

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 837**

51 Int. Cl.:

H04W 92/02 (2009.01)

H04W 8/26 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2009 E 09707929 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2241158**

54 Título: **Una red móvil de la empresa para proporcionar servicios inalámbricos móviles (celular/es) que utiliza el espectro de radio frecuencia con licencia y que soporta las llamadas de múltiples dispositivos para las llamadas entrantes**

30 Prioridad:

08.02.2008 US 27363 P

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

07.04.2016

73 Titular/es:

**ADC TELECOMMUNICATIONS, INC. (100.0%)
C/O ADC TELECOMMUNICATIONS INC. 13625
TECHNOLOGY DRIVE
EDEN PRAIRIE, MINNESOTA 55344-, US**

72 Inventor/es:

**SCHMIDT, ROBERT D.;
JAIN, RAHUL;
SCHUTZER, MARK F.;
UYEHARA, LANCE K.;
PELEG, GILAD;
O'CONNELL, JOHN y
VARDI, ILAN**

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

ES 2 565 837 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

Una red móvil de la empresa para proporcionar servicios inalámbricos móviles (celular/es) que utiliza el espectro de radio frecuencia con licencia y que soporta las llamadas de múltiples dispositivos para las llamadas entrantes.

5

ANTECEDENTES

En las redes móviles (celulares) inalámbricas convencionales, la puesta en marcha inicial implica típicamente la instalación de estaciones macro de base con el fin de proporcionar la cobertura inalámbrica móvil (celular) para las unidades móviles. Una estación macro de base se compone de múltiples unidades transceptoras, que emiten una potencia relativamente alta (es decir, unos 10 vatios o más) a su (s) antena (s) y están acopladas comunicativamente a una red de teléfono mediante una conexión de retorno (backhaul). La conexión de retorno (backhaul) incluye una conexión T1 (en los Estados Unidos) o una conexión E1 (en Europa) a un controlador de estación de base (BSC) que está, a su vez, conectado a un Centro de Conmutación Móvil (MSC) y una Red de Telefonía externa. Debido a que las estaciones de base macro emiten alta potencia, ellas mismas pueden proporcionar áreas grandes de cobertura.

10

15

20

La capacidad de una estación macro de base puede ser expandida en un grado limitado por la adición de los transceptores y de las antenas a la estación macro de base. También se pueden añadir estaciones de macro de base adicionales a la red de móviles (red celular). Sin embargo, estas medidas tienen limitaciones debidas a la interferencia entre las estaciones macro de base como una consecuencia de sus áreas de gran cobertura y a la emisión alta de potencia.

25

30

35

Una solución a este problema de capacidad ha sido añadir estaciones micro o pico de base a la red móvil (celular). Como una estación macro de base, una estación micro de base comprende múltiples unidades transceptoras están acopladas comunicativamente a una red de teléfono vía una conexión de retorno (backhaul), al controlador de estación de base (BSC) y al Centro de Conmutación Móvil (MSC). Sin embargo, en comparación con la potencia de salida de una estación macro de base, una estación de base micro emite una relativamente baja potencia (es decir, en el rango de 1-2 vatios) a su (s) antena (s). Una estación pico de base convencional está también acoplada típicamente comunicativamente a una Red de Telefonía mediante una conexión de retorno (backhaul), pero consta solamente de una única unidad de transceptor y utiliza típicamente una conexión de Protocolo de Internet (IP) de retorno (backhaul) en la cual las señales de voz son convertidas en paquetes con IP. Una estación pico de base convencional también emite incluso aún más reducida potencia (es decir, menos de un vatio) a su antena. Las estaciones pico de base pueden estar ubicadas en los interiores, tales como en las oficinas, en los centros comerciales, en los aeropuertos y en los centros de convenciones. De manera adicional al tener bajos niveles de emisión de potencia, las estaciones micro y pico de base para el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) y los protocolos inalámbricos de banda ancha, también soportan unos niveles menores de capacidad que las estaciones macro de base debido a su potencia reducida de procesamiento.

40

45

Una desventaja de este enfoque de añadir capacidad a la red es que las estaciones micro o pico de base están ubicadas en sitios donde la capacidad adicional es necesaria y por lo tanto, requiere de infraestructura adicional para cada sitio. Además, no son fácilmente accesibles para el mantenimiento o para las actualizaciones. También, debido a que es requerido un enlace adicional de retorno (backhaul) para cada estación micro o pico de base, los enlaces de retorno (backhaul) tienden a incrementar los gastos de instalación y de mantenimiento. Por otra parte, la cobertura proporcionada por las estaciones pico de base es limitada típicamente y a menudo son problemáticas en sus despliegues en el interior debido a las paredes y a la configuración de los edificios.

50

55

Otro tema relativo a la cobertura de una área grande con pico células es que la demanda de capacidad es a menudo dinámica tanto con respecto a la ubicación y a la carga. De acuerdo con y como los usuarios se desplazan de un lado para otro, las demandas de capacidad cambiarán de acuerdo con las ubicaciones diferentes. Los diseñadores diferentes de redes a menudo deben proporcionar un exceso de capacidad, que puede causar que muchos recursos de la pico célula sean infra utilizados. También, para las tecnologías de banda ancha tales como el sistema Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), el Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) y las tecnologías Long Term Evolution (LTE), la dispersión de múltiples pico células con emisión de potencia menor para cubrir áreas más grandes es ineficiente debido a la interferencia entre los canales creada por las células vecinas. La ganancia de trunking puede ser lograda mediante la distribución de una capacidad de nivel superior sobre el área de cobertura completa en lugar del despliegue de "rebanadas" de la capacidad en varios puntos en el área completa de cobertura.

60

El documento de patente U.S. 5.995.843 divulga la integración de servicios inalámbricos y los servicios de una Central (o ramificación) Secundaria Privada Automática (PBX) en una red inalámbrica de oficina.

65

RESUMEN

La invención está definida en las reivindicaciones independientes 1 y 10. Las realizaciones preferentes están

definidas en las reivindicaciones dependientes.

Una ilustración está dirigida a una red móvil de la empresa para proporcionar servicio inalámbrico dentro de un área de cobertura asociada con una empresa que utiliza el espectro de radio frecuencia con licencia. La red móvil de la empresa comprende un Subsistema de Estación de Base (BSS) desplegado en un local de la empresa con el fin de proporcionar la capacidad inalámbrica dentro del área de cobertura utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia. La red móvil de la empresa se compone, además, de un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) acoplado comunicativamente al Subsistema de Estación de Base (BSS) utilizando una red con un Protocolo de Internet (IP). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) está también acoplado comunicativamente a una red móvil terrestre pública. La red móvil de la empresa se compone, además, de una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) que está acoplada comunicativamente al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) usando la red con Protocolo Internet (IP). La red móvil de la empresa está configurada para tener sus propios abonados locales. Por lo menos un abonado local tiene asignado allí un número de teléfono móvil local y un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX). Para dicho por lo menos abonado local, cuando es recibido un intento de un interlocutor de establecer una llamada a ese número de teléfono móvil local de ese abonado local en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS): (a) El subsistema de Conmutación Móvil (MSS) causa que un móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local indica que una llamada entrante se está realizando, en donde si el abonado local contesta la llamada utilizando el dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el dispositivo móvil asociado a ese número de teléfono móvil local del abonado local; y (b) el subsistema de Conmutación Móvil (MSS) causa que un dispositivo asociado con el número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) de ese abonado local indique que una llamada está siendo realizada, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo asociado con ese número de extensión del abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX), la llamada se establece entre el interlocutor que llama y el dispositivo asociado con ese número de extensión de ese abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX).

Otra ilustración está dirigida a una red móvil de empresa para proporcionar el servicio inalámbrico dentro de un área de cobertura asociada con una empresa que utiliza el espectro de la radio frecuencia con licencia. La red móvil de empresa consta de un subsistema de estación de base (BSS) desplegado en las instalaciones de la empresa con el fin de proporcionar capacidad inalámbrica dentro del área de cobertura utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia y un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) comunicativamente acoplado al Subsistema de Estación de Base (BSS) utilizando una red de protocolo de Internet (IP). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) está también acoplado comunicativamente a una red móvil terrestre pública. La red móvil de empresa comprende además una ramificación de cambio privada o Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) que está comunicativamente acoplada al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) usando la red con protocolo de Internet (IP). La red móvil de empresa está configurada para tener sus propios abonados locales. Por lo menos un abonado local tiene allí asignado un número de teléfono móvil local y un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX). Para dicho por lo menos abonado local, cuando es recibido un intento de un interlocutor de establecer una llamada a ese número de extensión de ese abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP): (a) La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) causa que un dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local indica que una llamada entrante se está realizando, en donde si el abonado local contesta la llamada utilizando el dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el dispositivo móvil asociado a ese número de teléfono móvil local del abonado local; y (b) el subsistema de Conmutación Móvil (MSS) causa que un dispositivo asociado con el número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) de ese abonado local indica que una llamada está siendo realizada, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo asociado con ese número de extensión del abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX), la llamada se establece entre el interlocutor que llama y el dispositivo asociado con ese número de extensión de ese abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX).

Otra ilustración está a una red móvil de empresa para proporcionar el servicio inalámbrico dentro de área de cobertura asociada con una empresa utilizando el espectro de la radio frecuencia con licencia. La red móvil de empresa consta de un Subsistema de Estación de Base (BSS) desplegado en un local de la empresa con el fin de proporcionar la capacidad inalámbrica dentro del área de cobertura utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia y un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) acoplado comunicativamente a un Subsistema de Estación de Base (BSS) utilizando la red de protocolo de Internet (IP). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) está también acoplado comunicativamente a una red móvil terrestre pública. La red móvil de empresa incluye un Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) configurado para manejar las comunicaciones sincrónicas, estando el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) acoplado comunicativamente al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) y a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP)(IP PBX) utilizando la red con Protocolo Internet (red IP). La red móvil de empresa está configurada con el fin de tener sus propios abonados locales. Por lo menos un abonado local tiene asignado allí un número de teléfono móvil local y un punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC). Para dicho por lo menos un abonado local, cuando es recibido en el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) un intento de un interlocutor de establecer una llamada a ese número de punto

final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC): (a) el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) causa que el punto final UC asociado a ese abonado local indique que una llamada se está realizando, en donde si ese abonado local responde a la llamada utilizando el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) asociado con ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) asociado con ese abonado local; y (b) el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) causa que un dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local indique que una llamada está siendo realizada, en donde si el abonado local responde a la llamada utilizando el dispositivo móvil asociado con número de teléfono móvil local de ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el dispositivo móvil asociada con ese número de teléfono móvil local del abonado local.

Otra ilustración está dirigida a un sistema de comunicación que comprende una red móvil de la empresa para proporcionar el servicio inalámbrico dentro de un área de cobertura asociado con una empresa usando el espectro de radio frecuencia con licencia. La red móvil de la empresa comprende un Subsistema de Estación de Base (BSS) desplegado en unas instalaciones de la empresa con el fin de proporcionar la capacidad inalámbrica dentro del área de cobertura utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia. La red móvil de la empresa es configurada con el fin de tener sus propios abonados locales. El sistema de comunicación comprende además una ramificación de intercambio privada automática (PBX) que está acoplada comunicativamente a una Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN). Por lo menos un abonado local tiene asignado un número de teléfono móvil local, un número de teléfono móvil público asignado por una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) y un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX). Para dicho por lo menos un abonado local, la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) está configurado con el fin de reenviar las llamadas dirigidas al número de teléfono móvil público de ese abonado local al número de la extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) de ese abonado local mientras que el abonado local esté "acampado" dentro de la red móvil de la empresa.

Los detalles de las diversas realizaciones de la invención reivindicada están establecidos en los dibujos que se acompañan y la descripción de más abajo. Otras características y ventajas se mostrarán evidentes de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

DIBUJOS

La figura 1 ilustra una realización de un sistema para proporcionar la capacidad inalámbrica mejorada y la cobertura en un edificio.

La figura 2 es que un diagrama de bloques de una realización de una estación de base pico de múltiple TRX.

La figura 3 es un diagrama de bloques de una realización de una estación de base pico de múltiple TRX.

La figura 4 es un diagrama de bloques de una realización de una estación de base pico de múltiple TRX.

La figura 5 ilustra un ejemplo de una arquitectura distribuida para una red móvil de la empresa

La figura 6 ilustra un ejemplo de una arquitectura para una red móvil de la empresa

La figura 7 ilustra un ejemplo de una arquitectura para una red móvil de la empresa.

La figura 8 ilustra un ejemplo de una arquitectura para una red móvil de la empresa

La figura 9 ilustra un ejemplo de una arquitectura para una red móvil de la empresa

La figura 10 ilustra un ejemplo de una arquitectura para una red móvil de la empresa

La figura 11 ilustra un escenario de uso en el que la tecnología descrita aquí es utilizada para proporcionar el servicio de Bucle Inalámbrico Local (WLL) para ambos de voz y datos dentro de una empresa.

La figura 12 ilustra un escenario de uso en el que la tecnología descrita aquí es utilizada para proporcionar solamente el servicio de itinerancia en una empresa.

La figura 13 ilustra un escenario de uso en el que una red móvil de empresa está configurada para soportar ambos los abonados locales y los abonados "híbridos".

La figura 14 ilustra un escenario de uso en que incluye una red móvil de empresa una función de conmutación Private A-link Intelligent Multiplexer (PALIM).

La figura 15 ilustra un ejemplo en el que una red móvil de la empresa está implementada a través de dos oficinas de una empresa.

La figura 16 muestra un ejemplo en el que dos redes móviles de empresa separadas comparten una Red de Sistema Gigabyte (GSN) y Subsistema de Conmutación Móvil (MSS).

La figura 17 ilustra un ejemplo en el que una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) integrada con una red móvil de empresa.

La figura 18 ilustra un ejemplo en que una puerta de enlace de acceso (Access Gateway) está integrada con una red móvil de la empresa.

La figura 19 ilustra un ejemplo de una red móvil de la empresa.

La figura 20 ilustra un ejemplo de una red móvil de la empresa.

La figura 21 ilustra un ejemplo de una red móvil de la empresa.

La figura 22 ilustra un ejemplo de una red móvil de la empresa.

La figura 23 ilustra cómo un dispositivo móvil es registrado con la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) de la figura 22 con respecto a una actualización de ubicación.

La figura 24 ilustra cómo un dispositivo móvil que está "acampado" en la red móvil de la empresa de la figura 22 puede hacer una llamada a un dispositivo conectado a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN).

La figura 25 ilustra cómo puede ser completada una llamada que se ha hecho a un número de la estación

móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) asociado con un abonado local en la red móvil de la empresa que está mostrada en la figura 22.

La figura 26 ilustra cómo puede ser completada una llamada que se ha hecho a un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociado a un abonado local en la red móvil de la empresa que está mostrada en la figura 22.

La figura 27 ilustra un ejemplo de una red móvil de la empresa.

La figura 28 ilustra un ejemplo de cómo es manejada una llamada que se ha hecho a un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociado a un abonado local de una empresa en la red móvil de la empresa que está mostrada en la figura 27.

La figura 29 ilustra un ejemplo en el cual alguien utiliza un teléfono fijo SIP para llamar a una extensión de un usuario de la Central Secundaria Privada Automática (PBX).

La figura 30 ilustra un ejemplo en el cual alguien utiliza un dispositivo móvil para llamar a un número de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) de un usuario local.

La figura 31 ilustra un ejemplo en el cual alguien utiliza un punto final de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) para llamar al punto final de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) de un usuario

La figura 32 ilustra un ejemplo en el que una aplicación de una Integración ordenador/teléfono (CTI) instalada en un punto final de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) es utilizada para controlar remotamente un dispositivo móvil.

La figura 33 muestra un ejemplo del despliegue de una red móvil de empresa que incluye una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) virtual.

FIG. 34 es ilustra el uso de la funcionalidad de seguridad de puerta de enlace (gateway) (SEG) en una red móvil de empresa.

La figura 35 ilustra cómo la funcionalidad de servidor SIP puede ser integrada en un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) como parte de una solución de Convergencia fijo-móvil (FMC).

La figura 36 ilustra cómo un Agente de Usuario SIP puede ser implementado en un subsistema de estación de base.

Las referencias similares de números y de designaciones en los diversos dibujos indican elementos similares.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La figura 1 ilustra una realización de un sistema 100 para proporcionar una capacidad inalámbrica y una cobertura mejoradas en un edificio 134. En la realización particular que está mostrada en la Figura 1, el sistema 100 consta de una estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 que está acoplada comunicativamente a la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 104 a través de un enlace de retorno (backhaul) 106. Dentro de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 104, el enlace de retorno (backhaul) 106 está acoplado a un controlador de estación de base (BSC) 108, que está a su vez, acoplado a un sistema de conmutación de red (NSS) 110. El sistema de conmutación de red (NSS) 110 está acoplado a una Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 112 (por ejemplo, para las comunicaciones de voz) y a otras redes móviles terrestres públicas 105. También, el controlador de estación de base (BSC) 108 está acoplado comunicativamente a uno o más nodos de datos (por ejemplo, un Nodo de soporte para GPRS (Serving GPRS Support Node -SGSN)) para acoplar comunicativamente el controlador de estación de base (BSC) 108 (y la estación de base pico de múltiple-TRX 102) a una o más redes de datos 114 tales como Internet (por ejemplo, las comunicaciones de datos). Aunque a lo largo de la descripción siguiente son utilizados los términos, estación transceptora de base (BTS), controlador de estación de base (BSC) y subsistema de estación de base (BSS), debe ser entendido que los conceptos descritos aquí también pueden ser aplicados a las realizaciones que hacen uso de elementos de la red que están referidos al uso de otros términos, tales como el Nodo B (término utilizado en UMTS equivalente a la BTS), Nodo evolucionado B (eNB), Controlador de la red Radio (RNC) y la red de acceso por radio (RAN) más frecuentemente asociados con las redes 3G y 4G.

El controlador de estación de base (BSC) 108 realiza varias funciones convencionales BSC, incluyendo la asignación de canal de radio, las transferencias de llamadas entre las estaciones de base, configurar la estación de base pico de múltiple-TRX 102, manejar las alarmas y realizar las funciones de gestión de la red. El controlador de estación de base (BSC) 108 incluye o está acoplado comunicativamente a un elemento de red apropiado (por ejemplo, una unidad de control de paquete (PCU)) para dirigir el tráfico hacia y desde la red de datos 114.

El sistema de conmutación de red (NSS) 110 realiza varias funciones convencionales tales como la conmutación de circuitos y proporciona las aplicaciones y las características de la llamada a los abonados móviles, tales como el timbre de llamada y la itinerancia. Por ejemplo, sistema de conmutación de red (NSS) 110 incluye típicamente un Centro de Conmutación Móvil (MSC) y otras funcionalidades tales como un registro de ubicación doméstico (HLR) y un registro de ubicación de visitantes (VLR). En una realización, ciertas las características convencionalmente realizadas por el controlador de estación de base (BSC) 108 y el sistema de conmutación de red (NSS) 110 puede ser realizadas en su lugar por la estación de base pico de múltiples transceptores TRX 102. Por ejemplo, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 puede incluir un servidor local que está configurado con un sistema operativo Linux (u otro) con el fin de implementar estas funciones.

La estación de base pico de múltiple-TRX 102 consta de múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116. En una

implementación, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 consta de dos TRX 116. Sin embargo, debe ser entendido que puede incluirse un número mayor de TRX en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 (por ejemplo, 4 TRXs). Cada una de las unidades transceptoras TRX 116 es utilizada para emitir un canal de Radio Frecuencia (RF) de potencia baja (específicamente, menos de un vatio) En una implementación, múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116 están implementadas como una tarjeta de radio multi-portador que comprende uno o más procesadores digitales de señal (DSP) que producen y procesan las señales inalámbricas de banda base de subida y bajada para cada uno de los canales múltiples de RF soportado por las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116, uno o más convertidores de subida como el fin de aumentar/convertir las señales de banda base inalámbricas del enlace de bajada a las frecuencias RF apropiadas y uno o más convertidores reductores con el fin de convertir/reducir las señales de RF recibidas del enlace de subida por la tarjeta de radio a señales de banda base inalámbricas para su procesamiento mediante el uno o más procesadores digitales de señal (DSP). Tal tipo de tarjeta de radio de multi-operador también incluye otros componentes de estación de base convencional conocidos por aquellos a aquellos expertos en la Técnica, por ejemplo, los filtros y los amplificadores (por ejemplo, un amplificador apropiado con el fin de causar que la tarjeta de radio emita señales de RF de baja potencia). Debe ser entendido que los componentes diferentes descritos (por ejemplo, los amplificadores) pueden ser implementados de manera separada desde tal tarjeta de radio de múltiple portador o múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116. Además, cada una de las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116 pueden también ser implementadas de otras maneras. Por ejemplo, una tarjeta de radio puede ser utilizada para implementar cada uno de las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116.

La estación pico de base de múltiples transceptores (TRX)102 consta de un interfaz adecuado 115 con el fin de acoplar comunicativamente la estación de base pico de múltiple-TRX 102 (y las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116 incluidas en la misma) a la red 104. En una realización, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 utiliza una conexión retorno (backhaul) de protocolo Internet (IP) en la que las señales de voz y de datos son convertidas a paquetes de protocolo de Internet (IP) para la comunicación vía el enlace de retorno (backhaul) 106 al controlador de estación de base (BSC) (utilizando, por ejemplo, un módem de cable o un módem de Línea de Abonado Digital (DSL)). De manera alternativa, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 puede utilizar una conexión T1 o E1 (es decir, una conexión de acceso múltiple por división de tiempo (TDM)) para el enlace de retorno (backhaul) 106. Alternativamente, puede utilizarse un enlace inalámbrico (por ejemplo, un enlace inalámbrico de Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WIMAX)) con el fin de proporcionar el enlace de retorno (backhaul) 106, en cuyo caso la interfaz 115 comprendería una interfaz WIMAX adecuada. En este sentido se observa que necesita ser proporcionado solamente un enlace único de retorno (backhaul) 106 con el fin de dar el servicio a las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116 que se incluyen en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. Esto está en contraste con los despliegues de estaciones de base pico convencional en las que son desplegadas múltiples estación de base pico de un único TRX, que requiere cada una un enlace de retorno (backhaul) separado.

En una implementación GSM (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles) de la realización mostrada en la figura 1, la interfaz GSM A-bis es utilizada para comunicar entre estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el controlador de estación de base (BSC) 108 sobre la conexión de retorno (backhaul) 106. En tal tipo de implementación de GSM, el controlador de estación de base (BSC) 108 comunica con un Centro de Conmutación Móvil (MSC) en el sistema de conmutación de red (NSS) 110 utilizando la interfaz GSM A y una unidad de control de paquete del controlador de estación de base (BSC) 108 comunica con un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (SGSN) en la red de datos 114 utilizando la interfaz GPRS Gb. En una implementación de ese tipo, son implementadas varias interfaces en el software que es ejecutado en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. Un controlador de estación de base (BSC) 108 puede comunicarse con una o más estaciones de base pico de múltiple TRX 102.

Cada una de las unidades de transceptor 116 comunica en un único canal RF bidireccional de una banda particular de comunicaciones de RF inalámbrica con licencia. Cada uno de esos canales de RF bidireccionales consta de un canal de aguas arriba y un canal de enlace de bajada. En un ejemplo de implementación, cada una de las unidades transceptor 116 de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 transmite y recibe canales GSM de RF de enlace de bajada y de enlace de subida de 200kHz dentro de la banda de frecuencia de 850 MHz (por ejemplo, enlace de subida de 824-849 MHz y enlace de bajada de 869-894 MHz). En otro ejemplo de realización, cada una de las unidades de transmisor-receptor 116 de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 transmite y recibe en canales de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) de RF de enlace de bajada y de enlace de subida de 1,25 MHz dentro de la banda de frecuencia de 1900 MHz (por ejemplo, enlace de subida de 1850-1910 MHz y enlace de bajada de 1930-1990 MHz). En otras realizaciones, las unidades transceptor 116 soportan otros protocolos inalámbricos (por ejemplo, otras bandas GSM, otras bandas CDMA y protocolos GPRS, EDGE, UMTS, W-CDMA, LTE, EVDO, CDMA2000, UMB, HSPA y WIMAX). Además, debe ser entendido que la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 puede apoyar múltiples, diferentes protocolos inalámbricos de tal manera que los diferentes protocolos inalámbricos puedan ser soportados por una única estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 de modos múltiples. Por ejemplo, un transceptor 116 puede soportar un protocolo inalámbrico mientras que otros transceptores 116 pueden soportar otros protocolos inalámbricos.

