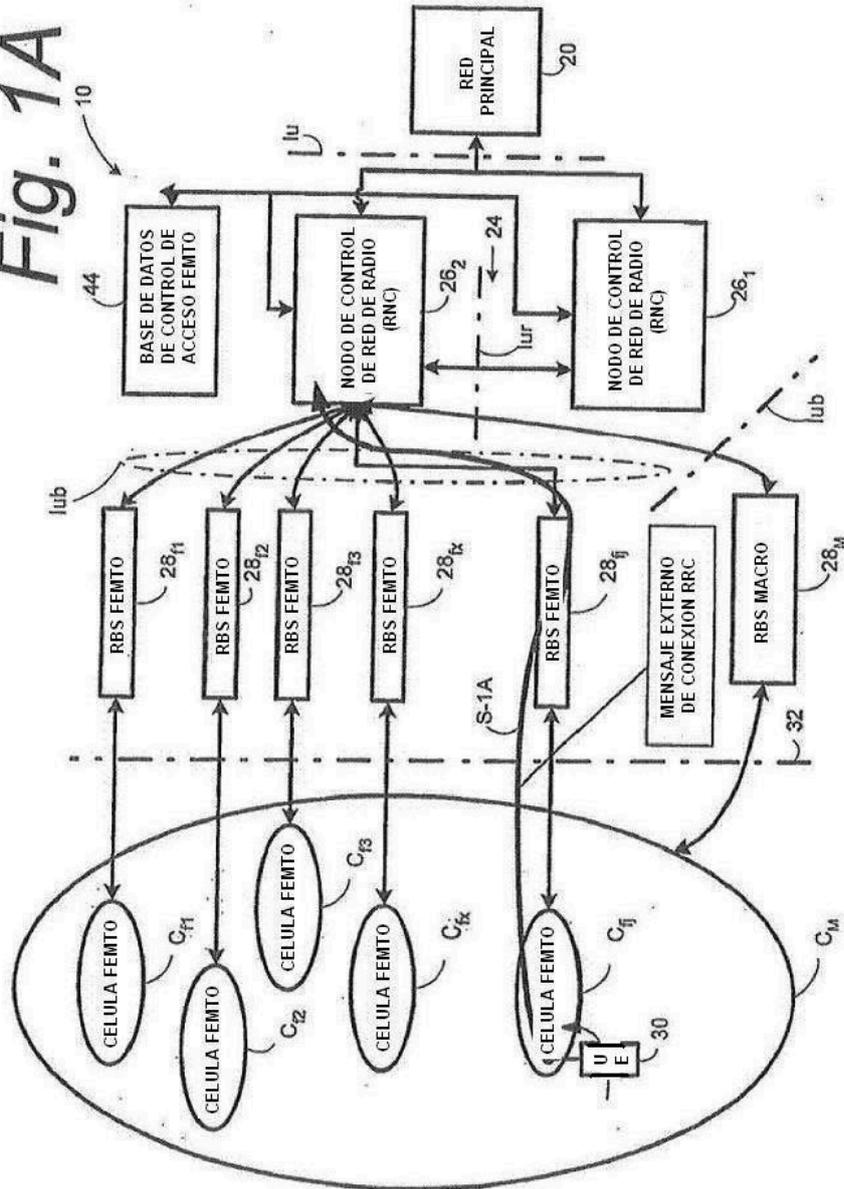
El principio/método anterior también se puede aplicar para otras tecnologías de radio distintas de WCDMA, lo que se ilustra sólo como un ejemplo. Otras tecnologías adecuadas incluyen, pero no se limitan a, GSM, CDMA, WiMAX, etc. La tecnología tiene especial relevancia en los anteriormente mencionados y convenientemente descritos sistemas y escenarios, pero también podría aplicarse en otros casos y para otras redes.

Aunque se han mostrado y descrito en detalle varias realizaciones, las reivindicaciones no se limitan a ninguna realización o ejemplo en particular. Nada de la descripción anterior debe ser leída dando a entender que cualquier elemento, etapa, intervalo o función en particular sea esencial.

REIVINDICACIONES

1. Un método de operar una red de acceso por radio (24), que comprende:
- 5 mantener una base de datos (44) de unidades de equipo de usuario autorizadas a las que se ha de permitir acceso para utilizar una estación base de radio femto (28_r);
 utilizar la base de datos (44) para facilitar la determinación de si una unidad de equipo de usuario candidata (30) que pretende utilizar la estación base de radio femto (28_r) para acceder a la red de acceso por radio (24) es una unidad de equipo de usuario candidata autorizada (30), y **caracterizado por**
 10 permitir el acceso de una unidad de equipo de usuario candidata no autorizada para utilizar la estación base de radio femto (28_r) como invitada, si las condiciones del tráfico lo permiten.
2. El método según la reivindicación 1, en el que la unidad de equipo de usuario candidata (30) que pretende utilizar la estación base de radio femto (28_r) para acceder a la red de acceso por radio (24) comprende la unidad de equipo de usuario candidata (30) que pretende establecer una conexión por radio con la red de acceso por radio (24) por medio de la estación base de radio femto (28_r).
3. El método según la reivindicación 1, que comprende además permitir que el equipo de usuario candidato (30) utilice la estación base de radio femto (28_r) como huésped durante baja congestión.
- 20 4. El método según la reivindicación 1, que comprende además, si la unidad de equipo de usuario candidata (30) no es una unidad de equipo de usuario autorizada según determina la base de datos (44), redirigir a la unidad de equipo de usuario candidata (30) a otra frecuencia u otra célula de Tecnología de Acceso Inter-Radio.
- 25 5. El método según la reivindicación 1, que comprende además, si la unidad de equipo de usuario candidata (30) no es una unidad de equipo de usuario autorizada según determina la base de datos (44), requerir a la unidad de equipo de usuario candidato (30) que aguarde durante un tiempo de espera especificado antes de intentar de nuevo utilizar la estación base de radio femto (28_r) para acceder a la red de acceso por radio
- 30 6. El método según la reivindicación 1, que comprende además configurar la base de datos de control de acceso (40) con las identidades de las unidades de equipo de usuario autorizadas a las que se ha de permitir el acceso para utilizar la estación base de radio femto (28_r).
- 35 7. El método según la reivindicación 1, que comprende además enviar un mensaje de estado a un nodo de la red de acceso por radio (24) para proporcionar información en relación con la determinación.
8. Un nodo de red de acceso por radio (24) que comprende una base de datos de control de acceso (44) configurada para facilitar la determinación de si a una unidad de equipo de usuario candidata (30) que pretende utilizar una estación base de radio femto (28_r) para acceder a una red de acceso por radio (24), se le debe conceder acceso como una unidad de equipo de usuario candidata autorizada (30) a la red de acceso por radio (24) por medio de la estación base de radio femto (28_r), **caracterizado porque** la base de datos de control de acceso (44) está configurada además para permitir el acceso a una unidad de equipo de usuario candidata no autorizada para utilizar la estación base de radio femto (28_r) como invitada si las condiciones del tráfico lo permiten.
- 40 9. El nodo de red de acceso por radio según la reivindicación 8, en el que la base de datos de control de acceso (44) está situada como un nodo autónomo de la red de acceso de radio.
- 45 10. El nodo de red de acceso por radio según la reivindicación 8, en el que la base de datos de control de acceso (44) está situada en un nodo de control de red de radio (26) de la red de acceso por radio (24).
- 50 11. Una red de acceso por radio (24) que comprende:
- 55 una estación base de radio femto (28_r) para servir una célula femto de la red de acceso por radio (24);
 al menos un nodo de control de red de radio (26), estando configurado el al menos un nodo de control de red de radio (26) para controlar una conexión entre una unidad de equipo de usuario y la red de acceso por radio (24) utilizando recursos de la estación de base de radio femto (28_r);
 un nodo de red de acceso por radio (24) de acuerdo con la reivindicación 8.
- 60 12. La red de acceso por radio (24) según la reivindicación 9, en la que el nodo de la red de acceso por radio (24) está configurado para facilitar la determinación relativa a una unidad de equipo de usuario candidata (30) en respuesta a la consulta efectuada por el nodo de control de red de radio (26).