En la realización particular que está mostrada en la Figura 1, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 está también acoplada comunicativamente a un sistema de antenas distribuidas (DAS) 118. El sistema de antenas distribuidas (DAS) 118 comprende un núcleo 120 repetidor multi puerto que está acoplado comunicativamente a una pluralidad de unidades de antena 122. Cada unidad de antena 122 incluye o está acoplado a por lo menos una antena 124 desde la cual la unidad de antena 122 recibe y emite las señales de RF.

El sistema de antenas distribuidas (DAS) 118 es utilizado para proporcionar cobertura RF inalámbrica desde las unidades de antena 122 ubicadas remotamente y espacialmente separadas utilizando la capacidad que es proporcionada por la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. Esto en contraste con los despliegues de estación de base pico convencional en los que múltiples, estaciones de base pico de TRX único son están ubicada a través del área de cobertura (es decir, cada una de tales estaciones de base pico de un TRX único está co-ubicada con la antena desde la cual esa estación de base transmite y el canal único de RF). Con la realización que está mostrada en la Figura 1, las múltiples unidades transceptoras (TRXs) 116 de las estaciones de base pico de múltiple TRX 102 están centralizadas y pueden ser ubicado en un lugar seguro (por ejemplo, una habitación o armario de utilidad o de un servidor).

En la realización particular que está mostrada en la Figura 1, el núcleo 120 está acoplado comunicativamente a las unidades de antena 122 mediante uno o más núcleos de expansión intermedio 126. En tal tipo de realización, el núcleo 120 está acoplado comunicativamente a cada uno de los núcleos de expansión 126 vía uno o más cables 128. Por ejemplo, en una realización descrita aquí en relación con la Figura 1, los cables 128 constan de uno o más cables de fibra óptica. Las unidades de antena 122 están acopladas comunicativamente al núcleo de expansión 126 vía el cableado apropiado 130 (por ejemplo, el cableado coaxial delgado, el cableado de televisión por cable (CATV) o el cableado de fibra óptica). En otras realizaciones, las unidades de antena 122 pueden estar acopladas comunicativamente directamente al núcleo 120 sin la utilización de los núcleos de expansión intermedios 126.

En una implementación de tal tipo de realización, el núcleo 120 recibe un canal RF de enlace descendente desde cada una de las unidades transmisor-receptor 116 en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. El núcleo 120 convierte por reducción cada uno de tales canales de RF de enlace descendente a una frecuencia intermedia (IF) para su distribución a las unidades de antena 122. Los canales IF convertidos por reducción y combinados y comunicados a cada núcleo de expansión 126 sobre un enlace fibra 128 respectivos utilizando un modulador óptico analógico. Cada núcleo de expansión 126 recibe y desmodula la señal óptica con el fin de recuperar la señal de IF de enlace descendente combinada, la cual es entonces transmitida a cada uno de las unidades de antena 122 que están acopladas a ese núcleo de expansión 126 utilizando el cableado 130. Cada unidad de antena 122 recibe la señal IF combinada y separa las señales de IF en señales separadas de IF para cada canal de RF de enlace de bajada recibido desde la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. Las unidades de antena 122 convierte con aumento cada una de tales señal de IF separadas a su original frecuencia RF tal como fue recibida de estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. Las señales de RF de enlace descendente convertidas por aumento son entonces combinadas y emitidas desde una antena 124 acoplada a la unidad de antena 122.

Un proceso similar es realizado en la dirección del enlace de subida. En cada unidad de antena 122, las señales de RF que son recibidas desde la antena 124 acoplada a esa unidad de antena 122 son filtradas con el fin de producir un canal RF de enlace de subida para cada una de las unidades de transceptor 116 incluidas en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. La unidad de antena 122 convierte reduciendo cada uno de tales canales RF de enlace de subida a una frecuencia intermedia (IF) para la distribución de vuelta hacia el núcleo 120 a través de un núcleo de expansión 126. Los canales de IF convertidos por reducción son combinados y comunicados a cada núcleo de expansión 126 sobre un cable 130. Cada núcleo de expansión 126 combina los varios canales IF que recibe desde las unidades de antena 122 que están allí acopladas y comunica los canales IF combinado al núcleo 120 sobre un enlace de fibra 128 utilizando un modulador óptico analógico. El núcleo 120 recibe y desmodula la señal óptica desde cada núcleo de expansión 126 con el fin de recuperar la señal de IF combinada transmitida desde ese núcleo de expansión 126. Las señales IF combinadas recuperadas desde señales de todos los núcleos de expansión 126 son entonces combinadas. El núcleo 120 separa entonces las señales de IF combinadas en IF señales separadas para cada canal RF de enlace de subida soportado por una unidad transceptora 116 en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102. El núcleo 120 convierte aumentando cada una de tales señales IF separada a su frecuencia de RF original tal y como fue recibida por el aire. Cada canal de RF convertido por aumento de RF de enlace ascendente es comunicado entonces a una unidad transceptora 116 respectiva en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102.

En otras realizaciones, la separación de las señales no es requerida si las frecuencias de IF y de RF están seleccionadas de tal manera que pueden ser utilizados un bloque convertidor de aumento y un bloque convertidor de reducción (en lugar de utilizar por separado, convertidores de aumento y convertidores de reducción individuales de banda estrecha). En el ejemplo más sencillo de tal tipo de realización, si el sistema fue diseñado para distribuir múltiples operadores GSM en la banda de 900 MHz y cada portador fue situados en la frecuencia correcta separados uno siguiendo al otro, el espectro IF entero podría ser convertida por aumento como un bloque continuo contra tener convertidores reductores de banda estrecha individuales y de la misma forma con la conversión al espectro de RF.

El Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 puede incluir uno o más de los siguientes funcionalidades de filtración, amplificación, multiplexación por división de onda, duplicación, sincronización y monitorización de acuerdo como sea necesario y como es sabido en la Técnica. También, la potencia puede ser proporcionada a las unidades de antena 122 sobre el cableado 130 de tal manera que no es necesaria fuente alguna de energía adicional para suministrar potencia a las unidades de antena 122. Un ejemplo de un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 adecuado es el sistema InterReach FUSION de antenas distribuidas para edificio disponible comercialmente de ADC Telecommunications, Inc., de Eden Prairie, Minnesota.

Aunque un tipo particular de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) es mostrado en la Figura 1, debe ser entendido que pueden ser utilizadas otras redes y configuraciones de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) en otras realizaciones. Tales tipos de redes y configuraciones alternativas de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) incluyen, sin limitación, el uso de múltiples y superpuestas redes de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) de bandas únicas analógicas de IF (por ejemplo, utilizando un par trenzado no blindado o cableado CAT5), de redes de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) que emplean núcleos de expansión, las redes de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) que hacen uso de transporte de radio frecuencia digital y de redes de Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) "pasivas". Por otra parte, las señales inalámbricas comunicadas entre la estación pico de base de múltiples transceptores TRX 102 y las antenas 124 pueden ser transportadas en una o más de las siguientes formas: forma de RF analógica, forma de IF analógica, forma de banda base analógica, forma de RF digitalizada, forma de IF digitalizada y forma de banda base digitalizada.

La estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el núcleo 120 de los Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 están instalados en un edificio 134 en el que la cobertura y la capacidad deben ser proporcionadas. El edificio 134 no es controlado por el proveedor de servicio que opera esa red 104. Es decir, el edificio 134 comprende unas instalaciones de un cliente que son propiedad, están controladas, o de otra manera utilizadas por una persona o entidad diferente del proveedor del servicio que opera la red 104, tal como una "empresa" (por ejemplo, una "empresa" tal como un negocio, una organización sin fines de lucro o una entidad gubernamental). Los ejemplos de tales edificios incluyen, sin limitación, los edificios de oficinas, los centros comerciales, los edificios educativos o gubernamentales, los aeropuertos, los estadios o arenas deportivos o de entretenimiento, los hospitales, las viviendas unifamiliares, los condominios, los apartamentos o los hoteles o moteles.

En una implementación de tal realización, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el núcleo 120 del Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 son instalados en un bastidor 136 que está incluido en una habitación de servicio o servidor o armario del edificio 134. En la realización particular que esta mostrada en la Figura 1, por lo menos una parte de esos tipos de equipos es "montable en un bastidor". Es decir, por lo menos una parte de dicho equipo esta empaquetado de tal manera para que quepa dentro de uno o más bastidores 136 estándar situado/s en el cuarto de utilidades. Tales bastidores 136 permiten a esos tipos de equipo montables en bastidores ser apilados en el bastidor en forma eficiente, organizada y estándar. Un ejemplo de tal tipo de bastidor es un bastidor de 19 pulgadas (por ejemplo, un bastidor de 19 pulgadas que cumple con uno o más de los normativas siguientes: Electronic Industries Alliance (EIA) 310-D, International Electrotechnical Commission (IEC) 60297 y Deutsches Institut für Normung e.V (DIN) 41494 SC48D).

En la realización que está mostrada en la figura 1, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el núcleo 120 son montables en un bastidor. Es decir, cada chasis respectivo en el cual los diversos componentes de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) y el núcleo 120 son alojados y diseñadas para encajar (y ser instalados) en el bastidor 136. Cada uno de esos chasis incluye sujeción apropiada y los elementos de soporte estructural para sujetar la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el núcleo 120 al bastidor 136 y soportar la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el núcleo 120 cuando están instalados en el bastidor 136.

En otra realización, la estación de base 102 y el núcleo 120 están alojados dentro del el mismo chasis físico (por ejemplo, el mismo chasis físico para montaje en un bastidor).

Las unidades de antena 122 forman juntas una ó más áreas de cobertura. Las unidades de antena 122 están distribuidas a través del edificio 134 de tal manera como para formar una o más áreas de cobertura que incluyen de manera sustancial las áreas ocupadas dentro del edificio 134.

El equipo de comunicaciones móviles 132 (por ejemplo el teléfono móvil -celular-) dentro de un área de cobertura está acoplado comunicativamente a la red 104 mediante una o más de las unidades de antena 122, un núcleo de expansión 126, el núcleo 120, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 y el retorno (backhaul) 106.

Centralizando la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) y entonces distribuyendo la capacidad agregada proporcionada por la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 es más eficiente términos de la utilización de los recursos, incluyendo el espectro de frecuencia, que los enfoques de despliegue

estaciones pico de base convencionales, que puede dar como resultado la infrutilización de los recursos de la pico célula.

La estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 mostrada en la Figura 1 es descrita más arriba como para enviar y recibir las señales RF con el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118. Debe ser entendido que en otras realizaciones, los transceptores 116 de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 102 envían y reciben otros tipos de señales (que son distribuidos por el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 y que en última instancia se utilizan para producir una señal de RF en el enlace descendente y que fueron originalmente recibidas como una señal de RF en el canal ascendente). Por ejemplo, los transceptores 116 y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 pueden comunicarse utilizando señales de IF, en cuyo caso, en el enlace descendente, los transceptores 116 convierten aumentando las señales de banda base del enlace descendente a frecuencias de IF apropiadas y, en el enlace de subida, el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 proporciona señales de IF a los transceptores 116, los cuales convierten reduciendo las señales IF recibidas a la banda base para el procesamiento. De manera similar, las señales de banda base analógica o los datos digitales pueden ser comunicadas entre los transceptores 116 y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 (en cuyo caso, en la dirección de enlace descendente, las señales de RF son producidas en última instancia en el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 y, en ella dirección del enlace de subida, el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 118 recibe las señales de RF originales desde el equipo móvil 132 y procesa las señales de RF con el fin de producir la señal deseada para la comunicación a los transceptores 116).

La Figura 2 es un diagrama de bloques de una realización alternativa de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202. Como en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) que está mostrada en la Figura 1, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202 que está mostrada en la Figura 2 comprende múltiples unidades transceptoras TRX 116. Sin embargo, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202 de la Figura 2, consta también de por lo menos una parte de la funcionalidad 208 de controlador de estación de base necesaria para controlar las múltiples unidades transceptoras TRX 116 incluidas en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202 y para comunicar la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202 con una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 204 (por ejemplo, con el sistema de conmutación de red (NSS) 110 y/o la red de datos 114). En una implementación de tal tipo de realización, la funcionalidad de controlador de estación de base 208 está implementada en el software que se ejecuta en uno o más de los procesadores programables que están incluidos en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202.

En una implementación de GSM de tal tipo de realización, la funcionalidad de controlador de estación de base (BSC) 208 implementa por lo menos una parte de la interfaz GSM A con el fin de comunicar con el sistema de conmutación de red (NSS) 110 sobre el retorno (backhaul) 106 e implementa por lo menos una parte de la interfaz GPRS Gb con la finalidad de comunicar con un Nodo de Soporte de Servicio para GPRS (SGSN) incluido en la red de datos 114.

De otra manera, los artículos mostrados en la Figura 2 que están referenciados en la figura 2, utilizando los mismos números de referencia utilizados en la Figura 1 son sustancialmente los mismos que los descritos en relación con la Figura 1.

En otras realizaciones, la funcionalidad de controlador de estación de base (BSC) 208 comprende además por lo menos alguna funcionalidad relacionada con el Centro de Conmutación Móvil (MSC). La Figura 3 es un diagrama de bloques de una realización tal alternativa de una estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302. Como en las estaciones de base pico de múltiple TRX 102 y 202 que están mostradas en las Figuras 1 y 2, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 que está mostrada en la Figura 3 comprende múltiples unidades de transceptores TRX 116. Como en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 202 que está mostrada en la Figura 2, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 de la Figura 3 también incluye la funcionalidad de controlador de estación de base 308 necesaria con el fin de controlar las múltiples unidades de transceptores TRX 116 incluidas en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 y para comunicar la estación de base pico de múltiple TRX 302 con una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 304 (por ejemplo, con el sistema público de conmutación de red (NSS) 110 y/o una red de datos 114) de la estación de base pico de múltiple TRX. En una implementación de tal realización, la funcionalidad de controlador de estación de base 308 está implementada en el software que se ejecuta en uno o más de los procesadores programables que están incluidos en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302.

La estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 que está mostrada en la Figura 3 incluye también la funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) 310. Por ejemplo, en la realización particular que está mostrada en la Figura 3, la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 310 implementa por lo menos una parte de la funcionalidad de conmutación de llamada normalmente implementado en un Centro de Conmutación Móvil (MSC) (por ejemplo, la funcionalidad de puerta de acceso de medios para GSM (GSM Media Gateway) (MGW) 340). En particular, cuando un dispositivo móvil que está comunicándose con la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 (por ejemplo, los equipos móviles A en la Figura 3) llama a otro dispositivo móvil que está comunicándose con la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 (por ejemplo, los equipos móviles B en la Figura 3) la funcionalidad MGW en la estación pico de base de múltiples transceptores

(TRX) 302 es capaz de conmutar localmente el tráfico de llamada para esa llamada cuando se le indique hacerlo por un Centro de Conmutación Móvil (MSC) público incluido en el sistema público de conmutación de red (NSS) 110. De esta manera, el tráfico de llamadas no es necesario retornarlo de vuelta al Centro de Conmutación Móvil (MSC) público en el sistema público de conmutación de red (NSS) 110 y solamente el tráfico de señalización necesario para establecer las llamadas necesita ser retornado al Centro de Conmutación Móvil (MSC) público. En tal realización, la funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) 310 implementa una interfaz apropiada (por ejemplo, la interfaz GSM Mc) entre la funcionalidad MGW 340 y el Centro de Conmutación Móvil (MSC) público con el fin de permitir al Centro de Conmutación Móvil (MSC) público controlar la funcionalidad MGW 340 vía el enlace de retorno (backhaul) 106.

En una implementación de tal tipo de realización, la funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) 310 se implementa en el software que es ejecutado en uno o más procesadores programables que están incluidos en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 310 (por ejemplo, el mismo uno o más procesadores que ejecutan el software que implementa la funcionalidad de controlador de estación de base (BSC) 308).

De otra manera, los artículos mostrados en la Figura 3 que están referenciados en la Figura 3 con los mismos números de referencia que son utilizados en la Figura 1 son sustancialmente los mismos que los descritos más arriba en relación con la Figura 1.

En otras implementaciones, otra funcionalidad relacionada con el sistema de conmutación de red (NSS) es implementada dentro de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 incluyendo, sin limitación, por lo menos algunas funciones de servidor de Centro de Conmutación Móvil (MSC). La Figura 4 es un diagrama de bloques de una realización alternativa de este tipo de una estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402. Como en las estaciones de base pico de múltiple TRX 102, 202 y 302 que están mostradas en las Figuras 1-3 la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 que está mostrada en la Figura 4 consta de múltiples unidades transceptoras TRX 116. Como en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 302 que está mostrada en la Figura 3, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 de la figura 4 incluye también la funcionalidad de controlador de estación de base 408 necesaria para controlar los múltiples TRXs 116 incluidas en el estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 y para comunicar la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 con un Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 404 (por ejemplo, con el sistema público de conmutación de red (NSS) 110 y/o una red de datos 114). En una implementación de tal tipo de realización, la funcionalidad de controlador de estación de base 408 está implementada en el software que se ejecuta en uno o más de los procesadores programables que están incluidos en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402.

En la realización que está mostrada en la Figura 4, la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 comprende la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 410. La funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 410 incluye la funcionalidad MGW 440 tal y como está descrito más arriba en relación con la Figura 3. La funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 410 en la realización que está mostrada en la Figura 4 implementa también la funcionalidad del servidor Centro de Conmutación Móvil (MSC) GSM (Centro de Conmutación Móvil (MSC-S)) privada 442 y un Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444. La funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC-S) privada 442 y el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 privado permiten a la funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) 410 realizar la gestión de movilidad total y la gestión de llamada para las llamadas entre estaciones móviles 132 que están en comunicación con la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 o entre una o más estaciones móviles 132 que están en comunicación con la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 y una o más piezas de equipo fijo 456 (u otras entidades con Protocolo de Inicio de Sesión (SIP)) que están ubicadas dentro del edificio 134. En la realización particular que está mostrada en la Figura 4, los equipos fijos 456 comprenden los teléfonos de voz sobre Protocolo de Internet IP (VOIP) que están acoplados comunicativamente a una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 454 sobre una red de área local (LAN) corporativa con protocolo Internet IP 450. En tal tipo de realización, la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 410 consta además de un Agente de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) 452 con el fin de habilitar la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC-S) privado 442 y la de Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 454 con la finalidad de utilizar el protocolo SIP para establecer sesiones entre el equipo móvil 132 (el cual de otra manera no soportaría el protocolo SIP) y los equipos fijos 456. Además, el Agente de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) 452 habilita la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S privado 442 con el fin de establecer sesiones con otras entidades de red que soportan el protocolo SIP, incluyendo, por ejemplo, un servidor de comunicación unificada 458 (por ejemplo, el MICROSOFT OFFICE COMMUNICATIONS SERVER 2007). Como un resultado, estas sesiones pueden ser establecidas sin la utilización de la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 112 ó de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 404. Sin embargo, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S privada 442 puede ser configurada con el fin de soportar transferencias de llamada a la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 404 o a otra Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 105 en el evento de que tal estación móvil 132 se desplace fuera del área de cobertura de la estación pico de base 402 mientras una sesión tal aún está aún en progreso. De la misma manera, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S privada 442 puede ser configurada para soportar transferencias entrantes desde otro Centro de Conmutación Móvil (MSC) cuando tal estación móvil 132 entra en el área de cobertura de la estación pico de base 402.

En una realización de tal tipo, ella funcionalidad MGW 440 comunica, por ejemplo, con un controlador de borde de sesión de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) (SBC) 460 con el fin de comunicar el tráfico de llamada entre el equipo móvil 132 y los equipos fijos 456 (u otras entidades SIP) y realizar cualquier transcodificación que sea requerida.

En la realización que está mostrada en la figura 4, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S privada 444 y el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 442 son "privados" en el sentido de que dicha funcionalidad es solamente utilizada para establecer las sesiones entre estaciones móviles de espectro de RF con licencia 132 que están en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 y equipos SIP habilitados que están acoplados comunicativamente a la red LAN corporativa con protocolo de Internet (IP LAN) 450. En tal realización, cada estación móvil 132 que está en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 está también es un Registro de Abonados Doméstico (HLR) público dentro de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 404. En el evento de que la estación móvil 132 que está en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 realice una llamada a una estación móvil que no está en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 o a un dispositivo fijo que no está acoplado a la red LAN corporativa con protocolo de Internet (IP LAN) 450, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S del Centro de Conmutación Móvil (MSC) público es utilizada para establecer una llamada de este tipo, en cuyo caso el Centro de Conmutación Móvil (MSC) público interactúa con la estación pico de base 402 de la manera convencional. De la misma manera, si un móvil que no está en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 utiliza la estación pico de base 402 con el fin de establecer una llamada, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S del Centro de Conmutación Móvil (MSC) público en el sistema de conmutación de red (NSS) público 110 es utilizada para establecer dicha llamada (directamente o interactuando con otro sistema de conmutación de red público (NSS)), caso en el cual el Centro de Conmutación Móvil (MSC) público en el sistema de conmutación de red (NSS) 110 interactúa con la estación pico de base 402 de la manera convencional. En otras realizaciones, la funcionalidad de Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S y el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) integrados en la estación pico de base 402 es "pública" y actúa como Centro de Conmutación Móvil (MSC) -S y Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) convencionales en tales escenarios (por ejemplo, mediante la inclusión de otra funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) tal como un Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) y Servicios de Prepago (PPS)).

En la realización que está mostrada en la Figura 4, las características que son proporcionadas por el servidor de comunicaciones unificadas 458 (por ejemplo, un acceso de mensaje al correo electrónico para llamadas de conferencia -llamadas de varios interlocutores entre todos ellos a la vez- (conference calls)) a dispositivos habilitados por el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) pueden ser proporcionadas a los dispositivos móviles no habilitados por el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) que están en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444.

Por otra parte, la funcionalidad privada del Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S 442 puede ser configurada con el fin de enrutar las llamadas desde los equipos móviles 132 a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 112 a través de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 454 y su conexión a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 112 (por ejemplo, donde hacer eso da como resultado un menor costo para la empresa).

De la misma manera, los servicios suplementarios pueden ser implementados localmente usando la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (PBX) 454 y la funcionalidad Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S privada 442 de la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402. Por ejemplo, un usuario que tiene ambos un teléfono fijo de Voz sobre Internet (VOIP) acoplado a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 454 y un dispositivo móvil que comunica con la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 402 puede tener llamadas del exterior que pueden entrar en cualquiera de los dispositivos reenviando al otro dispositivo de tal manera que ambos dispositivos suena cuando llega una de tales llamadas exteriores. Por otra parte, los mensajes de correo de voz que son recibidos a través de cualquier dispositivo pueden ser enrutados al servidor de comunicaciones unificadas 458 (por ejemplo, para la entrega a través de una cuenta de correo electrónico del usuario), proporcionando de este modo un repositorio único de mensajes de correo de voz.

Las características mencionadas más arriba mejoradas relacionadas con el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) pueden ser proporcionadas a los dispositivos móviles con espectro RF con licencia (por ejemplo, GSM) que están en el Registro de Abonados Doméstico privado (HLR) 444 mientras se permite a otros dispositivos móviles de espectro de RF con licencia comunicarse con la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 404 ó con otra Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 105 utilizando la tecnología móvil (celular) convencional.

En una implementación de tal realización, la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) 410 está implementada en el software que se ejecuta en uno o más de los procesadores programables que están incluidos en la estación pico de base de múltiples transceptores (TRX) 410 (por ejemplo, el mismo uno o más de los procesadores que ejecutan el software que implementa la funcionalidad de controlador de estación de base (BSC) 408).

De otra manera, los artículos mostrados en la figura 4 que están referenciados en la Figura 4 con los mismos números de referencia que los utilizados en la Figura 1 son sustancialmente los mismos que los descritos más arriba en relación con la figura 1.

5 La funcionalidad descrita más arriba en relación con las Figuras 3 y 4 puede, en otras realizaciones, también ser implementada utilizando estaciones de base diferentes de las estaciones de base pico de múltiples transceptores TRX (por ejemplo, con estaciones pico de base de transceptor TRX único, estaciones micro de base y estaciones macro de base). Por otra parte, dicha funcionalidad es descrita más arriba como para ser implementada en un dispositivo de estación de base integrada. Sin embargo, debe ser entendido, que en algunas otras realizaciones, tal tipo de funcionalidad es implementada utilizando los nodos de red separados.