Fig. 1A



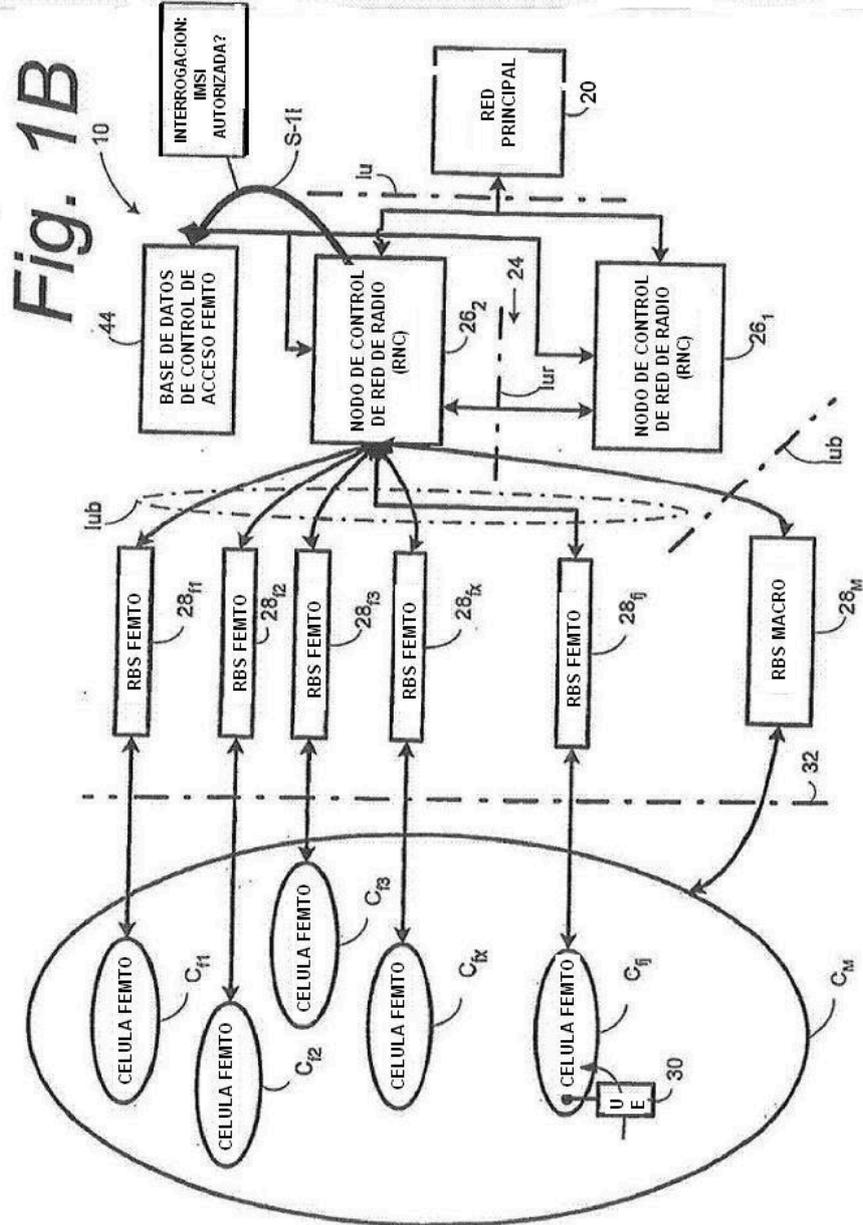
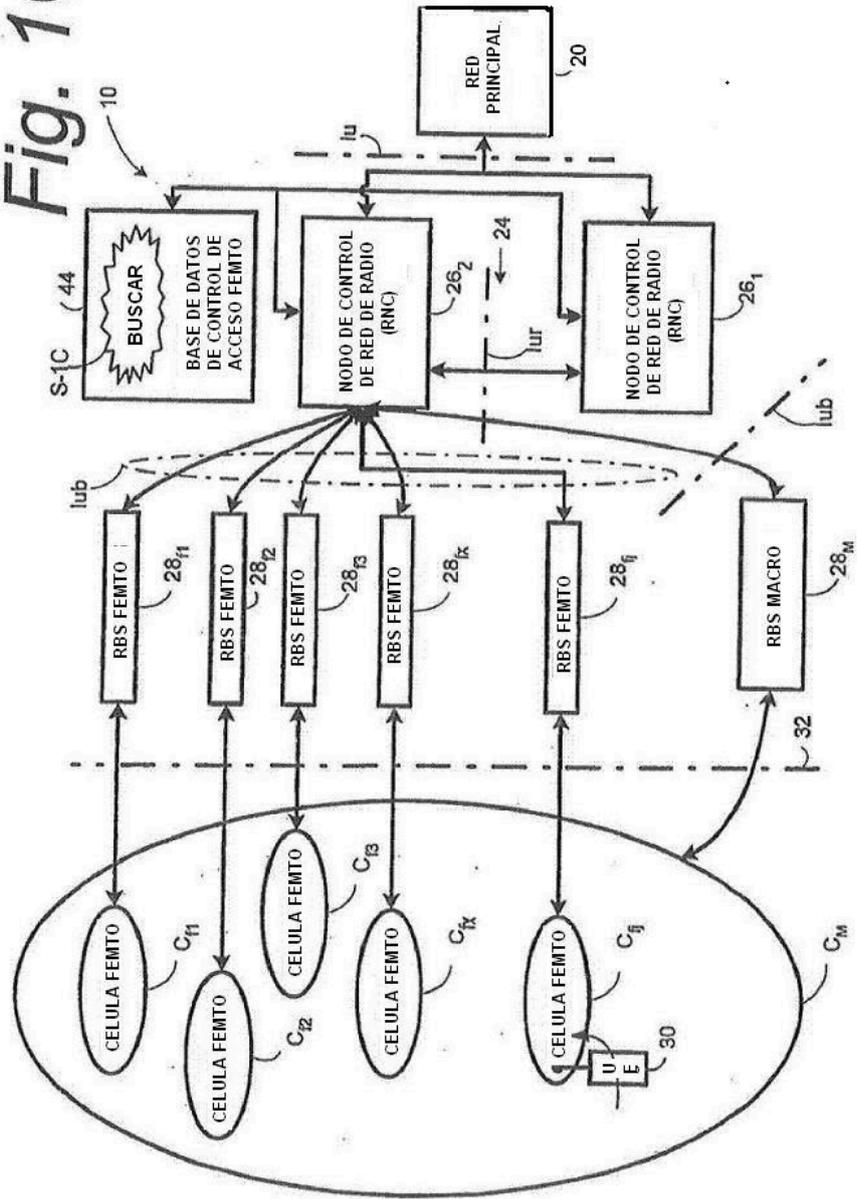