Los diversos elementos descritos más arriba (por ejemplo, la estación pico de base de múltiples transceptores TRX y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) acoplado allí) pueden ser desplegados en varias arquitecturas y escenarios de uso.

15 La Figura 5 ilustra un ejemplo de un arquitectura distribuida 500 en que la tecnología descrita más arriba la tecnología (por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS)) puede ser desplegada con el fin de proporcionar la cobertura y la capacidad a los dispositivos móviles GSM/GPRS mientras que están en una empresa 502. En este ejemplo, un subsistema de estación pico de base 504 está acoplado a un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 506. La estación pico de base 504 está acoplada comunicativamente a un red de área local corporativa con Protocolo Internet (IP LAN) 508 (utilizando una interfaz GSM Ater-over-IP para las llamadas una interfaz GPRS Gb-over-IP para los datos). La red de área local corporativa con Protocolo Internet (IP LAN) 508 se utiliza para obtener el acceso a la oficina central del operador de servicios inalámbricos 510 vía un Red de Protocolo de Internet (IP Network) 512, donde están ubicados un servidor de Centro de Conmutación Móvil (MSC) (Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S) 514, una Puerta de Acceso de Medios (MGW) 516, y una Red de Sistema Gigabyte (GSN) 518. En la realización que está mostrada en la Figura 5, un enrutador (router) 532 es utilizado con el fin de acoplar comunicativamente la red de protocolo de Internet (IP Network) 512 a los diversos elementos de la oficina central del operador 510.

30 El Centro de Conmutación Móvil (MSC) 514 maneja el tráfico de señalización enrutado la oficina central de 510 y controla la Puerta de Acceso de Medios (MGW) 516. En la realización particular, el Centro de Conmutación Móvil (MSC)-S 514 incluye un Agente de Usuario SIP (SIP UA) 530 con la finalidad de manejar la señalización relacionada con SIP (tal y como está descrito más abajo). Los interruptores de la Puerta de Acceso de Medios (MGW) 516 conmuta las llamadas y realiza cualquier conversión necesaria de los medios de comunicación (por ejemplo, las conversiones entre los formatos utilizados en la empresa 502 y los formatos utilizados en la red de telefónica pública conmutada o por un otra Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) (mostrado de manera colectivamente con el número de referencia 526 en la Figura 5)). La Red de Sistema Gigabyte (GSN) 518 está también acoplada a una red IP 528 (sobre la interfaz Gb) e implementa una funcionalidad de Nodo de soporte para Servicio GPRS (SGSN) convencional.

40 En tal realización, la funcionalidad del sistema de conmutación de red (NSS) está centralizada en la oficina central de 510 mientras que el subsistema de estación de base (BSS) está ubicado en la empresa 502. En un ejemplo de ello, subsistema de estación pico de base 504 implementa la funcionalidad similar a la descrita más arriba en relación con las Figuras 3 y 4 con el fin de permitir que el subsistema de estación pico de base 504 conmute localmente sesiones entre los móviles 520 que están dentro de su área de cobertura y/o las sesiones con una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (PBX) 522 (y los teléfonos SIP 534 allí acoplados). En este ejemplo, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 522 y los teléfonos SIP 534 están acoplados al subsistema de estación pico de base 504 sobre la red de área local corporativa 508 utilizando un controlador de borde de sesión de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) (SBC) 524 el cual gestiona la señalización y las flujos de medios para las sesiones establecidas con estos dispositivos (implementando, por ejemplo, un Agente Back-to-Back). El SBC 524 maneja, por ejemplo, la transcodificación y la Traducción de Direcciones de Red transversal (NAT traversal) (usando, por ejemplo, el protocolo de Establecimiento de Conectividad Interactiva (ICE) o el protocolo de Utilidades de Sesión Traversal para NAT (STUN)).

55 En esta realización, la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) está centralizada y ubicada en la oficina central del operador 510, que hace más fácil mantener dicha funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS). Sin embargo, son utilizados típicamente los cortafuegos con el fin de acoplar comunicativamente dicha funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) al subsistema de estación pico de base 504 en la empresa 502, algún mecanismo (para el software de seguridad de protocolo Internet (IPsec)) es utilizado típicamente con la finalidad de asegurar las comunicaciones entre estos dispositivos y algún mecanismo es utilizado para priorizar los flujos de datos y con el fin de ayudar a asegurar una calidad deseada de servicio (QOS) para las comunicaciones entre estos dispositivos utilizando la Internet. Por otra parte, las comunicaciones entre la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) ubicada en la oficina central del operador 510 y el subsistema de estación pico de base (BSS) 504 en la empresa 502 implica por lo menos una Traducción de Direcciones de Red transversal (NAT traversal).

La Figura 6 ilustra otra arquitectura 600 para un sistema de teléfono móvil de empresa 601 donde una empresa 602 conecta a un Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y un servidor de Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 a la Intranet de la empresa 608 basada en el protocolo de Internet (IP). En cada oficina 603 de la empresa 602, están instalados un subsistema de estación pico de base 610 y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 612 y están acoplados a la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 vía la Intranet de la empresa 608. De esta forma, el equipo de subsistema de estación pico de base (BSS) / Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) instalado en las diversas oficinas 603 de la empresa 602 pueden compartir la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 vía la Intranet 608. La puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 están acoplados comunicativamente a operador inalámbrico de Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 616 mediante un enlace de retorno (backhaul) adecuado (por ejemplo, los enlaces de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDM)). En este ejemplo, el subsistema de estación pico de base (BSS) 610, el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 612, la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 y la Intranet en la empresa 608 están ubicados en la empresa.

Los elementos del sistema de teléfono móvil de empresa 601 están acoplados comunicativamente uno a otro utilizando la Intranet 608 (las líneas sólidas entre tales elementos y la Intranet 608 representan los enlaces de comunicación de protocolo de Internet (IP)). La señalización compatible de sistema de señalización por canal común número 7 (SS7) y de GSM (por ejemplo, los protocolos de señalización formateada de acuerdo con la parte de usuario RDSI (ISDN) (ISUP) y parte de aplicaciones móviles (MAP) protocolos) están comunicadas entre nodos en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 616 del operador y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 y entre el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 y el subsistema de estación pico de base (BSS) 610. La señalización relacionada con SS7 está mostrada en las Figuras 6-10 usando las líneas discontinuas. Las flujos de medios relacionadas con la llamada están comunicadas entre el subsistema de estación pico de base (BSS) 610 y la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 usando el Protocolo de transporte en tiempo real (RTP). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 controla las diversas funciones de puerta de acceso para medios en el sistema 601 utilizando, por ejemplo, el protocolo de Control de Media Gateway (MGCP). En esta realización, es utilizada también la Señalización de Transporte (SIGTRAN) para comunicar los datos de señalización sobre los enlaces IP.

En este ejemplo, los dispositivos externos (no mostrados) están acoplados comunicativamente al sistema de teléfono móvil de empresa 601 vía el operador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 616. Las llamadas entre los dispositivos de comunicación externa (no mostrados) y los dispositivos móviles 618 con servicio del subsistema de estación pico de base (BSS) 610 son establecidas usando el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 y las flujos de medios asociados son conmutadas mediante la Puerta de Acceso de medios (MG) 604.

La Figura 7 ilustra una arquitectura 700 similar a la que está mostrada en la Figura 6 (y aquellos elementos que son los mismos que los utilizados en el ejemplo mostrado en la Figura 6 están referenciados en la figura 7, utilizando los mismos números de referencia utilizados en la Figura 6). La arquitectura 700 está extendida con el fin de incluir además un sistema de teléfono móvil de empresa de Protocolo Internet (IP) 720 que está desplegado en la empresa. El sistema de teléfono móvil de empresa de Protocolo Internet (IP) 720 incluye una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 722 que soporta las comunicaciones con los teléfonos con el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) 724. En esta realización, se utiliza un Controlador SIP de Borde de Sesión (SBC) 726 con el fin de acoplar los teléfonos SIP 724 a la Intranet 608. El SBC 726 gestiona la señalización y las flujos de medios para las sesiones establecidas con tales dispositivos y realiza cualquier transcodificación necesaria.

El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 incluye un agente de usuario con el protocolo de Inicio de Sesión (SIP) (SIP UA) 614 con la intención de establecer sesiones entre los móviles 618 que están siendo manejados por el subsistema de estación pico de base (BSS) 610 y los teléfonos SIP 724 ó la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722. Las sesiones entre tales móviles 618 y los dispositivos que están acoplados a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 728 pueden ser establecidas usando el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 614 y la conexión a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 728 proporcionados por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722. De manera alternativa, las sesiones entre tales móviles 618 y los dispositivos que están acoplados a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 728 pueden ser enrutados a través del operador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 616 (como es el caso del ejemplo que está mostrado en la Figura 6).

Debe tenerse en cuenta que en ambas arquitecturas que están mostradas en las Figuras 6 y 7, no es utilizado un cortafuegos para acoplar el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso de Medios (MG) 604 y cada uno de los subsistemas de estación pico de base (BSS) 610 a la Intranet 608. Además, no son necesarios la IPSec y el protocolo de Transporte seguro en Tiempo Real (SRTP) con el fin de asegurar las comunicaciones entre estos dispositivos. Si el ancho de banda de retorno (backhaul) de la intranet y la QOS son suficientes para soportar los servicios prestados por el sistema de teléfono móvil de la empresa 601 (por ejemplo, mediante la utilización de una VPN dedicado) y las especiales características de la QOS y no son requeridos dispositivos con el fin de proporcionar tal retorno (backhaul). Si QOS de retorno es un problema, un mecanismo de reserva de recursos puede ser necesario con el fin de priorizar los flujos de datos y para ayudar a asegurar la calidad de servicio deseada. Por otra parte, en los ejemplos que están mostrados en las Figuras 6 y 7, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS)

606, la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y cada uno de los subsistemas de estación pico de base (BSS) 610 son asignados a una dirección de protocolo de Internet (IP) de la Intranet respectiva y las comunicaciones entre esos dispositivos no implican Traducción de Direcciones de Red transversal (NAT traversal).

5 La figura 8 ilustra una arquitectura 800 similar a la que está mostrada en la Figura 6 (y aquellos elementos que son los mismos que los utilizados en el ejemplo mostrado en la Figura 6 están referenciados en la Figura 8 utilizando los mismos números de referencia utilizados en la figura 6).

10 La arquitectura ejemplo 800 que está mostrada en la Figura 8 es similar al ejemplo mostrado en la Figura 6 excepto que el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y los subsistemas de estación pico de base (BSS) 610 están acoplados uno al otro sobre la Internet pública 830 en lugar de una Intranet de empresa. Como un resultado, los cortafuegos 832 son necesaria para acoplar el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y cada uno de los subsistemas de estación pico de base (BSS) 610 a la Internet 830. Son utilizadas, también, la IPSec el protocolo SRTP con el fin de
15 asegurar las comunicaciones entre estos dispositivos y la QOS es utilizada con la finalidad de priorizar los flujos de datos y para ayudar a garantizar una calidad de servicio deseada para las comunicaciones entre estos dispositivos usando la Internet 830. Por otra parte, cada uno de los Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 y cada uno de los subsistemas de estación de pico de base 610 es asignado a una dirección de red de protocolo de Internet (IP) y las comunicaciones entre esos dispositivos se produce sobre la
20 Internet 830.

La Figura 9 ilustra un ejemplo de arquitectura 900 que es similar a la mostrada en las Figuras 7-8 (y aquellos elementos que son los mismos que los utilizados en la ejemplos mostrados en las Figuras 7-8 están referenciados en la Figura 9 utilizando los mismos números de referencia utilizados en las Figuras 7-8).

25 La arquitectura ejemplo 900 que está mostrada en la Figura 9, es similar al ejemplo que está mostrado en la Figura 7 excepto que la está mostrada en la Figura 9 utiliza una Intranet 934 de la empresa y la Internet 830 de con el fin de integrar una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722 y los teléfonos SIP 724 en el sistema. En este ejemplo, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 614 incluido en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 es utilizado con la finalidad de establecer sesiones entre los móviles 618 que están siendo manejados por el MSC-S 606 y los teléfonos SIP 724 ó la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722. Las sesiones entre los móviles 618 y la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 728 puede ser configurar establecidas usando el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 614, caso en el cual la conexión a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 728 es proporcionada por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722. En este ejemplo, el SBC 726, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722 y los teléfonos SIP 724 están ubicados detrás del cortafuegos 832 que se encuentra entre la Intranet 934 y la Internet 830. De esta manera, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 722 y los teléfonos SIP 724 tienen asignadas direcciones Intranet de IP y las comunicaciones que van a través del controlador SBC 726 implican un NAT trasversal. En esta realización, el controlador SBC 726 maneja la señalización y las flujos de medios para las sesiones con tales dispositivos (implementando, por ejemplo, un Agente Back-to-Back). El SBC 524 maneja, también, por ejemplo, la transcodificación y la Traducción de Direcciones de Red transversal (NAT traversal) (usando, por ejemplo, el protocolo de Establecimiento de Conectividad Interactiva (ICE) o el protocolo de Utilidades de Sesión Traversal para NAT (STUN)).

45 En este ejemplo, son necesarios los protocolos para la Seguridad de Protocolo de Internet (IPSec) y el Protocolo de Seguridad de Transporte en Tiempo Real (SRTP) con el fin de asegurar las comunicaciones entre el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso de Medios (MG) 604, el subsistema de estación pico de base (BSS) 610 y el sistema telefónico con protocolo Internet (IP) de la empresa 720 que ocurren sobre la Internet 830. También, es necesaria la Calidad de Servicio (QOS) con la finalidad de priorizar los flujos de datos y con el fin de ayudar a asegurar un servicio de la calidad deseada para las comunicaciones entre el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606, la Puerta de Acceso de Medios (MG) 604, el subsistema de estación pico de base (BSS) 610 que ocurren sobre la Internet 830.

55 La Figura 10 ilustra un ejemplo de arquitectura 1000 que es similar al ejemplo mostrado en la Figura 9 (y aquellos elementos que son los mismos que los utilizados en el ejemplo mostrado en la Figura 9 están referenciados en la Figura 10 utilizando los mismos números de referencia utilizados en la Figura 9).

60 La arquitectura ejemplo 1000 que está mostrada en la Figura 10 es similar al ejemplo mostrado en la Figura 9 excepto que cada despliegue de estación pico de base (BSS) BSS/ Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) está acoplado también al Intranet 934 de una empresa. Como un resultado, cada estación pico de base 610 es asignado a una dirección IP de la Intranet y está detrás de cortafuegos 832 de la Intranet. Las comunicaciones entre la estación pico de base 610 y cualquiera de entre el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 606 ó la Puerta de Acceso para Medios (MG) 604 atravesada la NAT de la Intranet y circulan por la Internet 830 y, por tanto, la seguridad IPSec/ y el protocolo SRTP son utilizados para asegurar tales comunicaciones y la QOS es usada con el fin de ayudar a asegurar una calidad de servicio deseada.
65

Las diversas arquitecturas y técnicas descritas más arriba pueden ser utilizadas en muchos escenarios de prestación de servicios. La Figura 11 ilustra uno de tales escenarios en el cual la tecnología aquí descrita es utilizada para proporcionar el servicio de bucle local inalámbrico (VLL) para ambos la voz y los datos dentro de una empresa (por ejemplo, usando el espectro de RF de baja potencia) con el fin de implementar una red móvil de la empresa 1100 para proporcionar servicio inalámbrico dentro de la empresa. En este escenario, un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1102 ofrece los servicios de Centro de Conmutación Móvil (MSC), Registro de Abonados Domestico privado (HLR) y Servicios de Prepago para los móviles locales 1104 que son abonados locales a esa red móvil de empresa 1100 y que proporciona itinerancia para cualesquiera móviles no locales que están en itinerancia en un área de cobertura asociado con la empresa. Las sesiones pueden ser establecidas entre un móvil local 1104 y un dispositivo no local a través de la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1106.

La cobertura inalámbrica y la capacidad son proporcionadas por la estación pico de base (BSS) 1108 y Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 1110. Una Puerta de Acceso para Medios (MG) 1112 es utilizada con el fin de acoplar comunicativamente los elementos de la red móvil de la empresa 1100 a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1106 y, bajo control del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1102, conmutar flujos de medios de llamadas entre los móviles 1104 y los dispositivos a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1106 y para realizar cualquier transcodificación necesaria. Un nodo de Soporte para GPRS (GSN) 1114 está incluido en la red privada 1100 para proporcionar los servicios de datos GPRS para los móviles locales 1104. El nodo de Soporte para GPRS (GSN) 1114 está acoplado a la Internet 1116 utilizando un cortafuegos 1118. Los elementos de la red móvil de la empresa 1100 están comunicativamente uno al otro utilizando la Intranet IP 1120 de la empresa.

La Figura 12 ilustra otro escenario en el cual la tecnología descrita aquí se utiliza para proporcionar solamente servicio de itinerancia dentro de una empresa. En este ejemplo, la Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1202 implementa funcionalidad Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) con el fin de soportar tal itinerancia. La red móvil de la empresa 1200 es usada para proveer los servicios de itinerancia a otras redes inalámbricas en sí misma no tiene ningún abonados locales. En otras palabras, desde la perspectiva del operador inalámbrico de la red (Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222), el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1202 de red móvil empresa 1200 aparenta ser otro Centro de Conmutación Móvil (MSC)/ Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1202 de la red de empresa 1200 comunica con los otros elementos de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 usando el protocolo MAP. Una puerta de acceso de medios 1224 es utilizada para acoplar comunicativamente los elementos de la red de empresa 1200 a la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 y bajo control del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1202, conmutar las flujos de medios de llamada entre los móviles 1104 y los dispositivos conectados a la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 y con el fin de realizar cualquier conversión necesaria. La autenticación y otras funciones son proporcionadas por la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222. De lo otra manera, la empresa red móvil 1200 es similar a la red móvil de empresa 1100 de la Figura 11.

La Figura 13 ilustra otro escenario de uso en que una red móvil de empresa 1300 está configurada con el fin de soportar abonados locales y abonados "híbridos". Tal y como se utiliza en este documento, los abonados híbridos son los abonados locales de la red móvil de empresa 1300 y que también son abonados de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222. En una aplicación, cada abonado híbrido tiene un número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) que es asignado por la red móvil de la empresa 1300 y un número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) que es asignado por la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222. Cuando un abonado híbrido entra en un área de cobertura asociado con la red móvil de empresa 1300, es realizada una actualización de la ubicación con el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1302 de la red móvil de empresa 1300. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) local 1302, en conexión con tal actualización de la ubicación, actúa como un Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para el número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado híbrido y comunica con el Registro de Abonados Domestico (HLR) (que no está mostrado) en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 con el fin de completar una actualización de la ubicación para el número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado híbrido utilizando el protocolo MAP/D. El Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 1302, en relación con tal actualización de la ubicación, realiza también una actualización de ubicación para el número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado híbrido y maneja ambas funciones de Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) y Registro de Abonados Domestico (HLR)/ Servicios de Prepago (PPS) para la actualización de la ubicación. Como un resultado, cuando un abonado híbrido se encuentra en dentro del área de cobertura asociada con la red móvil de empresa 1300, el abonado híbrido es capaz de recibir las llamadas hechas tanto a su número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) y a su número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN). Cuando el abonado híbrido está fuera del área de cobertura de la red móvil de empresa 1300, el abonado híbrido sólo es capaz de recibir las llamadas hechas a su número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1302 de la red móvil de la empresa 1300 también actúa asimismo como un Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) con el fin de soportar las transferencias y las similares.

La Figura 14 muestra otro escenario de uso, en el cual una red móvil de empresa 1400 también incluye una función de conmutación Private A-link Intelligent Multiplexer (PALIM) 1426 con la finalidad de soportar tres tipos de abonados - abonados privados (abonados que son únicamente abonados de la red de telefonía móvil de la empresa privada 1400), abonados híbridos (abonados que lo son de ambas, abonados de la red móvil privada de la empresa 1400 y abonados de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222) y abonados públicos (abonados que son abonados del Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 y no son abonados de la red móvil de la empresa privada 1400). La tecnología de conmutación PALIM 1426 permite a la red móvil de la empresa 1400 proporcionar la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) local para los abonados privados e híbridos que están dentro del área de cobertura de la red móvil de empresa 1400 mientras que soporta la itinerancia para los abonados públicos.

La función PALIM 1426 es utilizada para acoplar de manera lógica el resto de los elementos de la red móvil de empresa 1400 a la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 usando la interfaz de GSM A de tal manera que la red móvil de la empresa 1400 aparece, desde la perspectiva de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222, como otro subsistema de estación de base de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 1222 en conexión con la prestación servicio a los abonados públicos y a los abonado híbridos en conexión con sus números públicos de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN). Sin embargo, para los abonados locales y los abonados híbridos en conexión con sus números privados de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN), la red móvil de la empresa 1400 proporciona la funcionalidad completa de sistema de conmutación de red (NSS) (es decir, las funciones de Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) y de Registro de Abonados Doméstico (HLR)/ Servicios de Prepago (PPS)).

La Figura 15 ilustra un ejemplo en el cual una red móvil de empresa 1500 está implementada a través de dos oficinas de una empresa. En este ejemplo, dos intranets 1520 (en las oficinas A y B respectivas) están acopladas la una a la otra comunicativamente mediante una conexión de red privada virtual (VPN) (usando, por ejemplo, el protocolo IPSec). En este ejemplo, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1402 y el GSN 1114 están desplegados en la oficina A, mientras que la conexión a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) y la MG 1112 asociada están ubicadas en la oficina B. El tráfico de la red móvil es enrutado entre las Intranets 1520 utilizando la tecnología de red de protocolo de Internet (IP) subyacente.

La Figura 16 ilustra un ejemplo en el que dos redes móviles 1600 de empresa separadas comparten una GSN 1614 y un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1602. La GSN 1614 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1602 están ubicados en una oficina central de un operador inalámbrico 1628 están conectados a las respectivas intranets 1620 de las dos empresas utilizando una Red Privada Virtual (VPN). El tráfico de la red móvil es enrutado entre las Intranets 1620 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1602 y la GSN 1614 utilizando la tecnología de red de protocolo Internet (IP) subyacente.

La Figura 17 ilustra un ejemplo en el que una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 1730 está integrada con la red móvil de la empresa 1700. En esta realización, un Agente de Usuario SIP (SIP UA) 1732 incluido en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1702 permite a los dispositivos móviles inalámbricos 1104 utilizar el protocolo SIP con el fin de establecer las sesiones con los teléfonos SIP 1734 que están unidos a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 1730. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 1730 está acoplada a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1106 vía una puerta de Acceso 1740.

En este ejemplo, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 1730 puede estar configurada para asociar los números de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con los abonados locales de la red móvil de empresa 1700 (por ejemplo, los abonados privados y los híbridos). Por ejemplo, cuando un abonado local tiene también un teléfono SIP fijo 1734 que tiene un determinado número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX), la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 1730 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1702 pueden ser configurados con el fin de asociar el mismo número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con el móvil del abonado local 1104 y las llamadas hechas a ese número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) causan que suene ambos el teléfono SIP 1734 y el móvil 1104. De esta manera, los dispositivos móviles 1104 pueden actuar como extensiones inalámbricas de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 1730.

La Figura 18 ilustra un ejemplo en el que una puerta de Acceso 1836 está integrada con la red móvil de empresa 1800. La puerta de Acceso 1836 es utilizada para acoplar los dispositivos SIP a otros tipos de redes de voz. En la realización particular que está mostrada en la Figura 18, la puerta de Acceso 1836 es utilizada para acoplar los dispositivos SIP a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1106 con una línea trunk analógica 1838. En este ejemplo, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 1732 incluido en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1702 habilita al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1702 para utilizar la puerta de acceso 1836 con el fin de obtener el acceso a los dispositivos y a las redes acopladas (tales como los teléfonos SIP 1734 los teléfonos analógicos y 1840).

Las Figuras 19-36 muestran los ejemplos adicionales de los servicios y los escenarios de uso que pueden ser implementados utilizando la tecnología aquí descrita.

5 La Figura 19 ilustra un ejemplo de una red móvil de empresa 1900 en la que se puede desplegar la tecnología descrita más arriba (por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS)) con el fin de proporcionar la cobertura y la capacidad a los dispositivos móviles GSM/GPRS 1902 ubicados dentro de una empresa 1904. En este ejemplo, la red móvil de empresa 1900 no está acoplada a alguna Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) y también está referida aquí como una red móvil de empresa 1900 "aislada". La empresa 1904 debe obtener el acceso espectro al GSM adecuado, que es por lo general el espectro con licencia. En este ejemplo, una forma por la cual una empresa 1904 puede acceder al espectro adecuado GSM para su uso en tal red móvil de empresa 1900 aislada es conseguir una licencia de uso para el espectro de RF de baja potencia que está disponible en algunas jurisdicciones.