Fig. 1C



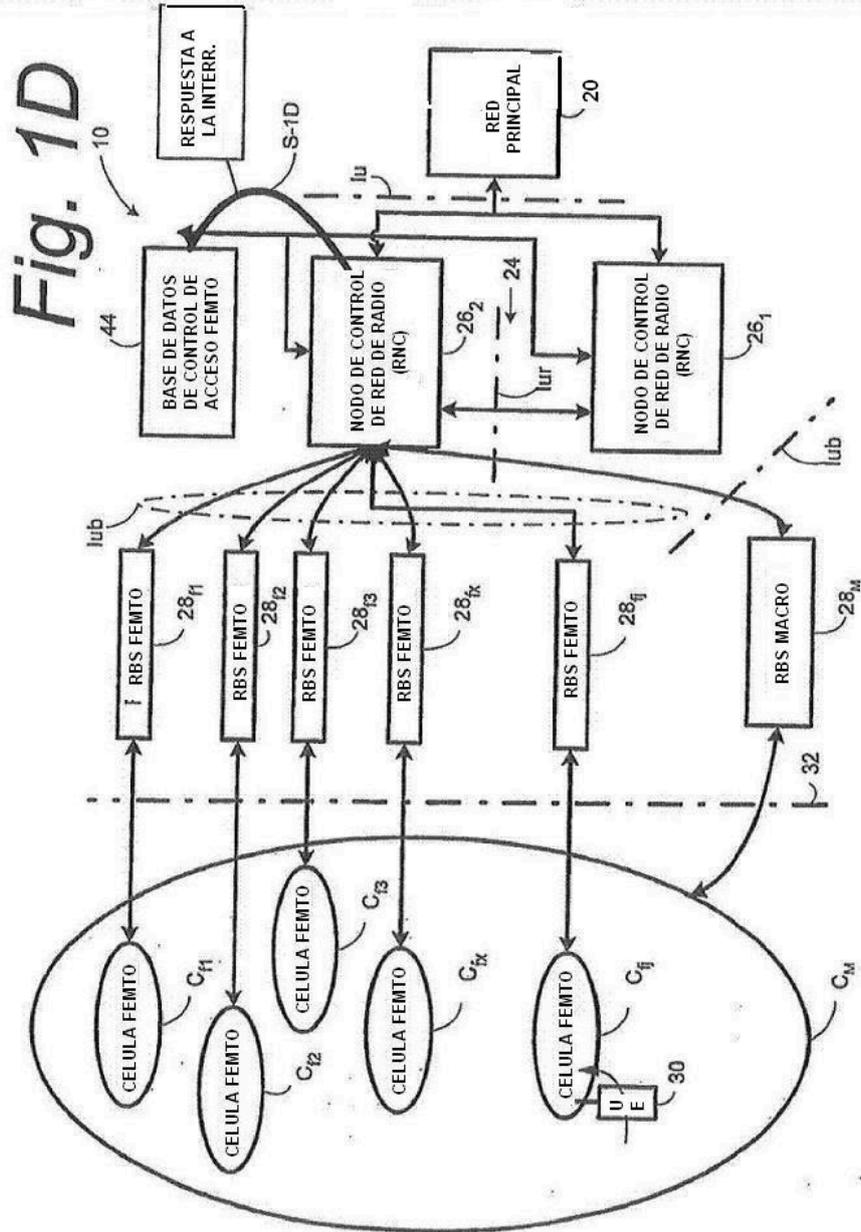


Fig. 1E

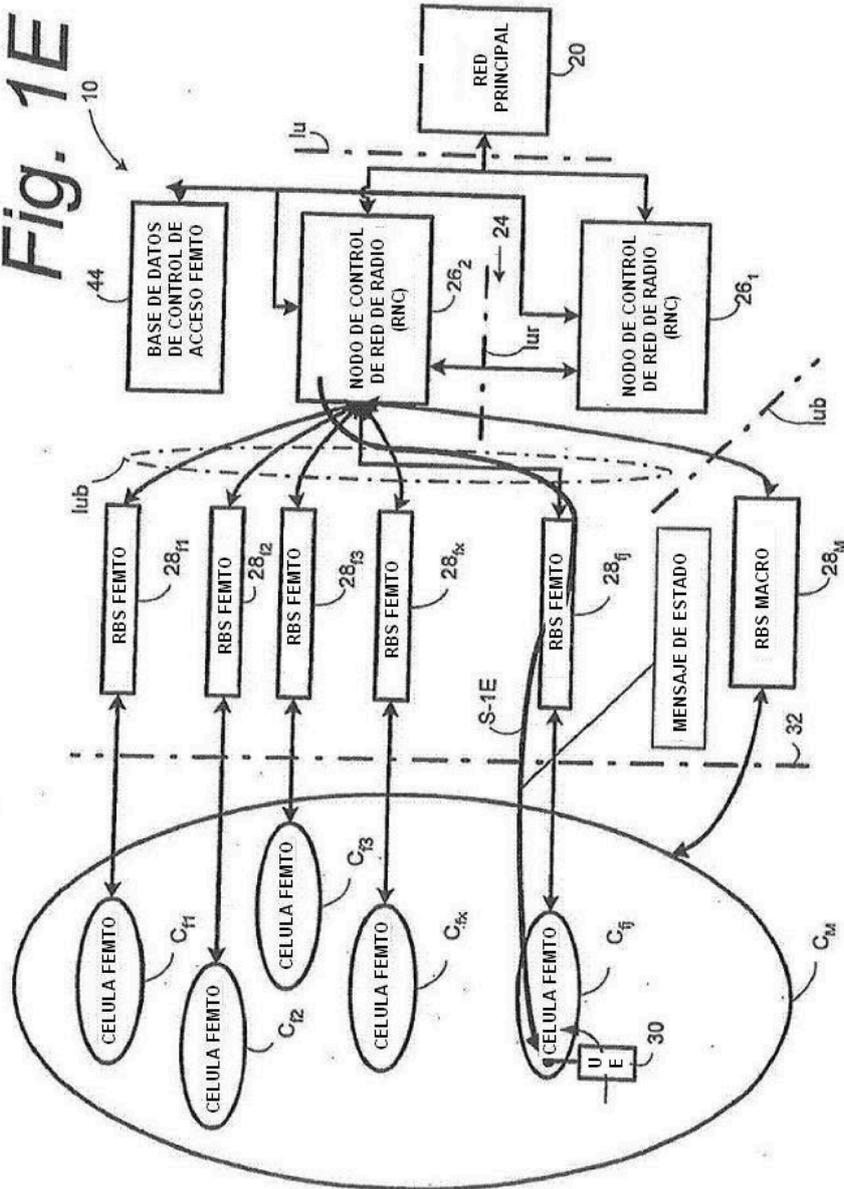


Fig. 2

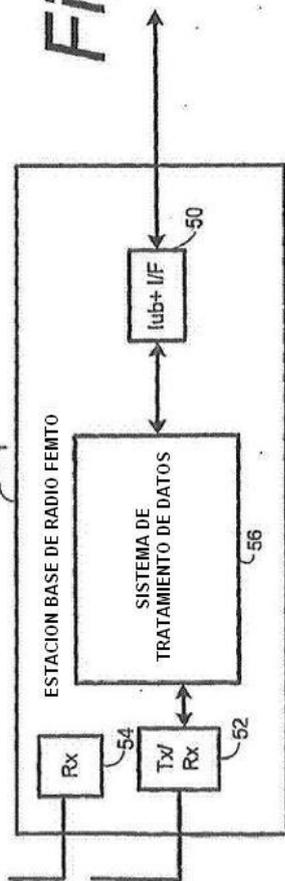
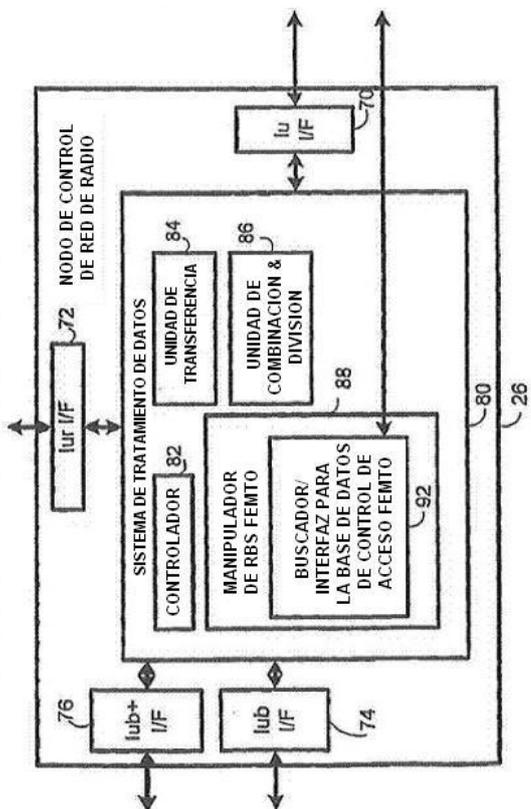