15 En este ejemplo, un subsistema de estación pico de base 1906 está acoplado a un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 1908. La red móvil de empresa 1900 comprende también un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1910 que está acoplado al subsistema de estación pico de base 1906 y que también se encuentra ubicado en la empresa 1904. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1910 ofrece todas las funciones relacionadas con el sistema de conmutación de red (NSS) para la red móvil de la empresa 1900. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1910 está acoplado a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 1912 mediante una Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 1914. La Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 1914 está acoplado también a varios teléfonos analógicos 1916. Una puerta de acceso de medios 1918 es utilizada para proporcionar cualesquiera conversiones de medios necesarias entre los formatos de medios utilizados por el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1910 y el subsistema de estación pico de base 1906 y los formatos de medios utilizados por la Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 1914.

La red móvil de empresa 1900 también incluye una Red de Sistema Gigabyte (GSN) 1920 que está acoplada a la Internet 1922. La GSN 1920 es utilizada para proporcionar el servicio de datos GPRS al dispositivo móvil 1902 mientras está "acampado" en la red móvil de empresa 1900.

30 En este ejemplo, la red móvil de empresa 1900 está configurada para ser utilizado con los mismos dispositivos móviles 1902 que los usuarios utilizan cuando están fuera del área de cobertura de la red móvil de la empresa 1900. Es decir, en este ejemplo, los dispositivos móviles 1902 (y las tarjetas asociadas de módulo de identidad de abonado (SIM)) tienen una Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN) que no es la red móvil de la empresa 1900. La red móvil de la empresa 1900 está configurada con el fin de ser utilizada con estos dispositivos móviles 1902 sin requerir a los usuarios cambiar sus tarjetas de módulo de identidad de abonado (SIM)). Si el área de cobertura de un usuario de una Red doméstico Móvil Terrestre Pública (PLMN) se solapa con el área de cobertura de la red móvil de la empresa 1900, el usuario puede necesitar seleccionar manualmente la red apropiada para utilizar.

40 Cada usuario local de la red móvil de empresa 1900 se registra con la red 1900 usando la Identidad del Equipo Móvil Internacional (IMEI) asignada al dispositivo móvil del usuario 1902 (a la que el usuario puede acceder desde el propio dispositivo móvil 1902 vía la interfaz de usuario del dispositivo). Cada usuario local (también conocido aquí como "abonado local") es asignado a un número de teléfono local (número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN)) que es utilizado por la red móvil de la empresa 1900 para proporcionar el servicio móvil (celular) inalámbrico para ese abonado local. En otras palabras, cada uno de tales usuarios tiene un número de teléfono móvil público regular que es utilizado en Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN) del usuario y un número de teléfono móvil local que puede ser usado en la red móvil de la empresa 1900.

50 También, en este ejemplo, cada abonado local tiene un teléfono analógico asociado 1916 que tiene un número de extensión asociado a la Central Secundaria Privada Automática (PBX). En este ejemplo, el usuario puede utilizar la función de reenvío de llamada proporcionada por la Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN) del usuario, para que mientras que el usuario no está "acampado" en la Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN), reenviar las llamadas que se hacen al número de teléfono público del usuario al número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) del usuario. En este ejemplo, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) 1914 soporta una función de doble llamada (doble sonido de timbre) y está configurada para que cuando una llamada es hecha al número de la extensión del usuario de la Central Secundaria Privada Automática (PBX), la Central Secundaria Privada Automática (PBX) 1914 cause que suenen para esa llamada ambos timbres del teléfono fijo analógico 1916 del usuario y del teléfono móvil 1902 (utilizando el número el teléfono móvil local del usuario). La Central Secundaria Privada Automática (PBX) 1914 hace que suene el timbre del móvil 1902 mediante el reenvío de la señalización asociada y los datos de llamada al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 1910.

Un enfoque similar puede ser utilizado con una Central Secundaria Privada Automática (PBX) basada en Protocolo Internet (IP).

65 La Figura 20 ilustra otro ejemplo de una red móvil de empresa 2000 en el cual la tecnología descrita más arriba (por

ejemplo, una estación pico de base y de múltiples transceptores TRX y un DAS) puede ser desplegada con el fin proporcionar la cobertura y la capacidad a los móviles GSM/GPRS 2002 ubicados dentro de una empresa 2004.

5 En este ejemplo, la red móvil de empresa 2000 consigue el acceso al espectro de RF mediante la entrada en un acuerdo con el operador de una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2006. En este ejemplo, la red móvil de empresa 2000 está configurada con el fin de soportar los abonados locales y los abonados no locales (es decir, los usuarios itinerantes).

10 Un subsistema de estación pico de base 2008 está acoplado a un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2010 son proporcionados dentro de cada oficina de la empresa 2004. También es proporcionado un Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 en la empresa 2004 que está acoplado al subsistema de estación pico de base 2008. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2012 también está acoplado a un Subsistema central de Conmutación Móvil (MSS) 2014 ubicado en la oficina central del operador 2016. En este ejemplo, el Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 sirve como Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para los dispositivos móviles 2002 que se encuentran dentro del área de cobertura asociada con la red móvil de la empresa 2000 y el Subsistema central de Conmutación Móvil (MSS) 2014 implementa la funcionalidad de Centro de conmutación Móvil de puerta de acceso (GMSC) y de Registro de Ubicación de Abonados Domestico (HLR) para todas las oficinas de la empresa de 2004 y los propios abonados locales. Casa Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 está acoplado al Subsistema central de Conmutación Móvil (MSS) 2014 sobre una red IP 2018 utilizando los protocolos MAP e ISUP.

25 La red móvil de empresa 2000 incluye también una GSN 2020 que está acoplado a los dispositivos móviles 2002 en cada oficina de la empresa 2004 vía la red de protocolo de Internet (IP) 2018. La GSN 2020 es utilizado para proporcionar servicio de datos GPRS a los dispositivos móviles 2002 mientras están "acampados" en la red móvil de empresa 2000. La GSN 2020 está conectada con una red de protocolo de Internet (IP) 2022 vía por cual es prestados el servicio GPRS. La oficina central 2016 incluye también una puerta de enlace de los medios (MGW) 2024 que conmuta las llamadas y realiza cualquier conversión necesaria de los medios. La oficina central 2016 incluye también un router 2026 para acoplamiento del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2014, la GSN 2020 y la 2024 MGW a la red con protocolo Internet (IP Network) 2018.

30 Cada Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 está acoplado también a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2026 vía una Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 2028. La Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 2028 también está acopla también a varios teléfonos analógicos 2030. A una puerta de acceso de medios 2032 es utilizada para realizar cualesquiera conversiones de los medios necesarias entre los formatos de medios utilizados el Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 y el subsistema de la estación pico de base 2008 y los formatos de los medios utilizados por la Central analógica Secundaria Privada Automática (PBX) 2028.

40 En este ejemplo, el Registro de Ubicación de Abonados Domestico (HLR) en el Subsistema central de Conmutación Móvil (MSS) 2014 es el Registro de Ubicación de Abonados Domestico (HLR) para los abonados locales de la empresa y es gestionado por el operador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2006. Como un resultado, los abonados locales pueden ser registrados utilizando sus números de Identidad Internacional de Abonados Móviles (IMSI). Los abonados locales son de otra manera provistos de servicio de manera similar a la descrita más arriba en relación con la Figura 19 (incluyendo, por ejemplo, la integración con la Central Secundaria Privada Automática (PBX) 2028).

50 En este ejemplo, la red móvil de empresa 2000 es utilizada también para proporcionar los servicios inalámbricos a los abonados no locales (incluyendo los abonados de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2006 y los itinerantes). Para dichos abonados, el Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 sirve como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) y el servicio de itinerancia roaming es proporcionados los acuerdos y la funcionalidad en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2006, en la cual el Subsistema local de Conmutación Móvil (MSS) 2012 accede vía la red IP 2018.

55 La Figura 21 ilustra otro ejemplo de una red móvil de empresa 2100 en la que tecnología descrita más arriba ((por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un DAS) puede ser desplegada con el fin proporcionar la cobertura y la capacidad a los móviles GSM/GPRS 2102 ubicados dentro de una empresa 2104.

60 En este ejemplo, la capacidad de la estación de base es desplegada dentro de cada oficina de la empresa 2104 y todas las funciones del sistema de conmutación de red (NSS) funciones son realizadas en una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2106. La red móvil de empresa 2100 no tiene abonados locales y en cambio, es una parte de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2106. Mas específicamente, en este ejemplo, un subsistema de estación pico de base 2108 y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2110 está proporcionado dentro de cada oficina de la empresa 2104. Cada subsistema de estación pico de base 2108 está acoplada a la funcionalidad de sistema de conmutación de red (NSS) de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2106 través de una red IP 2112. Por ejemplo, tal y como está mostrado en la Figura 21, un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2114, una GSN 2116, y una MGW 2118 están desplegadas dentro de una oficina central 2120 de la operador de la Red Móvil Terrestre Pública

65

(PLMN) 2106. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2114, en este ejemplo, sirve como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para los dispositivos móviles 2102 que están dentro de un área de cobertura asociado con la empresa 2104.

5 La GSN 2116 se utiliza para proporcionar servicio de datos GPRS a los dispositivos móviles 2102 mientras están "acampados" en la red móvil de la empresa 2100. La GSN 2116 está conectada también a una red de protocolo de Internet (IP) 2122 vía por la que es prestado el servicio GPRS. La oficina central 2120 incluye también y una MGW 2118 que conmuta llamadas y realiza cualquier conversión necesaria de los medios. La oficina central 2120 incluye también un router 2124 para el acoplamiento del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2114, la GSN 2116 y la
10 MGW 2118 a la red IP 2112.

La red móvil de empresa 2100, puede ser configurada también con el fin de implementar distintos tipos de servicios basados en la ubicación así como el uso de una tabla de enrutamiento de la llamada con el fin de enrutar de manera selectiva las llamadas, la integración de Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) / Call Detail Record (CDR), tarifas basadas en la ubicación, el soporte virtual Registro de Ubicación de Abonados Doméstico / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR), la conmutación local y el soporte para el número de itinerancia de la estación móvil (MSRN) distribuida.

20 La Figura 22 ilustra otro ejemplo de una red móvil de empresa 2200 en la que tecnología descrita más arriba ((por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un DAS) puede ser desplegada con el fin proporcionar la cobertura y la capacidad a los móviles GSM/GPRS 2202 ubicados dentro de una empresa 2204.

Este ejemplo ilustra cómo puede integrarse la red móvil de la empresa 2200 con una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX). En este ejemplo, la red móvil de empresa 2200 obtiene acceso al espectro de RF por entrar en un acuerdo con el operador de una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206. En este ejemplo, la red móvil de la empresa 2200 está configurada con el fin de soportar abonados locales y abonados no locales (es decir, usuarios itinerantes).

30 Un subsistema de estación pico de base 2208 y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2210 son proporcionados en cada oficina de la empresa 2204. Cada subsistema de estación pico de base 2208 está también acoplado a un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 situado en la oficina central del operador 2214. En este ejemplo, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 sirve como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para aquellos móviles 2202 que están ubicados dentro de un área de cobertura asociado a la red móvil de empresa 2200. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 implementa también la funcionalidad GMSC y de Registro Doméstico de Ubicación de Abonados para todos los abonados locales de todas las oficinas de la empresa 2202. Cada subsistema de estación pico de base 2208 está acoplado al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 sobre una red de protocolo de Internet (IP) 2216 utilizando una interfaz "Ater over IP".

40 La red móvil de empresa 2200 incluye también una GSN 2218 que está acoplada a los dispositivos móviles 2202 en cada oficina de la empresa 2204 a través de la red IP 2216. La GSN 2218 es utilizada con la finalidad de proporcionar el servicio de datos GPRS para los dispositivos móviles 2202 mientras están "acampados" en la red móvil de la empresa 2200. La GSN 2218 está conectada también con una red IP 2220 vía por la cual es prestado el servicio GPRS. La oficina central 2214 incluye también una puerta de enlace de los medios (MGW) 2222 que conmuta las llamadas y realiza cualquier conversión que sea necesaria y de los medios. La oficina central 2214 incluye también un router 2224 para el acoplamiento del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212, de la GSN 2218 y de la MGW 2222 a red de protocolo de Internet (IP Network) 2216.

50 En este ejemplo, el Registro de Abonados Doméstico (HLR) 444 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 es el Registro de Abonados Doméstico (HLR) para los abonados locales de la empresa y es gestionado por el operador de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206. Como un resultado, los abonados locales pueden registrarse utilizando su número de Identidad Internacional del Abonado a un Móvil (IMSI).

55 En este ejemplo, la red móvil de empresa 2200 es utilizada también para proporcionar los servicios inalámbricos a los abonados no locales (incluyendo los abonados de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 y los itinerantes). Para tales abonados, las el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 sirve como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) y el servicio de itinerancia es proporcionado utilizando los acuerdos y la funcionalidad en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206, que el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 accede vía la red IP 2216.

60 Cada subsistema de estación pico de base 2208 es acoplado también a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2226 a través de un Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 está acoplada también a varios teléfonos SIP 2230. Cada subsistema de estación pico de base 2208 está acoplado a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 a través de una red de área local corporativa de protocolo de Internet (IP LAN) 2232. Un controlador de borde de sesión SIP (SBC) 2234, que gestiona la señalización y los flujos
65

de los medios para las sesiones establecidas con los dispositivos móviles 2202. En este ejemplo, el SBC 2234 enruta los datos de señalización SIP para tales sesiones entre un Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 de acuerdo con lo que sea necesario por el enrutado de los flujos de los medios de tales sesiones entre el subsistema de estación pico de base 2208 (para finalizar la comunicación con los dispositivos móviles 2202) y los teléfonos SIP 2230. También, en este ejemplo, el SBC 2234 maneja las transcodificaciones de los flujos de medios comunicadas entre los teléfonos SIP 2230 y los dispositivos móviles 2202 y cualquier transferencia NAT.

Como con el ejemplo descrito en más arriba en relación con la Figura 19, en este ejemplo, la red móvil de empresa 2200 está configurada con la finalidad de ser utilizada con los mismos dispositivos móviles 2202 que los usuarios utilizan cuando ellos están fuera del área de cobertura de la red móvil de empresa 2200. Es decir, en este ejemplo, los dispositivos móviles 2202 (y las tarjetas SIM asociadas) tienen una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) doméstica que no es la red móvil de la empresa 2200. La red móvil de empresa 2200 está configurada para ser utilizada con estos dispositivos móviles 2202 sin necesidad que los usuarios cambien sus tarjetas SIM. Si el área de cobertura de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) doméstica un usuario coincide con el área de cobertura de la red móvil de la empresa 2200, el usuario podrá necesitar seleccionar manualmente la red apropiada para utilizar.

Cada abonado local de la red móvil de empresa 2200 está registrado con la red 2200 y está asignado a un número de teléfono local (número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN)) que es utilizado por la red móvil de la empresa 2200 para proporcionar el servicio inalámbrico móvil (celular) a ese abonado local. En otras palabras, cada uno de tales abonados locales tiene un número regular de teléfono móvil público (también denominado aquí el "número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) "o el " número doméstico de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) ") que es utilizado en la Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN) del usuario 2206 (y por la cual el usuario tiene un registro asociado en el Registro de Abonados Doméstico (HLR) principal domestico de la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206) y un número de teléfono móvil local que es utilizado en la red móvil de la empresa 2200 (y por la cual el usuario tiene un registro asociado en el Registro de Abonados Doméstico (HLR) de la empresa que mantiene el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212). También, en este ejemplo, cada abonado local tiene un SIP teléfono 2230 asociado que tienen un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociada, que es gestionada la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228.

Tal y como que está mostrado en la Figura 23, cuando un abonado local se desplaza en un área de cobertura asociada con la red móvil de empresa 2200, el dispositivo móvil del abonado local 2202 realiza una actualización de ubicación con el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212. Esta actualización de ubicación se reenvía desde el subsistema de la estación pico de base 2208 al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 sobre red de protocolo de Internet (IP Network) 2216. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212, actuando como un Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR), maneja la actualización de la ubicación de la manera normal con el fin de actualizar la información del abonado local en el Registro de Abonados Doméstico (HLR) en la Red doméstica Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 con respecto al número doméstico de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado local. Esto permite al abonado local recibir las llamadas realizadas al número doméstico de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado mientras el abonado local está "acampado" en la red móvil de la empresa 2200. En este ejemplo, el número de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) del abonado local es registrado en el Registro de Abonados Doméstico (HLR) de la empresa que mantiene el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212. También, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 registra en la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 de tal manera que la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 contactará con él cuando las llamadas hechas al número de extensión del abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) utilizando la función de doble timbre de llamada de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228.

La Figura 24 ilustra cómo un dispositivo móvil 2202 que está "acampado" en la red móvil de empresa 2200 puede hacer una llamada a un dispositivo conectado a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2206. Tal y como está mostrado en la Figura 24, cuando el dispositivo móvil 2202 llama a un dispositivo externo, los datos de señalización del móvil que originado la llamada (MO) son comunicados al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212. En este ejemplo, hay dos opciones para completar la llamada. En la primera opción, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 está configurado para configurar la llamada usando la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 (IP PBX). Esto está hecho por tener el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 que hace la llamada usando la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228. En otras palabras, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 parece ser otro teléfono SIP 2230 que está haciendo una llamada. Una vez que la llamada está establecida, la corriente de medios para el móvil que originado la llamada (MO) son enrutados entre el dispositivo móvil 2202 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 utilizando la red de área local corporativa LAN 2232 y el SBC 2234, donde el SBC 2234 realiza cualesquiera conversiones de medios entre los formatos de medios utilizados por el dispositivo móvil 2202 y el formato utilizado por la Central Secundaria

Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 y, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 cualesquiera conversiones de medios entre los formatos de medios utilizados por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 2228 y el formato utilizado por la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2226. En la segunda opción, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 está configurado para establecer la llamada usando la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 como en cualquier otra llamada GSM. Una vez que la llamada está establecida, los flujos de medios para el MO de la llamada son enrutadas entre el dispositivo móvil 2202 y la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 usando la MGW 2222, que realiza cualesquiera conversiones de medios. Con ambas opciones, es utilizado el subsistema de estación pico de base 2208 con el fin de proporcionar el enlace de radio para el dispositivo móvil 2202.

La Figura 25 ilustra cómo una llamada que es hecha al número de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) asociado con un abonado local (por ejemplo, el número del abonado local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) o el número doméstico de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN)) puede ser completada con la red móvil de empresa 2200 de la Figura 22. Cuando un abonado local está "acampado" en la red móvil de la empresa 2200 y una llamada es hecha a un número de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) asociado con ese abonado local, la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 enrutará la señalización asociada con la llamada al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 actúa como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 y causará que suene el dispositivo móvil del abonado local 2202 mediante el envío de los mensajes de señalización apropiada al dispositivo móvil 2202 usando el subsistema de estación pico de base 2208. Si el abonado local utiliza el dispositivo móvil 2202 para responder la llamada, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 establece los flujos de medios de la llamada de la manera GSM convencional utilizando el subsistema de estación pico de base e 2208 y la MGW 2222. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 causará que asimismo suene también el teléfono SIP 2230 asociado con ese abonado local. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 hace esto por tener el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2230 estableciendo una llamada con la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 que es dirigida a la extensión del abonado local de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociada. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 hará sonar el teléfono SIP 2230 asociado con esa extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX). Si el abonado local utiliza el teléfono SIP 2230 para responder la llamada, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 establece los flujos de los medios para la llamada entre la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206 (y el teléfono que está llamando) y el teléfono SIP 2230 utilizando la MGW 2222 (la cual realiza cualesquiera conversiones de los medios entre los formatos de los medios utilizados por el teléfono SIP 2230 (por ejemplo, el formato del protocolo de transporte en tiempo real (RTP) y los formatos de los medios GSM en la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2206).

La Figura 26 ilustra cómo una llamada que es hecha a un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociado con un abonado local puede ser terminada utilizando la red móvil de empresa 2200 de la Figura 22. Cuando un abonado local está "acampado" en la red móvil de empresa 2200 y una llamada es hecha a una extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociada con ese abonado local, la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2226 enrutará la señalización asociada con tal llamada a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228, de la manera convencional, hará que suene el teléfono SIP 2230 del abonado local mediante el envío de los mensajes apropiados de señalización al teléfono SIP 2230. Si el abonado local usa el teléfono SIP 2230 para contestar la llamada, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 establece los flujos de los medios para la llamada de la manera convencional entre la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2230 y el teléfono SIP. En este ejemplo, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 2228 causará también que el dispositivo móvil 2202 asociado con ese abonado local suene asimismo (usando la característica de doble sonido de timbre de llamada de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228). La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 realiza esto mediante la interacción con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 como si el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 fuera otro teléfono SIP. En respuesta a esto, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 2236 causa que suene el dispositivo móvil 2202 usando el subsistema de estación pico de base 2208. Si el abonado local utiliza el dispositivo móvil 2202 para responder la llamada, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2212 establece la llamada entre el dispositivo móvil 2202 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228. Una vez que la llamada está establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el dispositivo móvil 2202 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 usando la red de área local corporativa (LAN) 2232 y el SBC 2234, donde el SBC 2234 realiza cualesquiera conversiones de medios necesarias los entre formatos de los medios utilizados por el dispositivo móvil 2202 y el formato utilizado por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 y, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 realiza cualesquiera conversiones de medios necesarios entre el formato usada por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2228 y el formato utilizado por la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2226.

La Figura 27 ilustra otro ejemplo de una red móvil de empresa 2700 en la que tecnología descrita más arriba ((por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un DAS) puede ser desplegada con el fin proporcionar la cobertura y la capacidad a los móviles GSM/GPRS 2702 ubicados dentro de una empresa 2704.

5 En este ejemplo, un subsistema de estación pico de base 2706 está acoplado a un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2708. La red móvil de empresa 2700 comprende también un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 que está acoplado al subsistema de la estación pico de base 2706 y que también está ubicado en la empresa 2704. En este ejemplo, la red móvil de la empresa 2700 está acoplada a una Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 2718 con la cual la empresa 2704 tiene un acuerdo. En este ejemplo, el abonados local de la empresa 2704 tiene ambos,
10 un número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) y un número público de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) tal como está descrito más arriba y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 actúa como el Registro de abonados Doméstico (HLR) (así como la Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR)) para los abonados locales con respecto a sus números locales de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) pero actúa sólo como un Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR)
15 para los abonados locales con respecto a sus números públicos de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN).

20 En el ejemplo mostrado en la Figura 27, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 está acoplado también a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2712 mediante una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 2714. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 está acoplado a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 2714 vía una red de área local corporativa (LAN) y un controlador de borde de sesión (no estando ambos mostrados en la Figura 27). La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 está también acoplada a varios teléfonos SIP
25 2716. Cualquier conversión que sea necesaria entre los formatos de los medios utilizados por el subsistema de estación pico de base 2706 y los utilizados por la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 pueden ser realizados por el SBC y/o la propia Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 274.

30 La red móvil de empresa 2700 incluye también una GSN 2720 que está acoplada a la Internet 2722. La GSN 2720 es utilizada para proporcionar el servicio de datos GPRS al dispositivo móvil 2702 mientras está "acampado" en la red móvil de empresa 2700.