Fig. 3



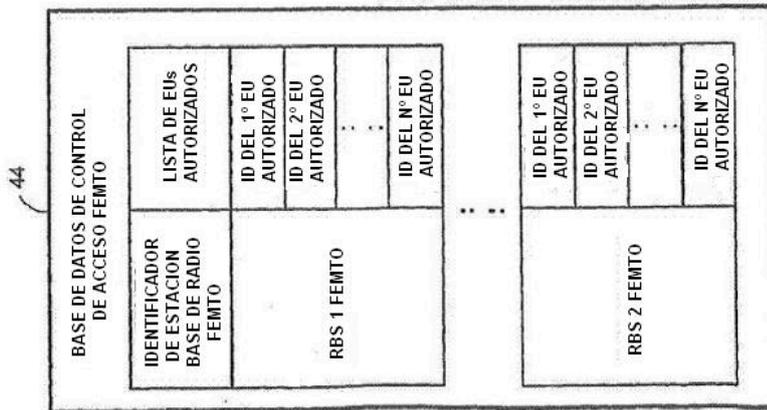


Fig. 4

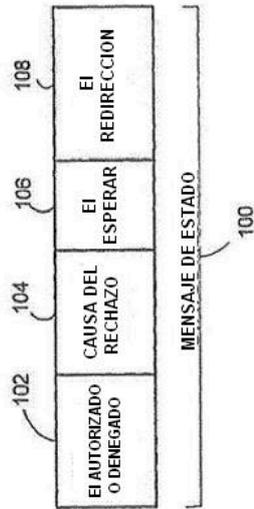


Fig. 6

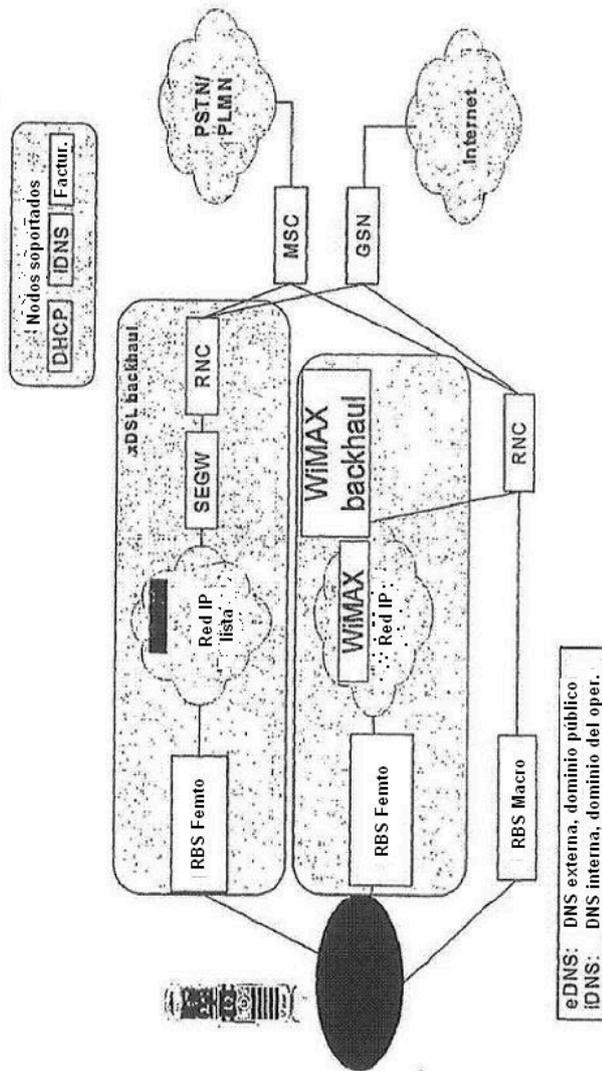


Fig. 5