35 En este ejemplo, la empresa 2704 tiene también desplegada la tecnología de comunicaciones unificadas (UC). La tecnología de Comunicaciones Unificadas (UC) está implementada en la empresa 2704 utilizando uno o más servidores de comunicaciones unificadas (UC) 2724 que están acoplados comunicativamente a varios puntos finales del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 (tales como los ordenadores personales, los teléfonos y los equipos de video conferencia) y otros dispositivos con Protocolo Internet (IP) (tales como los teléfonos SIP 2716 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714) usando la red de área local corporativa con Protocolo Internet (IP LAN). En particular, los servidores de comunicaciones unificadas UC 2724 integran y gestionan servicios de comunicación sincrónicos en tiempo real, (tales como la telefonía VOIP, la mensajería instantánea, la audio y videoconferencia y la telefonía móvil (celular) privada) y servicios de comunicación asincrónicos y de mensajería unificada (tales como el correo electrónico, el correo de voz, los faxes, los calendarios y la presencia) con el fin de, entre otras cosas, proporcionar mensajes unificados a las "bandejas de entrada" de los usuarios. En una implementación de tal realización, los servidores de comunicaciones unificadas (UC) 2724 son implementados utilizando el Microsoft Office Communications Server 2007 con la finalidad de integrar y gestionar los servicios de comunicación asincrónica Microsoft Exchange Server 2007 con la intención de integrar y gestionar los servicios de comunicación asincrónica y entregar la mensajería unificada. En una implementación tal, el software del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) está alojado localmente dentro de la Empresa 2704 (es decir, el software del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) se ejecuta en el hardware de servidor que está desplegado en la empresa 2704). Aunque los servidores de comunicaciones unificadas (UC) 2724 están mostrados en la Figura 27 como están desplegados dentro de la empresa 2704, debe ser entendido que en otras realizaciones los Servidores de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 incluyen uno o más servidores de comunicaciones unificadas (UC) o servicios que son proporcionados por proveedores de servicios exteriores (también conocidos como servicios "alojados"), tales como servicios de anfitrión de Microsoft Exchange Server o servicios de Microsoft Office Communications Server).
50
55

60 En este ejemplo, varios puntos finales de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 ejecutan el software de cliente de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) que es compatible con el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 (tal como el Microsoft Office Communicator 2007 para el servicio de comunicación sincrónica y/o el Microsoft Outlook 2007 para el servicio de comunicación asincrónica y para acceder a la bandeja de entrada de mensajería unificada del usuario). También, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 que gestiona los servicios de comunicaciones sincrónicas integra la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) 2714 y los teléfonos SIP 2716 en la solución completa de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 incluye el Agente de Usuario SIP (SIP UA) (que no está mostrado en FIGS. las Figuras 27-31) que el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 utiliza con el fin
65

de interactuar con la de Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 y el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724. De esta forma, los dispositivos móviles 2702 parecen a la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 y al Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2714 ser otro dispositivo SIP.

5 La tecnología de Comunicaciones Unificadas (UC) puede utilizarse para unificar cada dispositivo móvil de abonado local 2702 teléfono SIP fijo 2716 y otros puntos finales del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 con respecto a las comunicaciones sincrónicas y asincrónicas. Por ejemplo, tal y como que está mostrado en la Figura 28, cuando una llamada es hecha a una extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) asociada con un abonado local de la empresa 2704, la llamada será recibida en la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 de la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2712. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 está configurada para hacer que suene el teléfono SIP 2716 del usuario que ha sido llamado de la manera normal. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 está también configurada para interactuar con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 con el fin de causar que suene el dispositivo móvil del usuario llamado 2702 (si el dispositivo móvil 2702 está “acampado” en la red móvil de empresa 2700 en aquel momento). Como se señaló más arriba, la el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 parece ser, desde la perspectiva de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714, otro dispositivo SIP.

20 La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 está configurada también con el fin de interactuar con el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 que maneja los servicios de comunicación sincrónicos para indicar que hay una llamada entrante para el usuario llamado. El Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 causa que suene el punto final de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 del usuario que ha sido llamado o de otra manera indica que existe un intento de una llamada entrante.

30 Si el abonado local llamado utiliza el teléfono fijo SIP 2716 para responder la llamada, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 establece el flujo de los medios para la llamada de la manera convencional entre la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 y el teléfono fijo SIP 2716. Si el usuario utiliza el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 para responder a la llamada, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 establecen la llamada.

35 Si el usuario utiliza el dispositivo móvil 2702 con el fin de responder la llamada, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 establece la llamada con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 y la Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 a su vez establece la llamada con el dispositivo móvil del usuario que ha sido llamado 2702 (vía el subsistema de estación pico de base 2706 y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2708). Una vez que la llamada es establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el dispositivo móvil que ha sido llamado 2702 y dispositivo que ha llamado conectado a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 2712 (donde se puede realizar transcodificación que sea necesaria, mediante un SBC que es utilizado para acoplar el subsistema de estación pico de base 2706 a la red de área local corporativa (LAN) con Protocolo Internet (IP) y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714).

45 La Figura 29 ilustra un ejemplo en el que alguien utiliza un teléfono SIP fijo 2716 para llamar a una extensión de usuario de la Central Secundaria Privada Automática (PBX). El proceso de la dicha llamada es sustancialmente similar al proceso descrito más arriba en relación con la Figura 28.

50 La Figura 30 ilustra un ejemplo en el que alguien utiliza un dispositivo móvil 2702 para llamar a un número local de la estación móvil de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) (MSISDN) de un usuario. El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 está configurado para hacer sonar el dispositivo móvil del abonado local que ha sido llamado 2702 de la manera normal. También, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 utiliza el Agente de Usuario SIP (SIP UA) para llamar a ambos la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 y el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 que maneja los servicios de comunicaciones sincrónicas. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 y el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 causan que suene el teléfono fijo SIP 2716 del usuario que ha sido llamado y el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726, respectivamente, o de otra manera indica que existe un intento de una llamada entrante.

60 Si el usuario utiliza el dispositivo móvil 2702 para contestar la llamada, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 establece la llamada de la manera normal.

65 Si el abonado local utiliza el teléfono fijo SIP 2716 para responder la llamada, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 2714 establece con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 y a su vez, Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 establece la llamada con el dispositivo móvil 2702 del usuario (vía el subsistema de estación pico de base 2706 y el Sistema

de Antenas Distribuidas (DAS) 2708). Una vez que la llamada está establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el dispositivo móvil que ha sido llamado 2702 y el teléfono fijo SIP 2716 que está llamando (donde cualquier conversión necesaria puede ser realizada por un SBC que es utilizado con el fin de acoplar el subsistema de estación pico de base 2706 a la red de área local corporativa con protocolo Internet (IP LAN).

Si el usuario llamado utiliza para responder la llamada el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 establece la llamada con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 y a su vez, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 establece la llamada con el dispositivo móvil 2702 del usuario (vía el subsistema de estación pico de base 2706 y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2708). Una vez que la llamada está establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el dispositivo móvil 2702 que está realizando la llamada y el punto de final llamado del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 (donde cualquier transcodificación necesaria puede ser realizada por un SBC que es utilizado para acoplar el subsistema de estación pico de base 2706 a la red de área local corporativa con protocolo Internet (IP LAN).

La Figura 30 ilustra un ejemplo en el que alguien utiliza un punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 (por ejemplo un ordenador) para llamar a un punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 de un usuario. El Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 que maneja las comunicaciones sincrónicas está configurado para llamar al punto final del usuario llamado Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 (o de otra manera indicar al usuario que ha sido llamado del punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 que está intentando una llamada entrante) de la manera normal. También, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 causa que suene el teléfono fijo SIP 2716 del usuario que ha sido llamado usando la IP PBX 2714 de la manera normal. En este ejemplo, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 está también configurado para interactuar con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 con el fin de causar que suene el dispositivo móvil 2702 del usuario que ha sido llamado (si el dispositivo móvil 2702 está "acampado" en la red móvil de empresa 2700 en aquel momento). Tal y como se ha explicado, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 parece ser desde la perspectiva del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724, otro dispositivo SIP.

Si el usuario que ha sido llamado utiliza el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 para responder la llamada, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 establece la llamada entre el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 que hace la llamada y el punto final llamado del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 de la manera normal. Además, si el usuario llamado usa el teléfono fijo SIP 2716 para contestar llamada, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2714 establecen la llamada con el teléfono SIP fijo 2716 de la manera normal.

Si el usuario utiliza el dispositivo móvil 2702 para responder la llamada, el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 establece la llamada con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 y el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 a su vez establece la llamada con el dispositivo móvil del usuario 2702 que ha sido llamado (vía el subsistema de estación pico de base 2706 y el Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 2708). Una vez que la llamada está establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el dispositivo móvil llamado 2702 y el Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 que ha realizado la llamada (donde se necesario cualquiera conversión puede ser realizada por un SBC que es utilizado con el fin de acoplar el subsistema de estación pico de base 2706 a red de área local corporativa con Protocolo Internet (IP LAN).

La Figura 32 ilustra un ejemplo en el cual una aplicación de integración ordenador/teléfono (CTI) 3202 instalada en el punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 es utilizado para control de manera remota el dispositivo móvil del usuario 2702. En este ejemplo, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 incluye Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) / interfaz SIP 3204 que es utilizada para interactuar con las aplicaciones de integración ordenador/teléfono CTI que pueden ser ejecutados en los puntos finales del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726. En este ejemplo, la aplicación de integración ordenador/teléfono (CTI) 3202 está diseñada para controlar remotamente el dispositivo móvil del usuario 2702. Por ejemplo, la tecnología de Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) puede incluir una función llamada "click to call", de tal modo que un usuario puede hacer clic en alguna parte de la interfaz de usuario del punto final del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726 con el fin de iniciar una llamada. Esta función de click-to-call puede ampliarse para iniciar una llamada usando el dispositivo móvil 2702 del usuario. Cuando el usuario hace el tal clic, la aplicación de integración ordenador/teléfono (CTI) 3202 interactúa con la CSTA/ interfaz SIP 3204 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 indicando que el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 debe iniciar una llamada de móvil originada (MO) desde el dispositivo móvil 2702, por lo que procede el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 a hacerlo si el dispositivo móvil 2702 del usuario está "acampado" en la red móvil de la empresa 2702. Si la llamada es contestada, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 establece la llamada con el dispositivo móvil 2702 y el interlocutor que ha sido llamado como si el usuario utilizara el dispositivo móvil 2702 para hacer la llamada.

En los ejemplos descritos más arriba en relación con las Figuras 27-32, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 2710 puede ser configurado con el fin de proporcionar la información de presencia al Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 acerca del dispositivo móvil 2702 para el uso por los servidores de Comunicaciones Unificadas (UC) 2724 (por ejemplo, para mostrar la información de presencia acerca de los dispositivos móviles 2702 en un cliente del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) (tal como Microsoft Office Communicator 2007) ejecutándose en los puntos finales del Servidor de Comunicaciones Unificadas (UC) 2726).

La Figura 33 ilustra otro ejemplo de despliegue de una red móvil de empresa 3300 en la cual la tecnología descrita más arriba (por ejemplo, una estación pico de base de múltiples transceptores TRX y un DAS) puede ser desplegada con el fin proporcionar la cobertura y la capacidad a los dispositivos móviles GSM/GPRS 3302 ubicados dentro de una empresa 3304.

El ejemplo que está mostrado en la Figura 33 es similar a aquel que está mostrado en la Figura 22 excepto que no hay Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) desplegada localmente dentro de una o más de las oficinas de la empresa 3304. Como con el ejemplo que está mostrado en la Figura 22, la red móvil de la empresa 3300 que está mostrada en la Figura 33 incluye subsistema de estación pico de base 3308 y un Sistema de Antenas Distribuidas (DAS) 3310 son proporcionados dentro de cada oficina de la Empresa 3304. Cada subsistema de estación pico de base 3308 está acoplado también a un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 ubicado en la oficina central del operador 3314. En este ejemplo, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 sirve como el Centro de Conmutación Móvil (MSC) / Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) para esos dispositivos móviles 3302 que están ubicados dentro de un área de cobertura asociada con la red móvil de empresa 3300. El subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 implementa también la funcionalidad de GMSC y HLR para los abonados locales de todas las oficinas de la empresa 3300. Cada subsistema de estación pico de base 3308 está acoplado al Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 sobre una red de Protocolo Internet (IP Network) 3316.

Como con el ejemplo que está mostrado en la Figura 22, la red de móvil empresa 3300 que está mostrada en la Figura 33 incluye una GSN 3318 que está acoplada a los dispositivos móviles 3302 en cada oficina de la empresa 3304 vía la red con Protocolo Internet (IP) 3316. La GSN 3318 es utilizada para proporcionar el servicio de datos GPRS al dispositivo móvil 3302 mientras esté "acampado" en la red móvil de la empresa 3300. La GSN 3318 está conectada también a una red de Protocolo Internet (IP Network) 3320 vía por la cual es prestado el servicio GPRS. La oficina central 3314 incluye también una puerta de enlace de los medios (MGW) 3322 que conmuta las llamadas y realiza cualquier conversión necesaria de los medios. La oficina central 3314 incluye también un router 3324 para el acoplamiento del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312, la GSN 3318 y la MGW 3322 a la red de Protocolo Internet (IP) 3316.

Tal y como se ha señalado más arriba, en el ejemplo mostrado en la Figura 33, no existe ninguna Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) implementada localmente dentro de las oficinas de la empresa 3304. En su lugar, el software de la 3328 Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual es ejecutado en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 de tal manera que el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 puede actuar como una Central Secundaria Privada Automática (PBX) para la empresa 3300 para ambos los dispositivos móviles 3302 y cualesquiera otros dispositivos SIP (tal como los teléfonos fijos SIP 3330). El software de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 y los dispositivos SIP se comunican uno con otro sobre la red de Protocolo Internet (IP) 3316 usando el protocolo SIP para la señalización y un formato de medios adecuado (tales como el Protocolo de transporte en tiempo real (RTP)) para los datos de la llamada. La Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 está configurada también para asociar un número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con un teléfono fijo SIP 3330 de tal manera que las llamadas a ese número de extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) causen que suene el teléfono fijo SIP 3330 asociado.

En este ejemplo, cada oficina de la empresa 3304 incluye una puerta de acceso 3350 que es controlada mediante el software del Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 (por ejemplo, utilizando el protocolo de Control de la puerta de enlace de medios (MGCP)). La puerta de enlace 3350 sirve como puerta de entrada local a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 3326 de tal manera que los datos de las llamadas enviados a o desde los teléfonos SIP 3330 o los dispositivos móviles 3302 puede ser comunicados a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 3326 sin tener que pasar a través del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 y la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 3306. La puerta de enlace 3350 está acoplada a los teléfonos SIP 3330 y el subsistema de la estación pico de base 3308 a través de una red de área local corporativa con Protocolo Internet (IP LAN) (que no está mostrada en la Figura 33). La puerta de acceso 3350 realiza cualquier conversión necesaria de los medios entre los formatos utilizados por los medios en la red móvil de la empresa 3300 y los formatos utilizados en la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 3326). El software de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 (y los dispositivos acoplados a la misma) pueden acceder también a la Red de Telefonía Pública Conmutada (PSTN) 3326 vía la Red Móvil Terrestre Pública (PLMN) 3306.

El software de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 es usado con el fin de proporcionar los servicios de conmutación similares a los Centrex que los proveedores de telefonía inalámbrica han proporcionado históricamente para los teléfonos fijos de cable. El software de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 que se ejecuta en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3312 implementa las características de tipo Centrex tales como el marcado de número corto, las llamadas salientes utilizando un dígito especial de inicialización (por ejemplo, el número "9") y y la restricción de llamadas salientes. El software de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) virtual 3328 puede estar acoplado también a un servidor de correo de voz con el fin de proporcionar servicio de correo de voz para los usuarios de la red móvil de la empresa 3300.

Como en el caso de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) local que está mostrada en la Figura 22, el software de la central virtual la ramificación Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) (IP PBX) 3328 de la Figura 33 está configurado para llamar tanto al teléfono fijo SIP 3330 como al dispositivo móvil 3302 asociado a un determinado abonado local cuando es hecha una llamada entrante a un número asociado con cualquiera de esos dispositivos.

En los ejemplos de más arriba, una red pública con Protocolo Internet (IP) tal como Internet es utilizada con el fin de acoplar comunicativamente el subsistema de estación pico de base (y cualquier Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) desplegado dentro de la empresa) a cualquier equipo del operador inalámbrico. Como resultado, el tráfico con Protocolo Internet (IP) porta la señalización y los datos de las llamadas deben ser asegurados. La Figura 34 ilustra enfoque con el fin de asegurar tal tráfico con Protocolo Internet (IP). Tal y como está mostrado en la figura 34, la funcionalidad de seguridad de puerta de enlace (SEG) 3450 está desplegada en el subsistema de estación pico de base 3406, un router 3410 es utilizado con el fin de acoplar los elementos desplegados en la empresa 3400 a una red pública con Protocolo Internet (IP) 3418, el router 3426 es utilizado para acoplar los elementos desplegados en la oficina del operador inalámbrico 3416 a la red pública con Protocolo Internet (IP) 3418, en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3412 desplegado en la oficina en del operador inalámbrico 3416 y en la puerta de acceso de medios (MGW) 3422 desplegada en oficina del operador inalámbrico 3416.

En este ejemplo, el tráfico con Protocolo Internet (IP) que pasa entre la empresa 3404 y la oficina del operador inalámbrico 3416 es asegurado mediante la utilización del protocolo de Seguridad de Internet (IPSEC). La funcionalidad SEG 3450 soporta el protocolo de Seguridad de Internet (IPSEC) y es utilizada con el fin de implementar una red privada virtual sobre la cual tal tráfico con Protocolo Internet (IP) puede ser comunicado de una manera segura, donde la funcionalidad SEG 3450 es utilizada en cada extremo de cada canal VPN. En este ejemplo, los dispositivos en la red 3400 utilizan el protocolo Secure RTP (SRTP) con la finalidad de garantizar aún más los flujos de medios que están comunicados sobre la red pública con Protocolo Internet (IP) 3418 mientras que la señalización de datos (por ejemplo, datos de Ater-over-IP, datos Gb-over-IP o datos SIP) es asegurada utilizando el canal subyacente de IPSEC.

La funcionalidad de la SEG 3450 puede ser integrada en el elemento de red relevante (por ejemplo, en el subsistema de estación pico de base 3406 o el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3412 (es existe capacidad suficiente de procesamiento para hacerlo) y / o en los routers 3410 y 3426 y la puerta de enlace 3422 de los medios) o proporcionada por un dispositivo separado desplegado con el elemento de red relevante donde el elemento de red relevante no tiene la capacidad suficiente de procesamiento para implementar la funcionalidad SEG 3450 (por ejemplo mediante el despliegue de un router CISCO que soporta las funciones de seguridad relevantes donde el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3412 no tiene la capacidad suficiente de procesamiento en sí mismo para implementar la funcionalidad SEG 3450).

En el ejemplo descrito aquí, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) se implementa también en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) con el fin de acoplar los elementos de la red móvil a los elementos de la red basados en SIP (incluyendo los servidores SIP tales como una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX) o servidor de comunicaciones unificadas (UC)). Sin embargo, debe ser entendido que la convergencia de fijo a móvil (FMC) puede ser implementada de otras maneras. Por ejemplo, los propios dispositivos móviles pueden ejecutar un cliente SIP para actuar como un compañero en tales sistemas SIP (tal y como está definido en las especificaciones 3GPP/IMS) usando una red nuclear de paquetes conmutados. Sin embargo, pueden ser utilizados otros enfoques cuando la red móvil de empresa no es capaz de soportar este tipo de enfoque (por ejemplo, porque la red móvil de la empresa no implementa el UMTS). Por ejemplo, puede ser integrada la funcionalidad de servidor SIP en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS), en un Agente de Usuario SIP (SIP UA) desplegado en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS), o un agente de usuario SIP (SIP UA) puede ser implementado en el subsistema de estación de base.

La Figura 35 ilustra cómo ser funcionalidad de servidor SIP puede ser integrada en un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 como parte de una solución de integración FMC. Tal y como está mostrado en la Figura 35, la funcionalidad de MSC (conmutación) 3502 del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 es ampliada con el fin de soportar la función SIP Proxy 3504, la función de redirección SIP 3506 y la función registrador SIP 3508. El Registro de Ubicación de Visitantes (VLR) 3510 del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 es mejorado

con la finalidad de soportar la función de ubicación SIP 3512. El Registro de Ubicación Doméstico 3514 del Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 es ampliado para almacenar cada perfil SIP 3516 de cada abonado con la información de abonado a GSM. El centro de autenticación (AUC) 3518 en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 es ampliado con el fin de soportar los algoritmos de Autenticación SIP 3520.

En este ejemplo, el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 puede ser usado con la intención de soportar los dispositivos SIP y los servidores SIP tales como los teléfonos SIP y una Central Secundaria Privada Automática (PBX) con protocolo de Internet (IP) (IP PBX). El Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3500 también puede ser configurado con el fin de prestar los servicios de GSM para los teléfonos SIP. Los ejemplos de tales servicios GSM incluyen la el soporte básico de llamadas, la gestión de la movilidad, los servicios suplementarios, los servicios de prepago, los registro de datos de llamadas (CDR) / las estadísticas de llamada, los anuncios de voz y el correo de voz.

Tal y como se ha explicado más arriba en relación con las Figuras 22-26, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) puede ser implementado en el Subsistema de Conmutación Móvil (MSS).

La Figura 36 ilustra cómo un Agente de Usuario SIP (SIP UA) puede ser implementado en un subsistema de estación de base. El ejemplo que está mostrado en la Figura 36 está implementado en una versión modificada de la red móvil de la empresa 2200 descrita más arriba en relación con las Figuras 22-26.

En el ejemplo mostrado en la Figura 36, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650 se implementa en un subsistema de estación pico de base 3608, en vez de en un Subsistema de Conmutación Móvil (MSS) 3612.

Cuando un dispositivo móvil de abonado local 2202 realiza la actualización de una ubicación, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650 en el subsistema de la estación pico de base 3608 registra el abonado local con la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228. El Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650, desde la perspectiva de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228, parece ser otro, dispositivo SIP normal.

Cuando un usuario usa un teléfono SIP 2230 para llamar a la extensión Central Secundaria Privada Automática (PBX) de un abonado local de la red móvil de empresa 2200, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 causa que suene el teléfono fijo SIP 2230 asociados con la extensión de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) que ha sido llamada. En este ejemplo, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 está también configurada para interactuar con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650 con el fin de que suene el dispositivo móvil del interlocutor que ha sido llamado 2202. Desde la perspectiva de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228, el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650 en el subsistema de la estación pico de base 3608 parece ser un dispositivo SIP normal y la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 utiliza el estándar SIP de señalización para dejar que el Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650 conozca que una llamada ha sido recibida por la parte llamada. El Agente de Usuario SIP (SIP UA) 3650, genera a su vez, mensajes señalización GSM apropiados desde los mensajes SIP recibidos de la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 y genera mensajes SIP apropiados desde los mensajes de señalización GSM que el mismo recibe desde el dispositivo móvil 2202 (mediante el subsistema de estación pico de base 3608). Si usuario utiliza el dispositivo móvil 2202 para responder la llamada entrante, la Central Secundaria Privada Automática (PBX) con Protocolo Internet (IP) 2228 establece la llamada con el Agente de Usuario SIP (SIP UA) en el subsistema de estación pico de base 3608 y a su vez el subsistema de estación de base de pico 3608 establece la llamada con el dispositivo móvil 2202 del interlocutor que ha sido llamado (vía el subsistema de estación pico de base 3608 y el Sistema de Antenas Distribuidas 2208). Una vez la llamada está establecida, los flujos de los medios para la llamada son enrutados entre el teléfono 2202 que ha sido llamado y el teléfono SIP 2230 que ha realizado la llamada (donde cualquier conversión necesaria puede ser realizada mediante un SBC utilizado para acoplar el subsistema de estación pico de base 3608 a la red de área local corporativa (IP LAN) 2232).

Los métodos y las técnicas descritas aquí pueden ser implementadas mediante circuitería electrónica digital o con un procesador programable (por ejemplo, un procesador de propósito especial o un procesador de propósito general tal como un ordenador) firmware, software o en combinaciones de ellos. Los aparatos que incorporan estas técnicas puede incluir dispositivos de entrada y de salida apropiados, un procesador programable y un soporte para el almacenamiento tangible que incorpora instrucciones de un programa para la ejecución por el procesador programable. Un proceso que incorpore estas técnicas puede ser realizado por un procesador programable que ejecute un programa de instrucciones para llevar a cabo las funciones deseadas mediante la operación de introducir datos y la generación de datos apropiados de salida. Las técnicas pueden ser implementadas ventajosamente en uno o más programas que son ejecutables en un sistema programable que incluye por lo menos un procesador programable acoplado con el fin de recibir datos e instrucciones desde y para transmitir los datos e instrucciones a un sistema de almacenamiento de datos, por lo menos un dispositivo de entrada, y por lo menos un dispositivo de salida. Por lo general, un procesador recibirá las instrucciones y los datos de una memoria de sólo lectura y/o una memoria de acceso aleatorio. Los dispositivos de almacenamiento adecuados para incorporar de manera tangible instrucciones y datos de un programa de ordenador incluyen todas las formas de memoria no volátil, incluyendo a

manera de ejemplo dispositivos de memoria de semiconductores, tales como EPROM, EEPROM y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos tales como discos duros de internos y portátiles; discos magneto ópticos; y discos DVD. Cualquiera de los anteriores puede ser complementado mediante o incorporado en circuitos integrados especialmente diseñados de aplicaciones específicas (ASICs).

5 Han sido descritas un número de realizaciones de la invención definidas por las siguientes reivindicaciones. Sin embargo, debe ser entendido que pueden ser hechas varias modificaciones de las realizaciones descritas sin salirse del alcance de la invención reivindicada. De acuerdo con ello, otras realizaciones están dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

10

REIVINDICACIONES

1. Una red móvil de empresa (2200, 2700) para proporcionar el servicio inalámbrico dentro de un área de cobertura asociada con una empresa utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia, comprendiendo la red móvil de la empresa:
- 5 Un subsistema de estación de base (2208, 2706) desplegado en unas instalaciones de la empresa con el fin de proporcionar la capacidad inalámbrica dentro del área de cobertura utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia;
- 10 un subsistema móvil de conmutación (2212, 2710) acoplado comunicativamente al subsistema de estación de base usando un red de protocolo de Internet (2232), en donde el subsistema de conmutación móvil está también acoplado comunicativamente a una red móvil terrestre pública; y
- 15 un intercambio de ramificaciones de privadas de protocolo de Internet (2228, 2714) que están acopladas comunicativamente al subsistema de conmutación móvil usando la red con protocolo Internet; en donde la red móvil de la empresa está configurada con el fin de tener abonados locales; y
- 20 en donde por lo menos un abonado local tiene allí asignado un número de teléfono móvil local y un numero de extensión de central automática privada; comprendiendo el subsistema de conmutación móvil un agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión (2236) configurado para registrar el número de teléfono móvil local con la central automática privada de protocolo de Internet y que aparenta ser a la central automática privada de Protocolo de Internet como un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión cuando dicho abonado local está "acampado" en la red móvil de la empresa;
- 25 en donde para dicho por lo menos un abonado local, cuando es recibido un intento de establecer una llamada desde un interlocutor que llama a ese número de extensión de central automática privada del abonado local en central automática privada de protocolo de Internet, la central automática privada de protocolo de Internet está configurada para interactuar con el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación móvil si el teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión con el fin causar que un dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local de ese abonado local número indique que una llamada entrante ha sido hecha, en donde si ese abonado local responde la llamada con el dispositivo móvil asociado el número local de teléfono móvil de ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que ha realizado la llamada y el dispositivo móvil asociado con el número de teléfono local móvil de ese abonado local utilizando el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación móvil; y la central automática privada de protocolo de Internet está configurada con el fin de causar que un dispositivo asociado con el número de extensión de la central automática privada de ese abonado local indique que una llamada entrante se está realizando, en donde si ese abonado local contesta la llamada utilizando el dispositivo asociado con ese número de extensión de la central automática privada de ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el dispositivo asociado con número de extensión de la central automática privada de ese abonado local.
- 30
- 35
2. La red móvil de la empresa de la reivindicación 1, que comprende además un servidor de comunicaciones unificadas (2724) configurado para manejar las comunicaciones sincrónicas, en donde dicho por lo menos un abonado local también tiene un punto final asociado de comunicaciones unificadas (2726);
- 40 en donde el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación de móvil está además configurado con el fin de registrar el número de teléfono móvil local con el servidor de servidor de comunicaciones unificadas cuando dicho abonado local está "acampado" en la red móvil de la empresa y aparece al servidor de comunicaciones unificadas como un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión; y
- 45 en donde para dicho por lo menos un abonado local, cuando el intento por el interlocutor que hace la llamada de establecer una llamada hecha a ese punto final del servidor de comunicaciones unificadas del abonado local es recibido en el servidor de comunicaciones unificadas, el servidor de comunicaciones unificadas causa que el punto final del servidor de comunicaciones unificadas asociado con ese abonado local indique que una llamada entrante está siendo hecha, en donde si el abonado local responde la llamada utilizando el punto final asociado del servidor de comunicaciones unificadas asociado con ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el punto final del servidor de comunicaciones unificadas asociado con ese abonado local; y
- 50 el servidor de comunicaciones unificadas interactúa con el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación móvil como si el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión fuera un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión con el fin de causar que el dispositivo móvil asociado con el número teléfono móvil local de ese abonado local indique que una llamada entrante está siendo hecha, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo móvil asociado con el número de teléfono móvil local de ese abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que llama y el dispositivo móvil asociado con el número de teléfono móvil local de ese abonado local mediante agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación móvil.
- 55
- 60
3. La red móvil de la empresa de la reivindicación 1, en donde el Protocolo de Inicio de Sesión es utilizado para comunicar los datos de señalización entre el subsistema de conmutación móvil y la central automática privada de protocolo de Internet y en donde por lo menos uno de entre el Protocolo de Transporte en Tiempo Real y el Protocolo de Seguridad de Transporte en Tiempo Real es utilizado con el fin de comunicar los datos de la llamada entre el subsistema de conmutación móvil y la central automática privada de protocolo de Internet.
- 65

- 5
4. La red móvil de la empresa de la reivindicación 1, en donde el dispositivo asociado a dicho número extensión de la central automática privada de por lo menos un abonado local indica que está siendo hecha una llamada entrante mediante el sonido del timbre del dispositivo asociado con dicho número extensión de la central automática privada de por lo menos un abonado local y en donde el dispositivo móvil asociado con dicho número de teléfono móvil local de por lo menos un abonado local indique que se está realizando una llamada entrante por el sonido del timbre del dispositivo móvil asociado con dicho número de teléfono móvil local de por lo menos un abonado local.
- 10
5. La red móvil de la empresa de la reivindicación 1, que comprende además un sistema de antenas distribuidas (2708, 2210) acoplado comunicativamente al subsistema de la estación de base.
- 15
6. La red móvil de la empresa de la reivindicación 5, en donde el sistema de antenas distribuidas consta de una unidad núcleo ubicada en las instalaciones de la empresa y una pluralidad de unidades de antena remotas situadas en las instalaciones de la empresa, en donde las unidades de antena se encuentran ubicada de manera remota desde la unidad núcleo y cada una de la pluralidad de antenas están acoplados a por lo menos una de una pluralidad de unidades de antena remotas.
- 20
7. La red móvil de la empresa de la reivindicación 1, en donde el subsistema de estación de base se compone de un subsistema de estación pico de base.
8. La red móvil de la empresa de la reivindicación 7, en donde el subsistema de estación de base se compone de un subsistema de estación pico de base que tiene múltiples unidades de transmisor-receptor.
- 25
9. La red móvil de la empresa de la reivindicación 2, en donde para dicho por lo menos un abonado local, cuando el intento de establecer una llamada hecha por el interlocutor que llama al punto final del servidor de comunicaciones unificadas del abonado local es recibido en el servidor de comunicaciones unificadas, el servidor de comunicaciones unificadas causa que un dispositivo asociado con el número de extensión de la central automática privada de ese abonado local indique que está siendo hecha una llamada entrante, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo asociado con el número de extensión de la central automática privada de ese abonado local, la llamada es establecida entre que el interlocutor que está llamando y el dispositivo asociado con el número de extensión de la central automática privada de ese abonado local.
- 30
10. Un método de procesamiento de llamadas en una red móvil de empresa (2700) que proporciona el servicio inalámbrico dentro del área de cobertura asociada con una empresa que está utilizando el espectro de radio frecuencia con licencia, en donde la red de móvil empresa está configurada para tener sus propios abonados locales y en donde por lo menos un abonado local tiene allí asignado un número de teléfono móvil local y por lo menos un número de extensión de la central automática privada de Protocolo Internet y un punto final de comunicaciones unificadas (2726),
Comprendiendo el método:
La utilización de un agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión en el subsistema de conmutación móvil con el fin de registrar el número de teléfono móvil local con una central automática privada de protocolo Internet y el servidor de comunicaciones unificadas como un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión cuando dicho abonado local está "acampado" en la red móvil de la empresa;
para dicho por lo menos un abonado local, cuando el intento de establecer una llamada hecha por el interlocutor que llama al número de extensión de la central automática privada de protocolo de Internet de ese abonado local o al punto final de comunicaciones unificadas es recibida en la red móvil de empresa, utilizando un agente de usuario del Protocolo de Inicio de Sesión para causar que un dispositivo móvil (2702) asociado ese número de teléfono móvil local del abonado local indique que una llamada está siendo hecha, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local, la llamada es establecida entre el interlocutor que está llamando y el dispositivo móvil asociado con ese número de teléfono móvil local del abonado local utilizando el agente de usuario de Protocolo de Inicio de Sesión; y
causando que un dispositivo asociado al número de extensión de la central automática privada de protocolo de Internet de ese abonado local o al punto final de comunicaciones unificadas indique que una llamada está siendo hecha, en donde si ese abonado local responde la llamada utilizando el dispositivo asociado con ese número de extensión de la central automática privada de protocolo de Internet de ese abonado local o al punto final de comunicaciones unificadas, la llamada es establecida entre el interlocutor que está llamando y el dispositivo asociado con ese número de extensión de la central automática privada de protocolo de Internet de ese abonado local o el punto final de comunicaciones unificadas.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
11. Un medio legible por un ordenador que almacena las instrucciones para la programación de un aparato de procesamiento programable para convertirse en operable con el fin de realizar un método de acuerdo con lo establecido en la reivindicación 10.

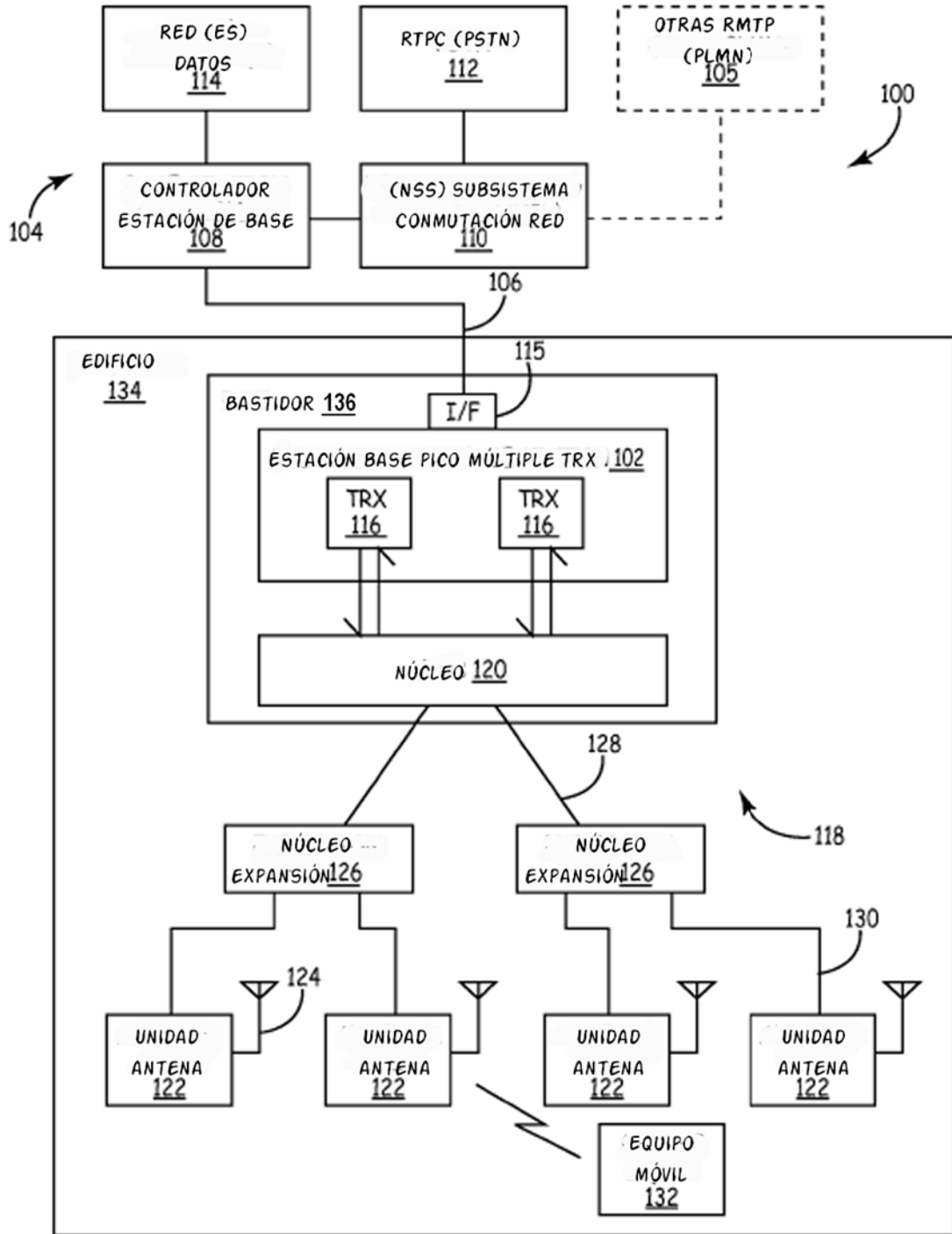


FIG. 1

FIG. 2

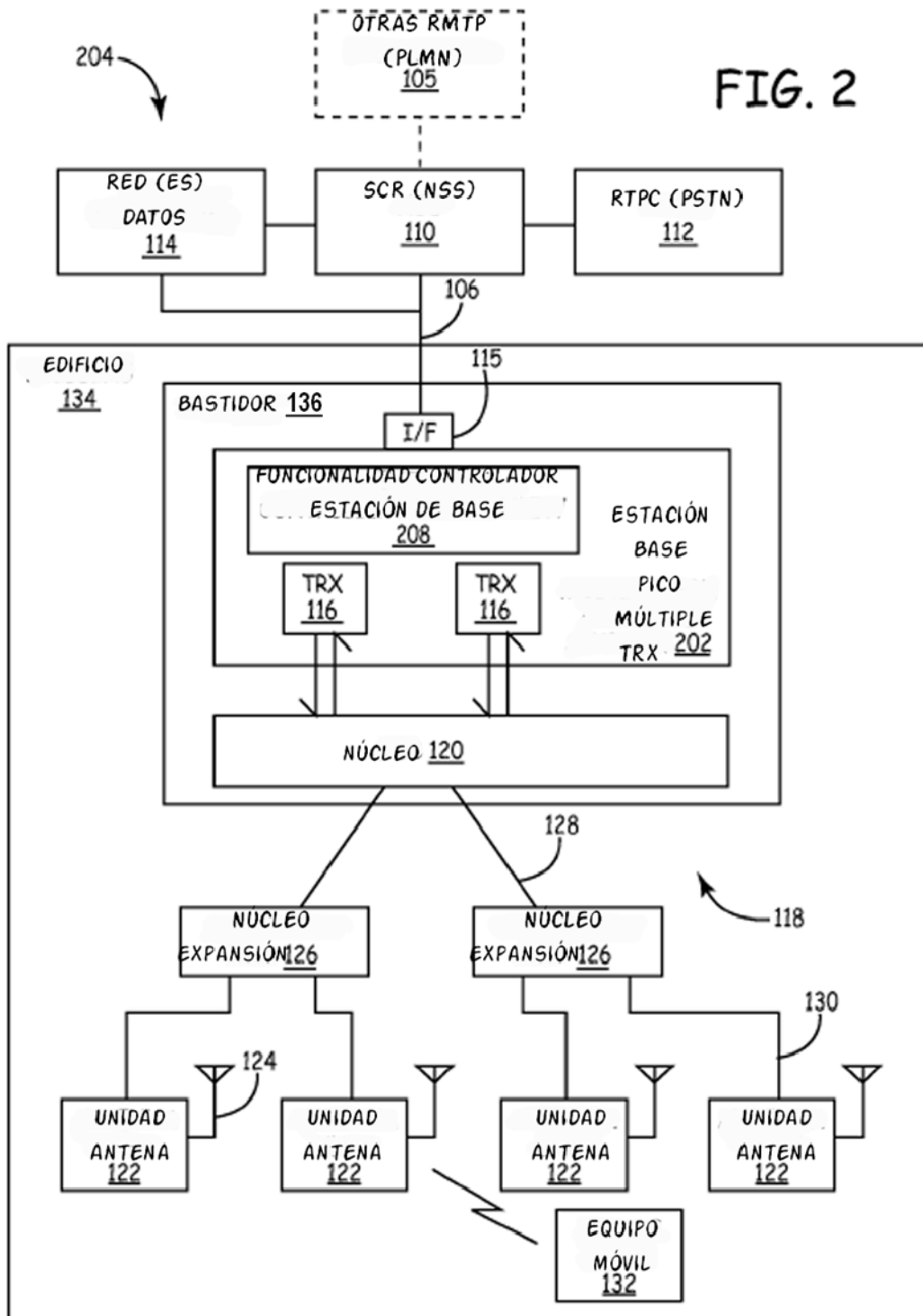


FIG. 3

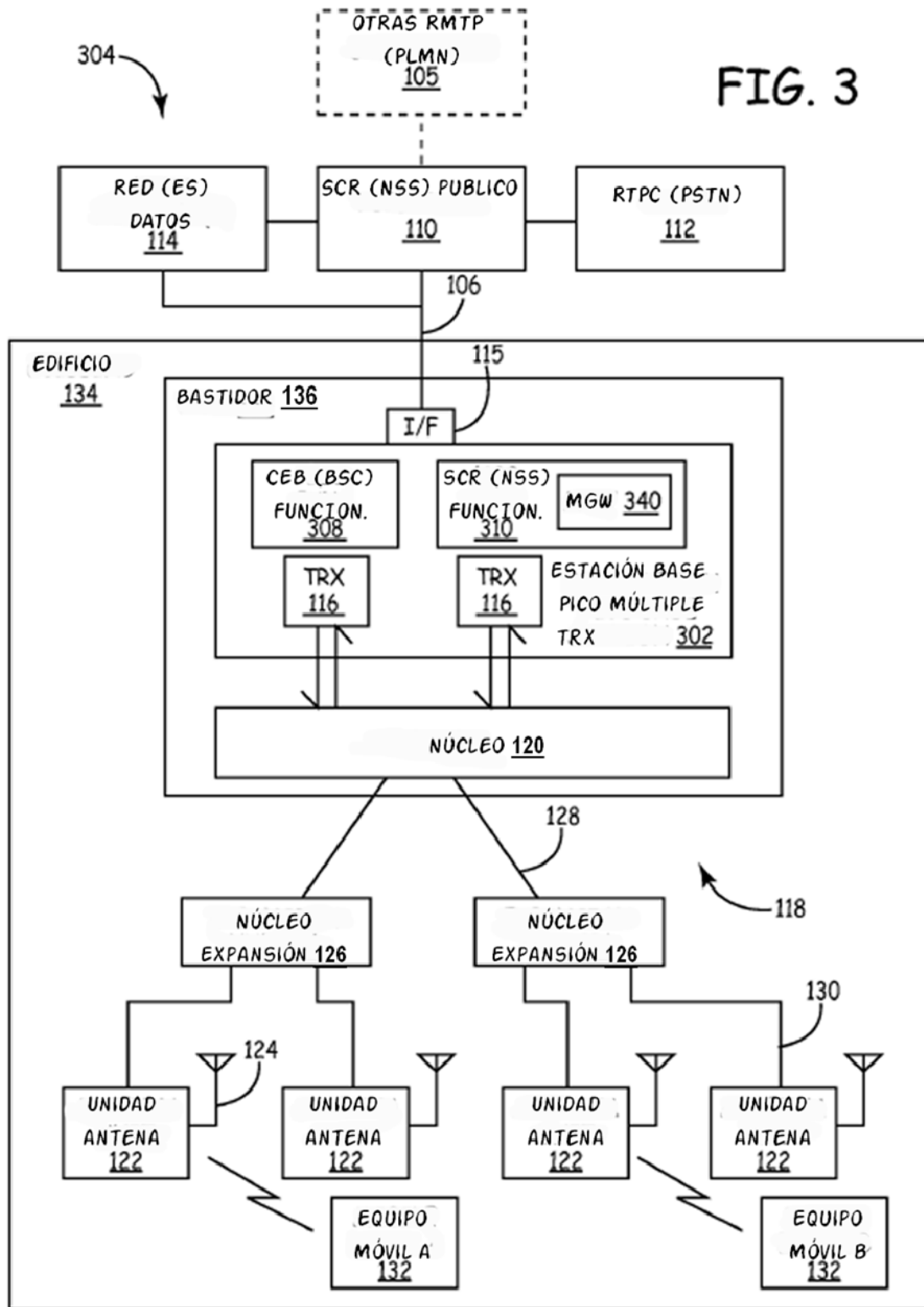
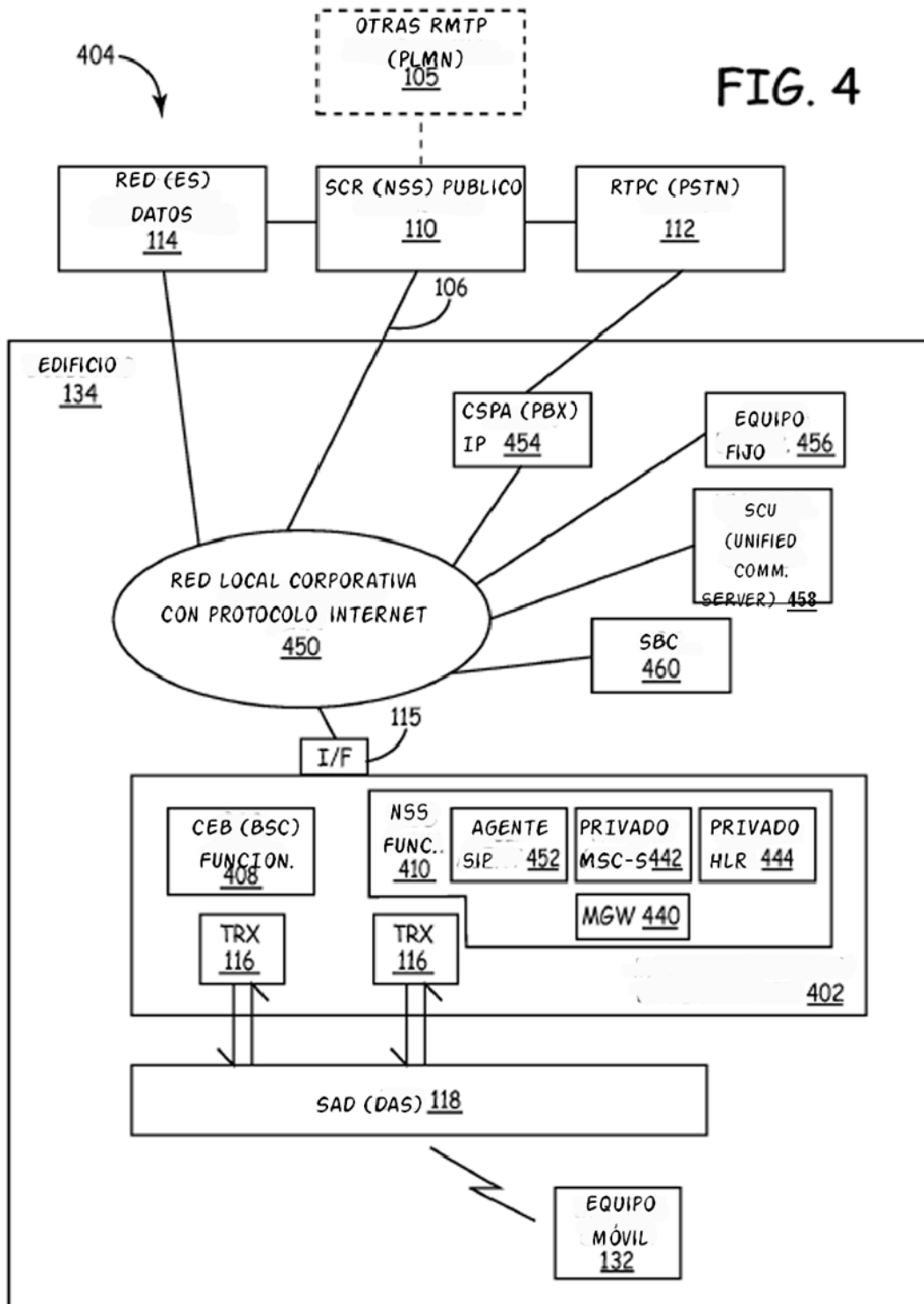


FIG. 4



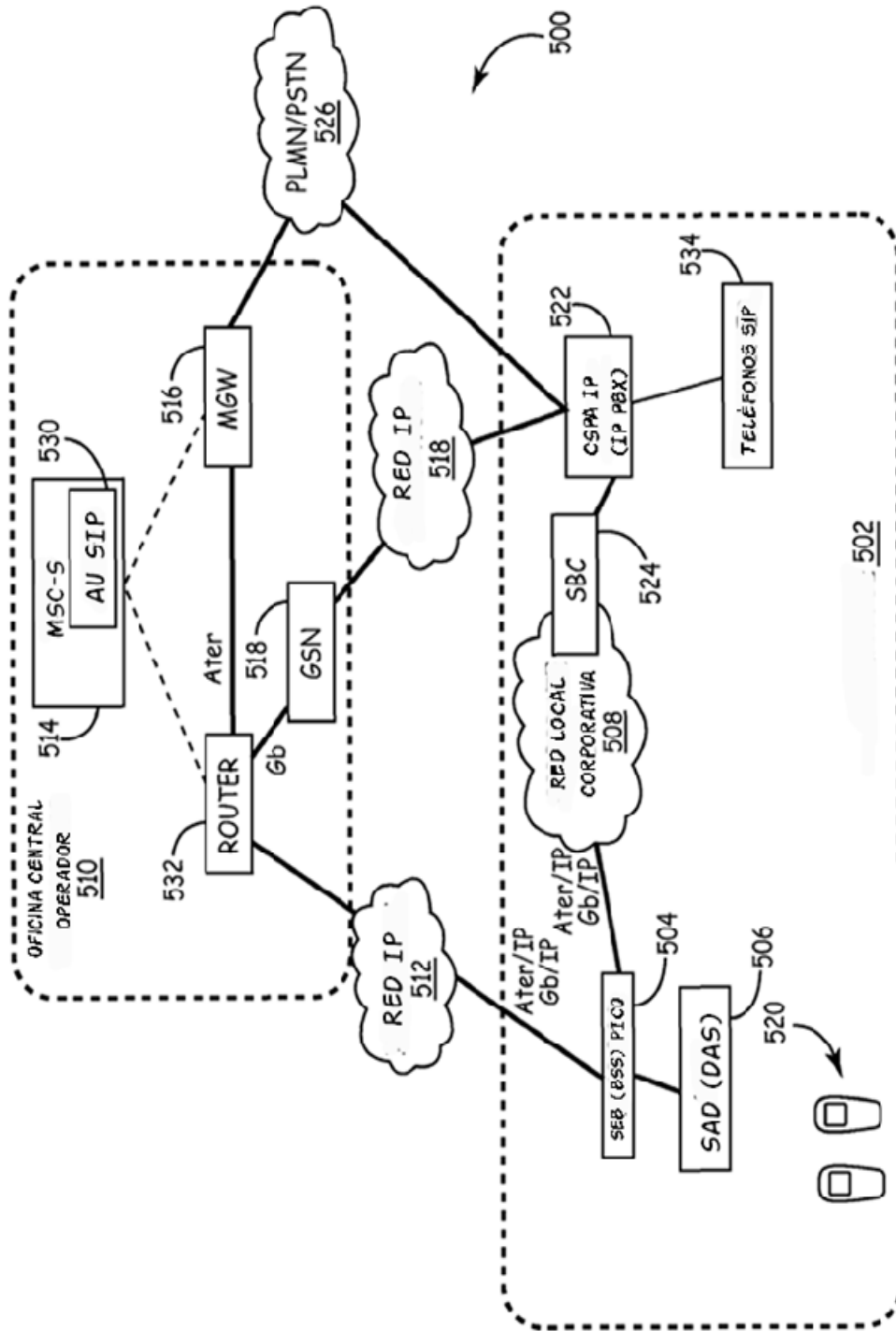


FIG. 5

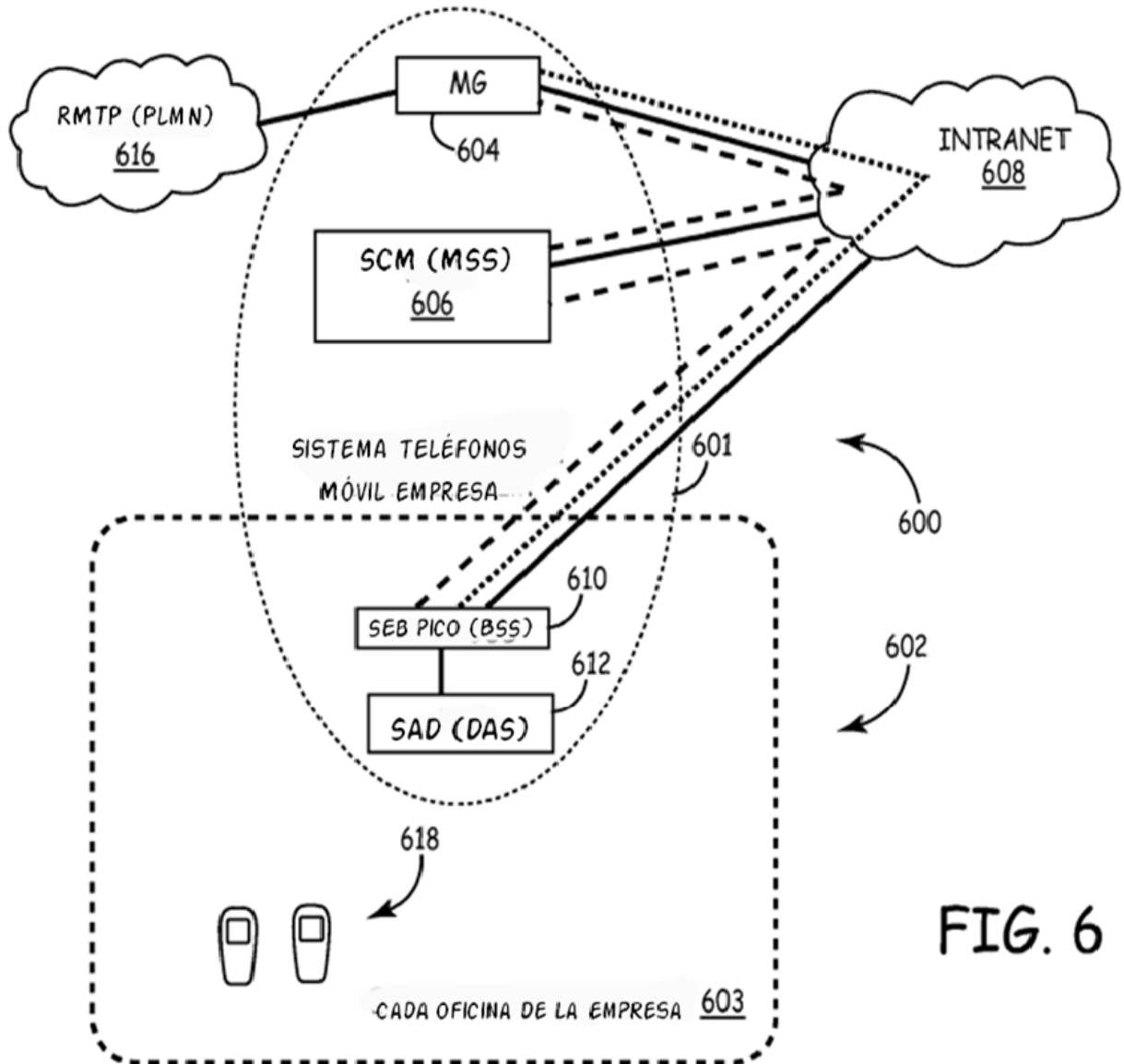


FIG. 6

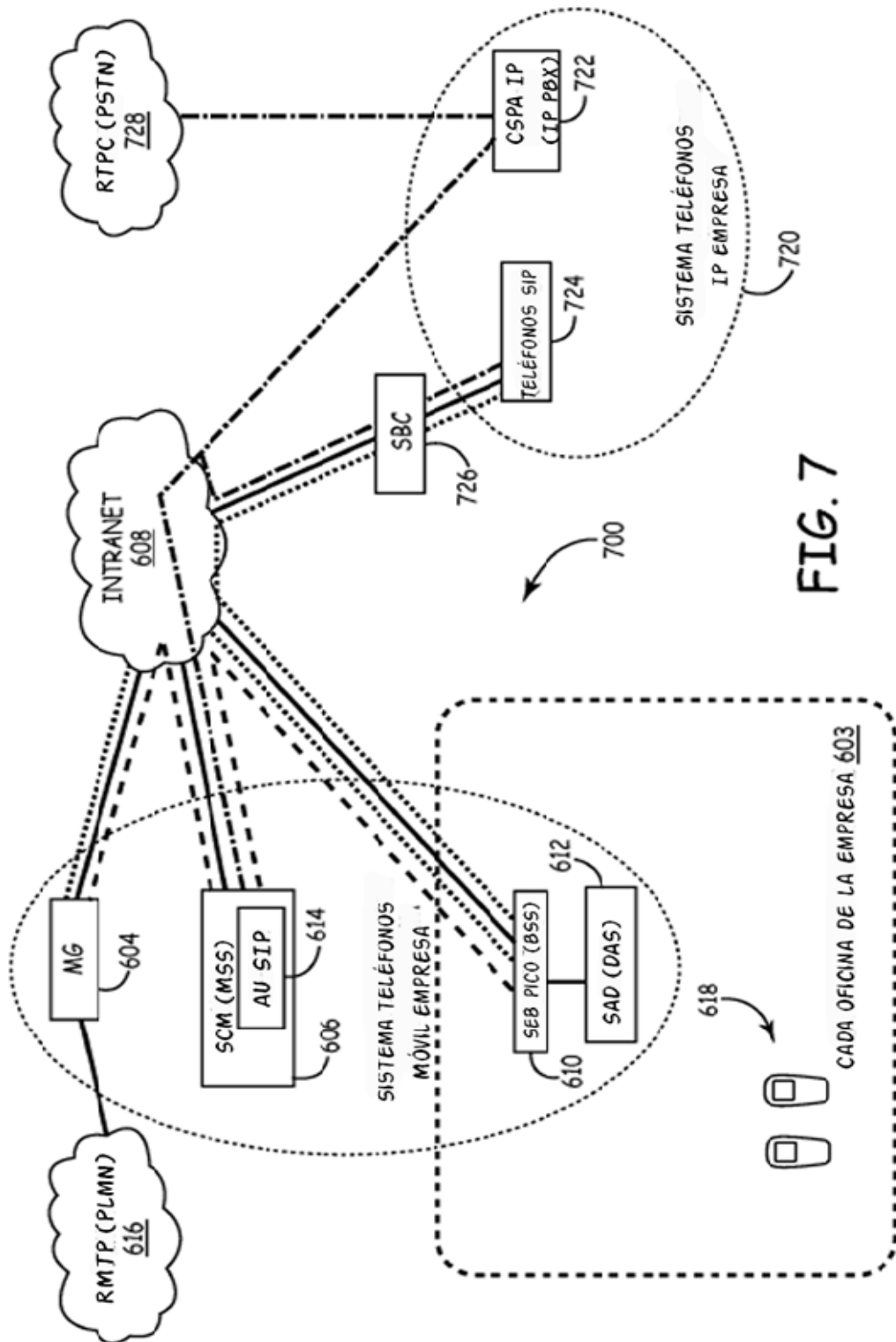


FIG. 7

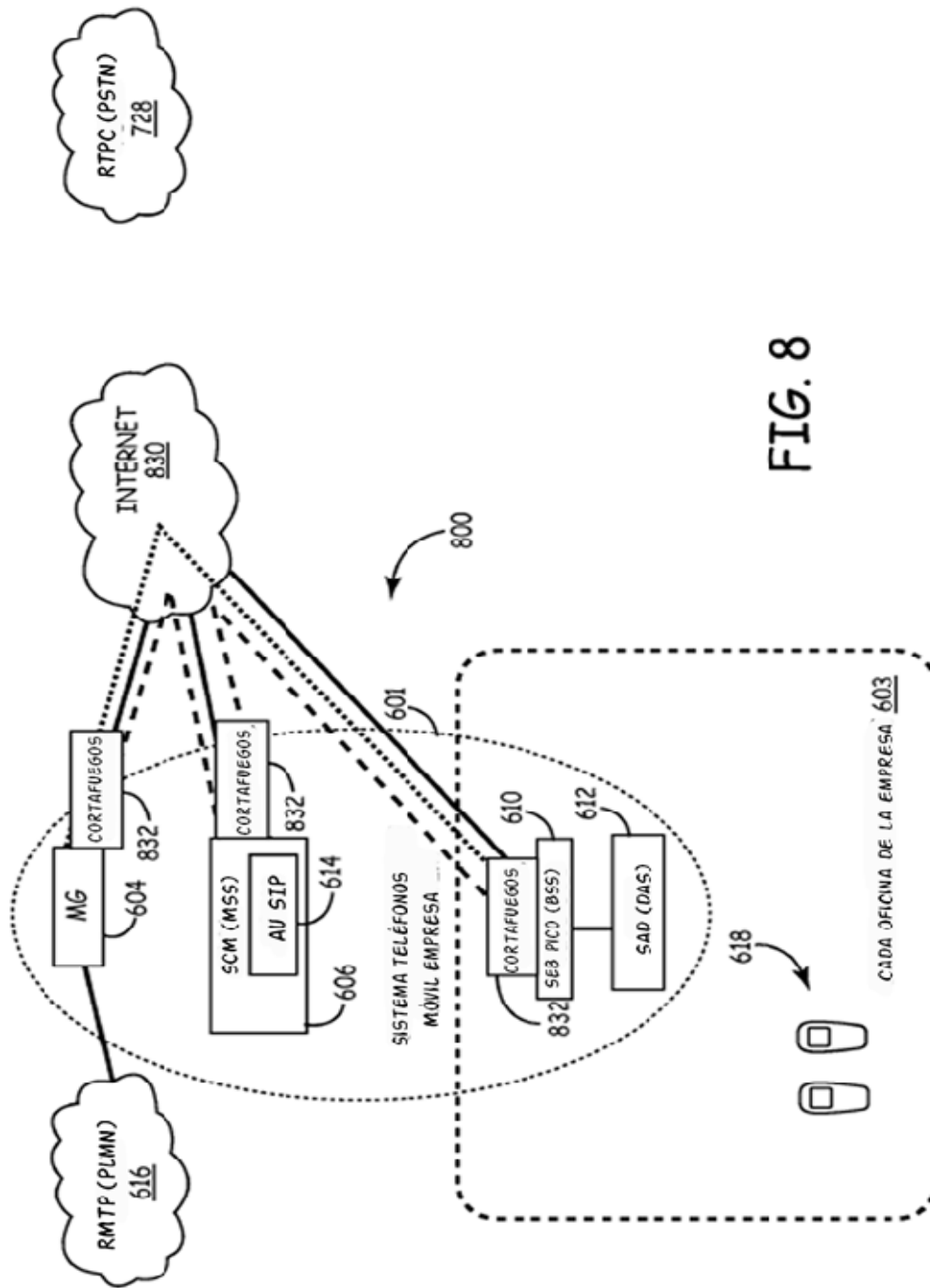


FIG. 8

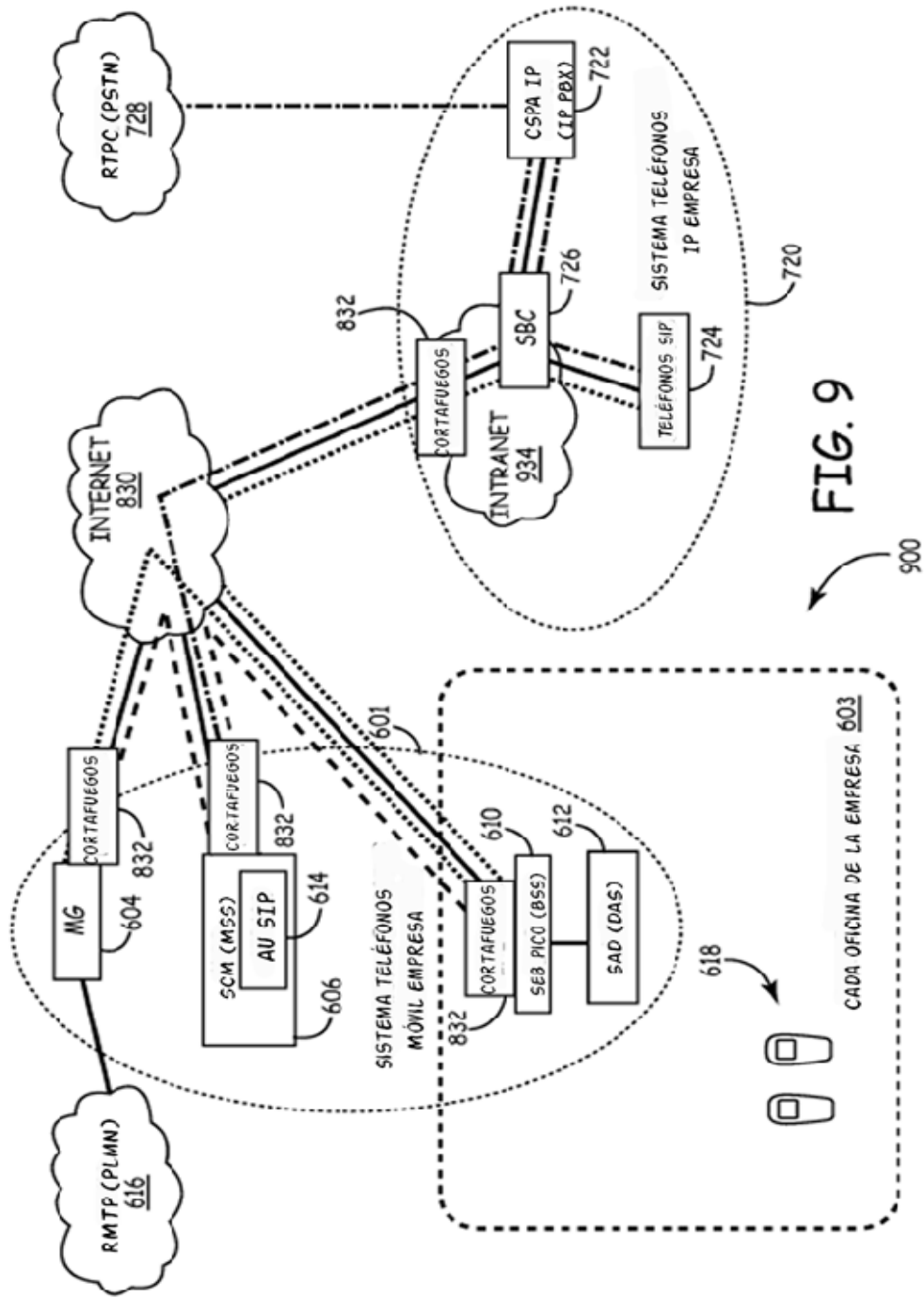


FIG. 9

900

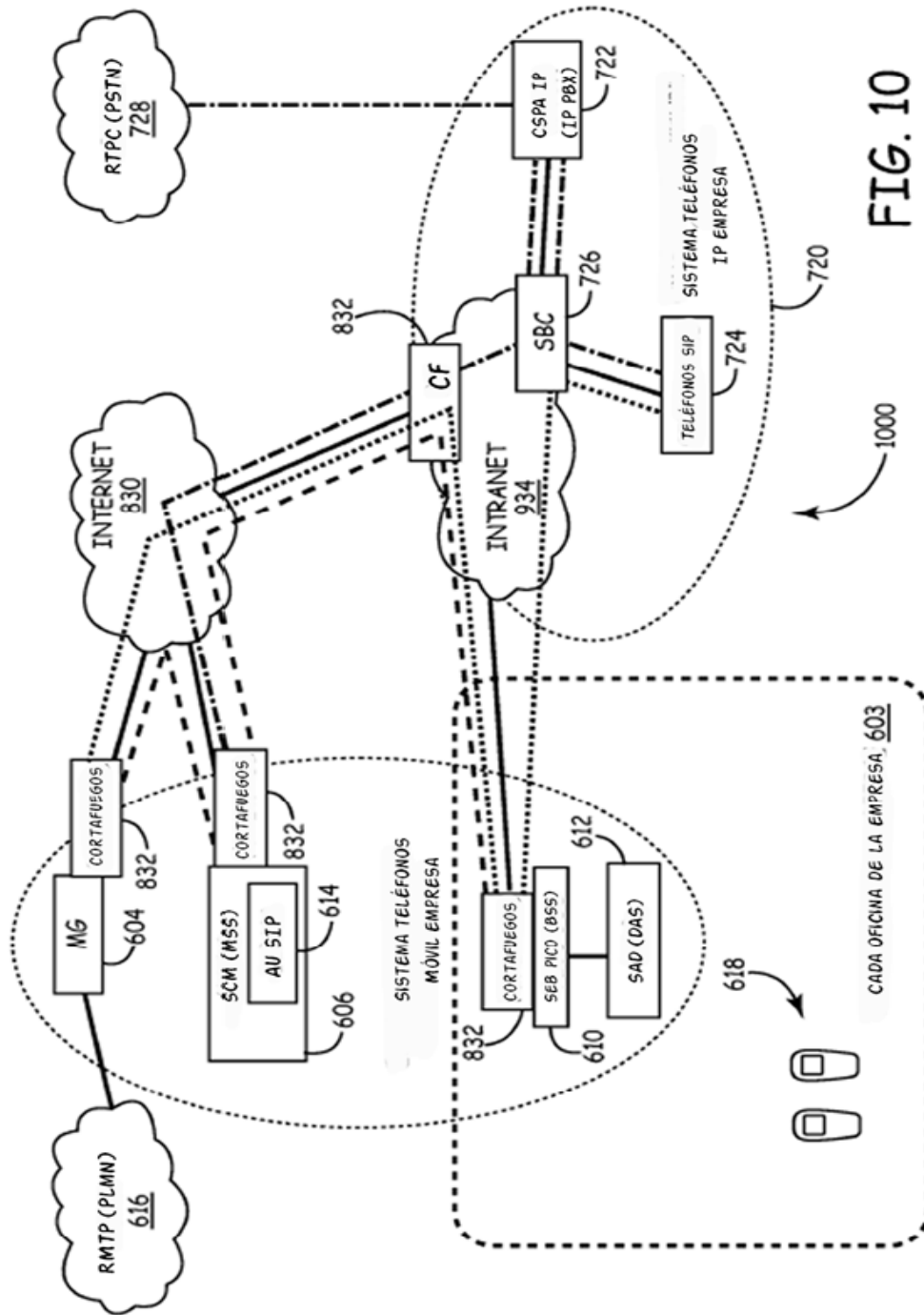


FIG. 10

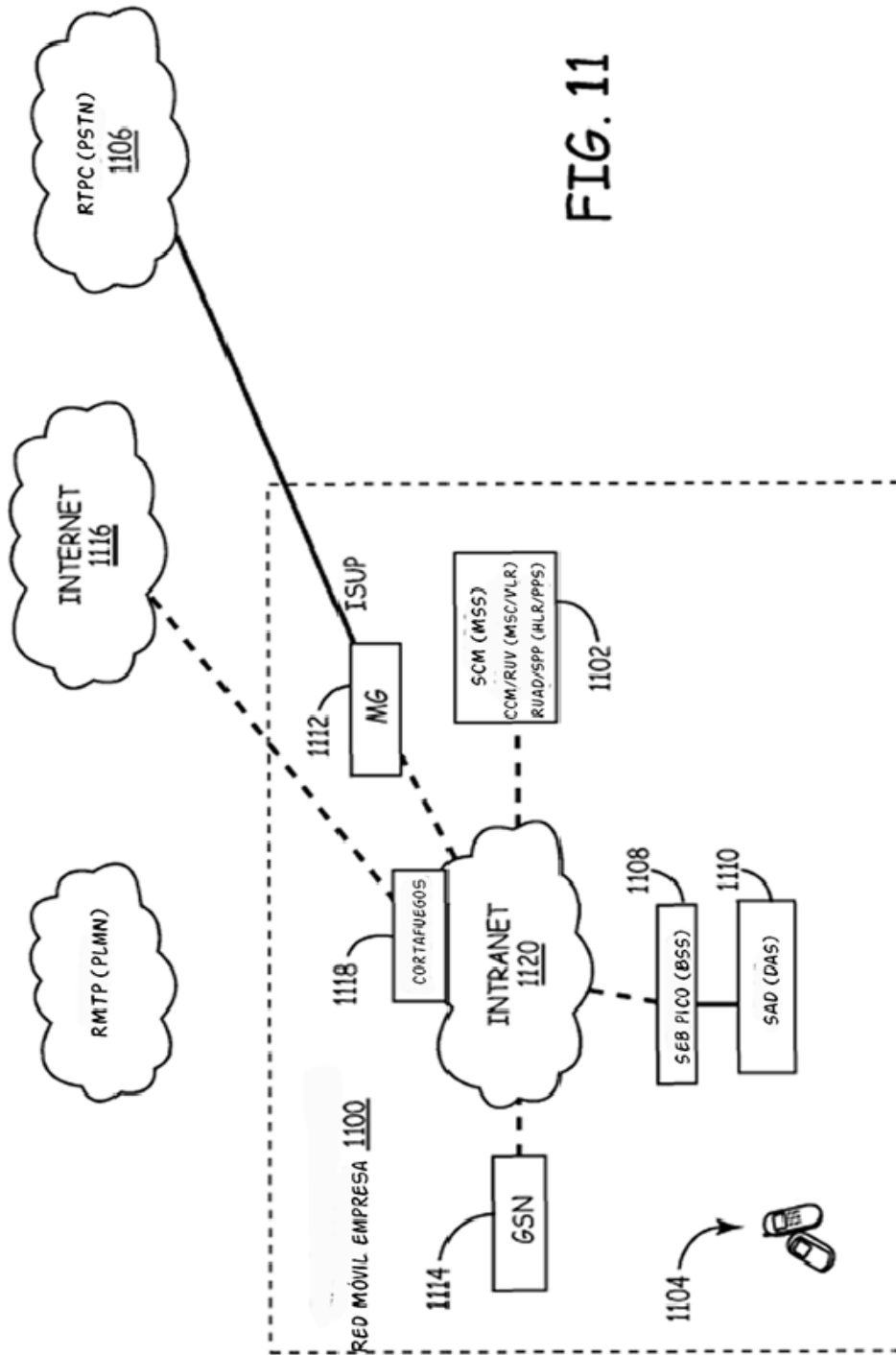


FIG. 11

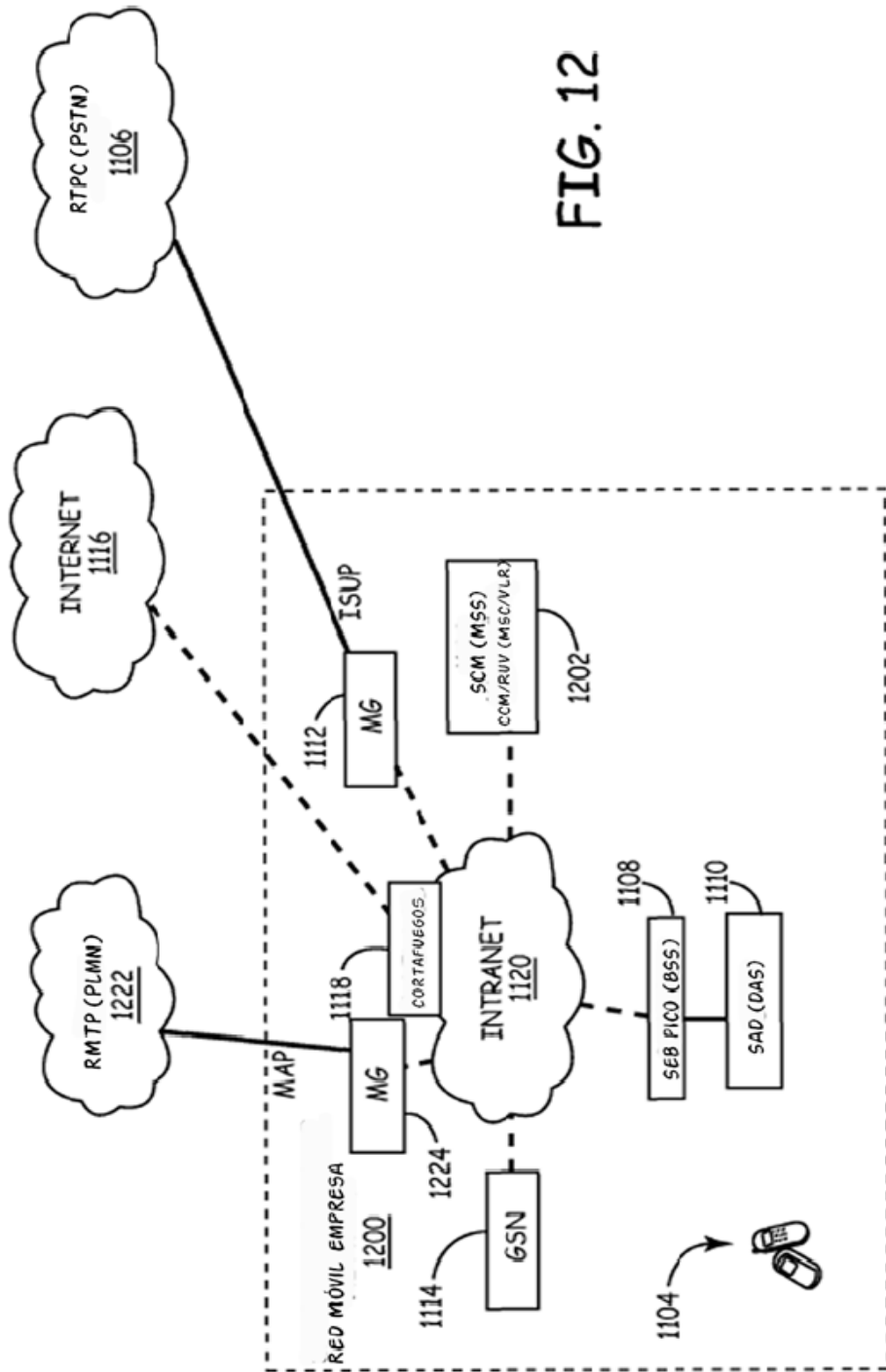


FIG. 12

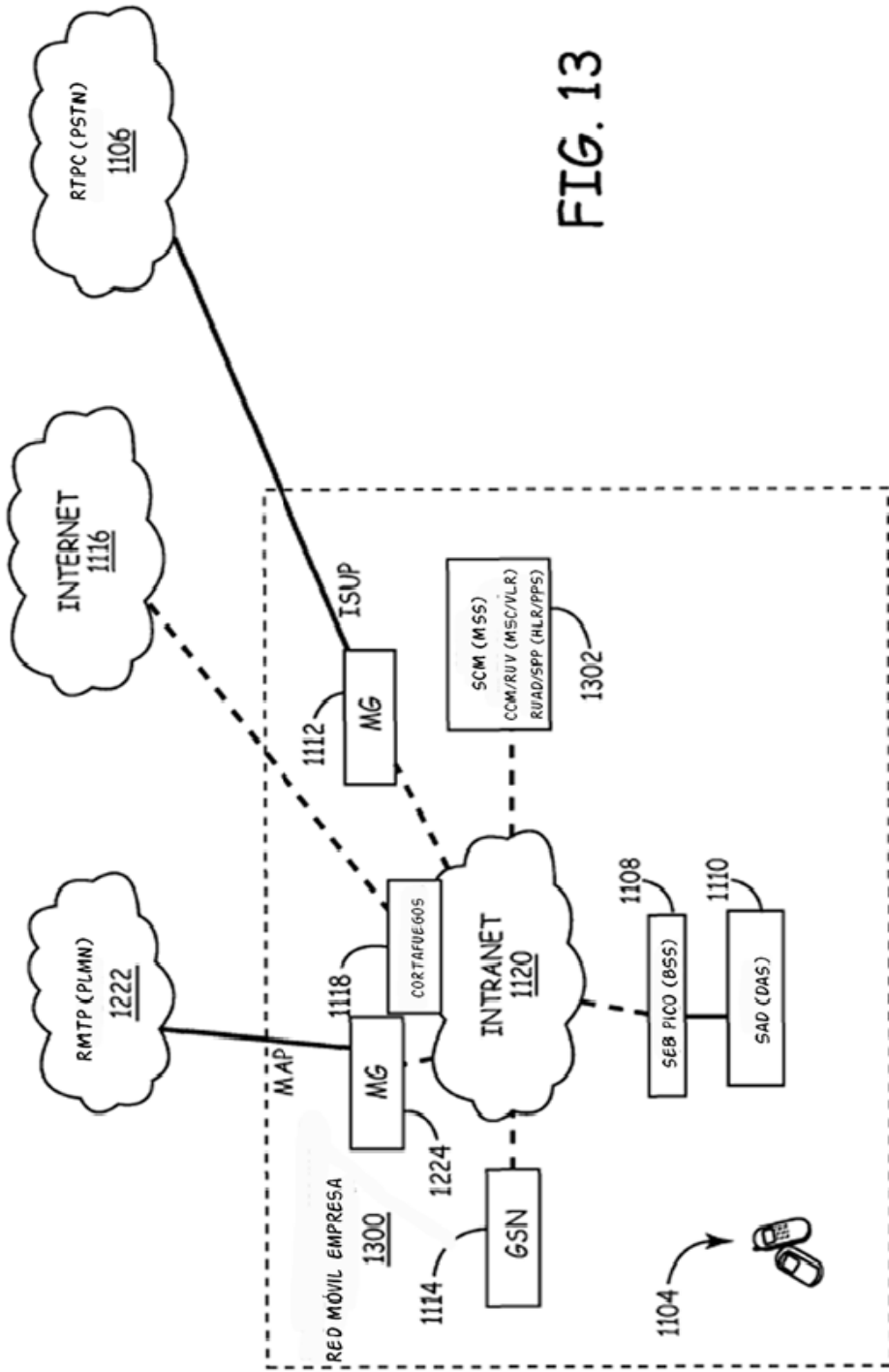


FIG. 13

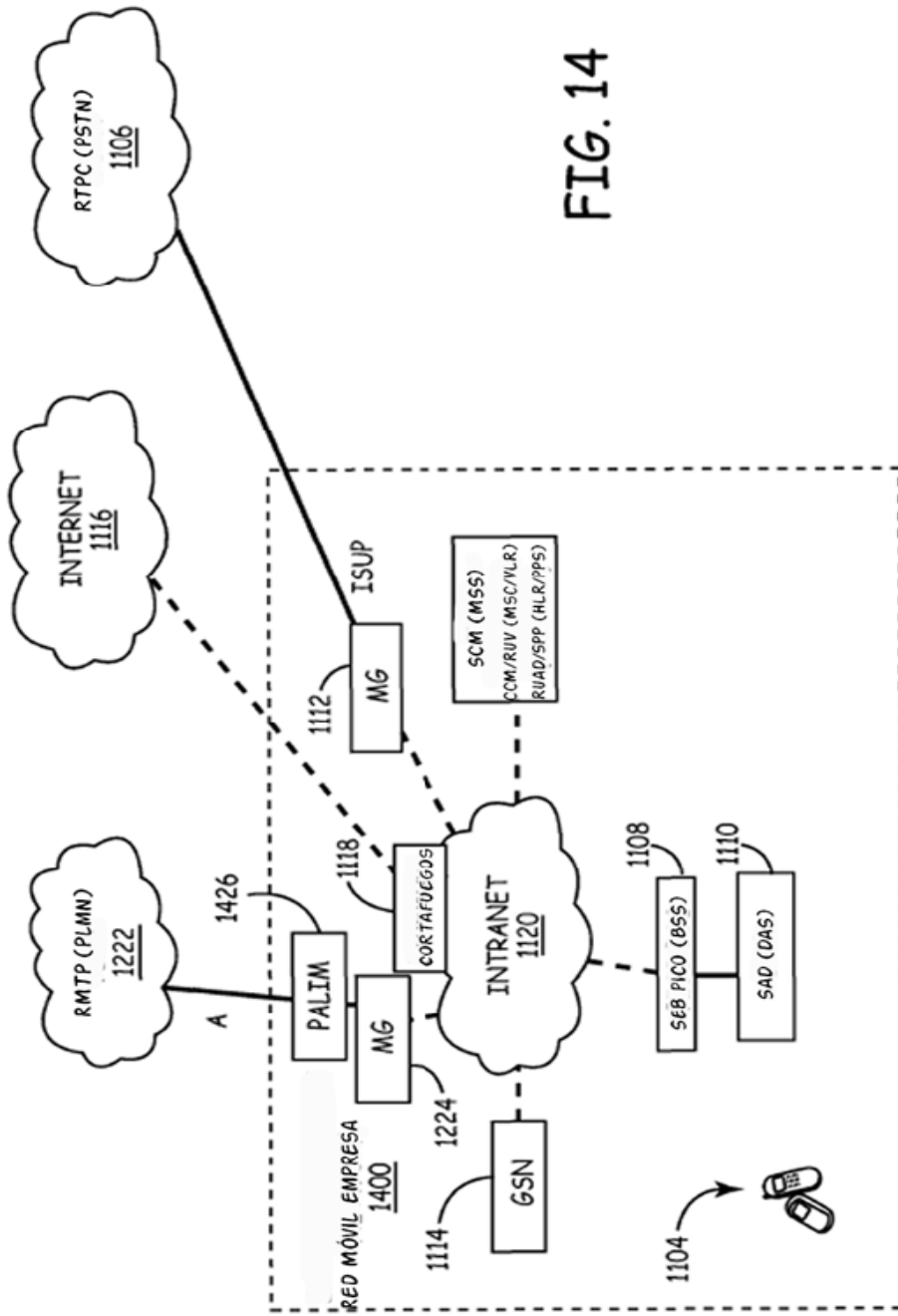


FIG. 14

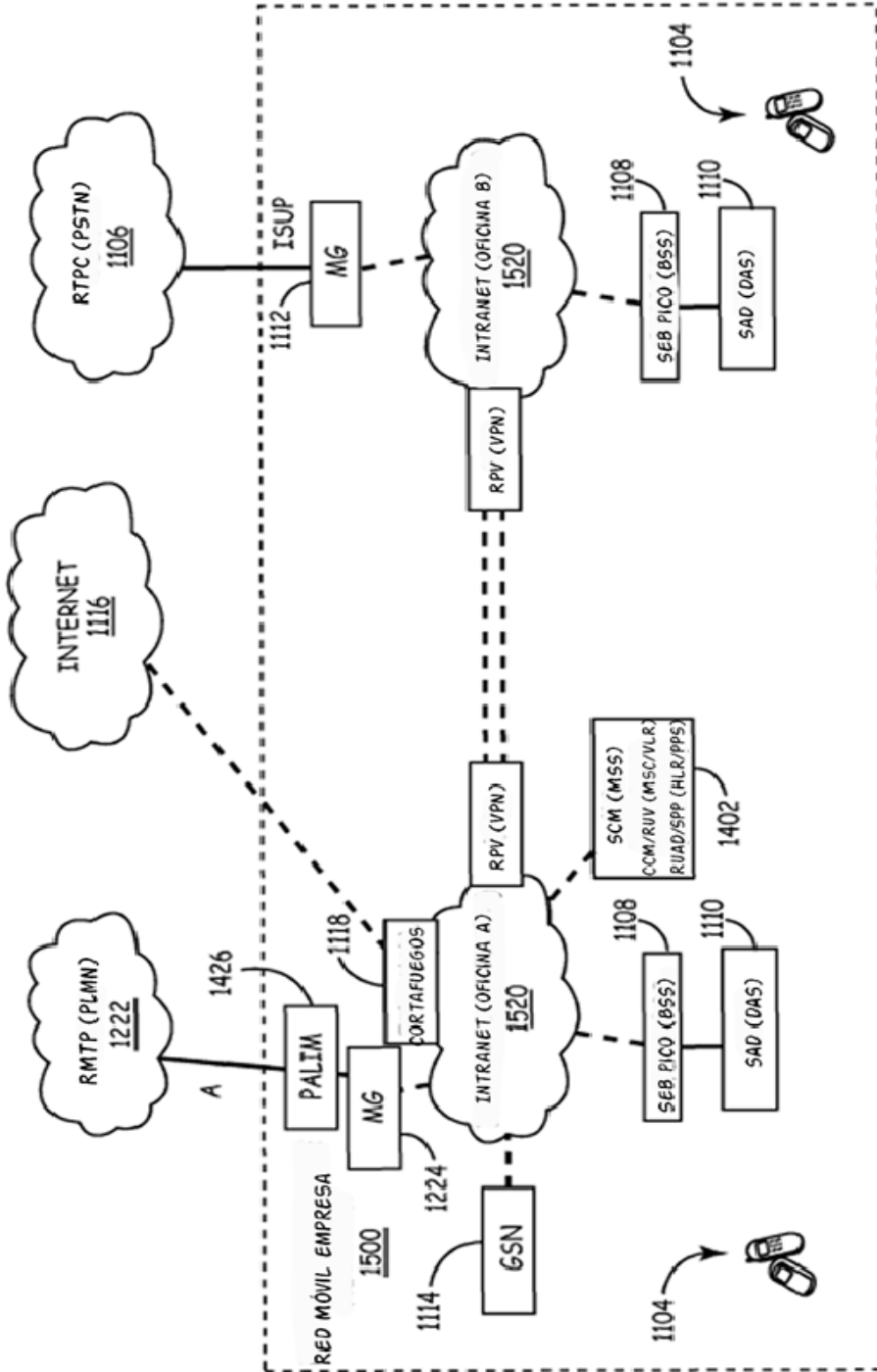


FIG. 15

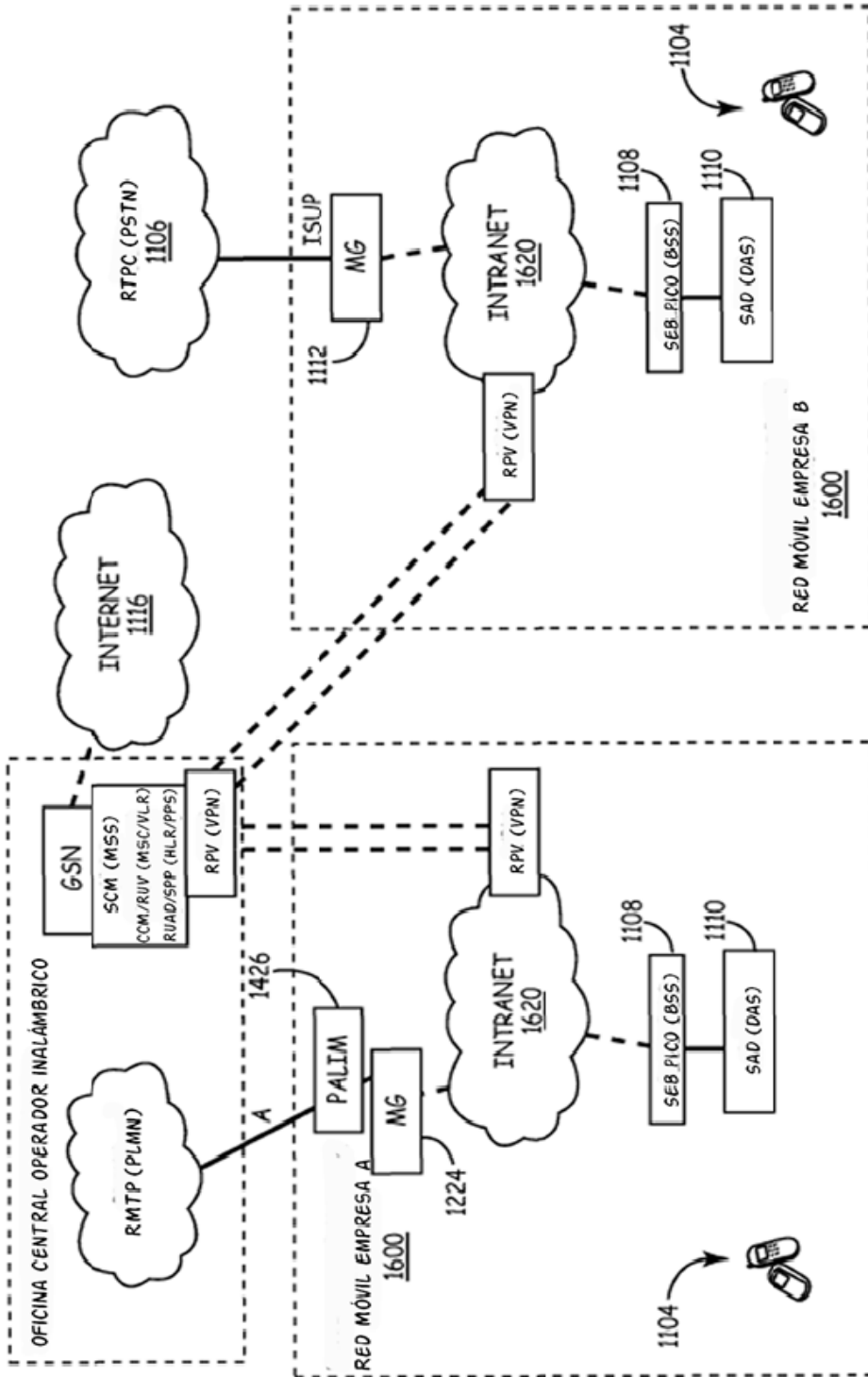


FIG. 16

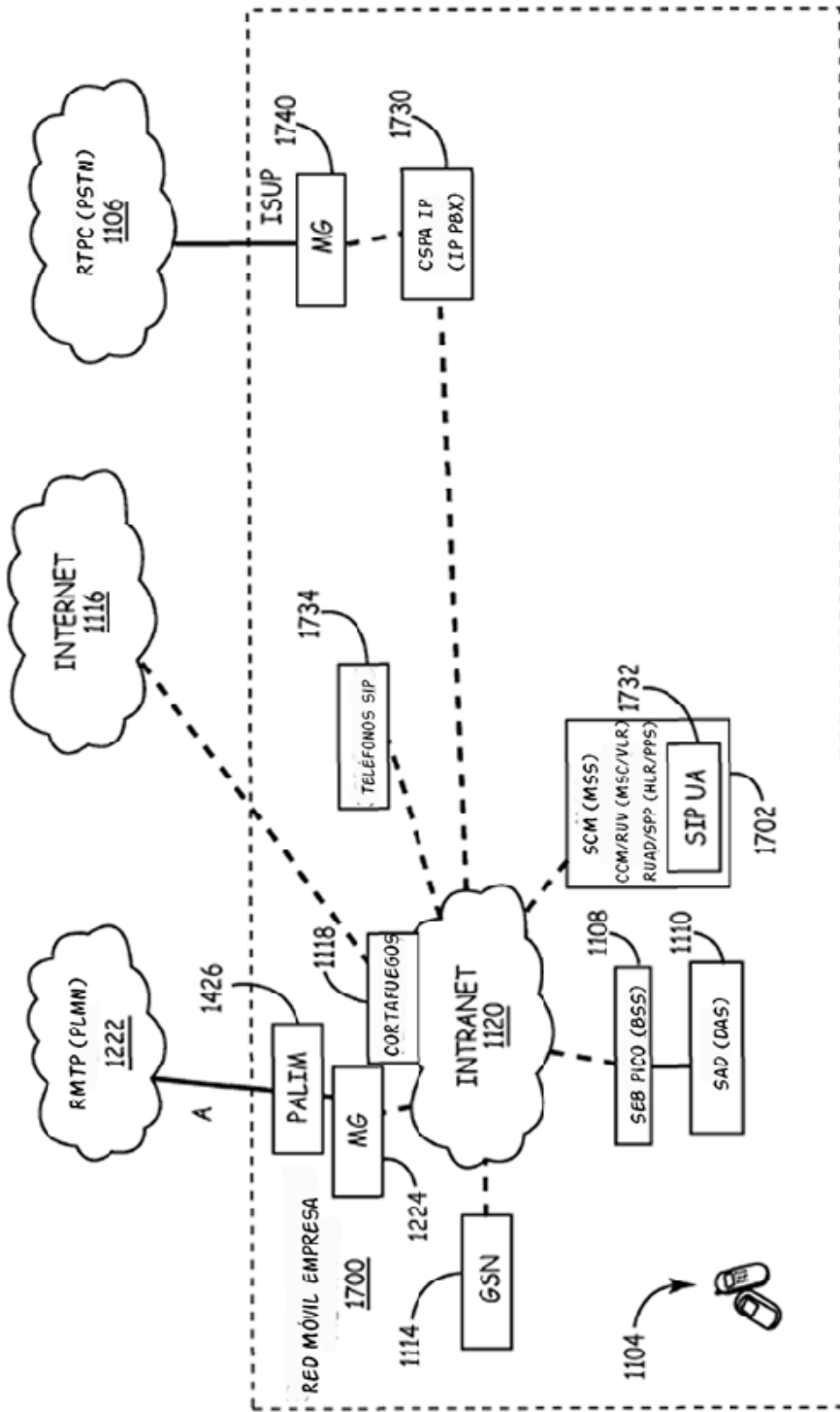


FIG. 17

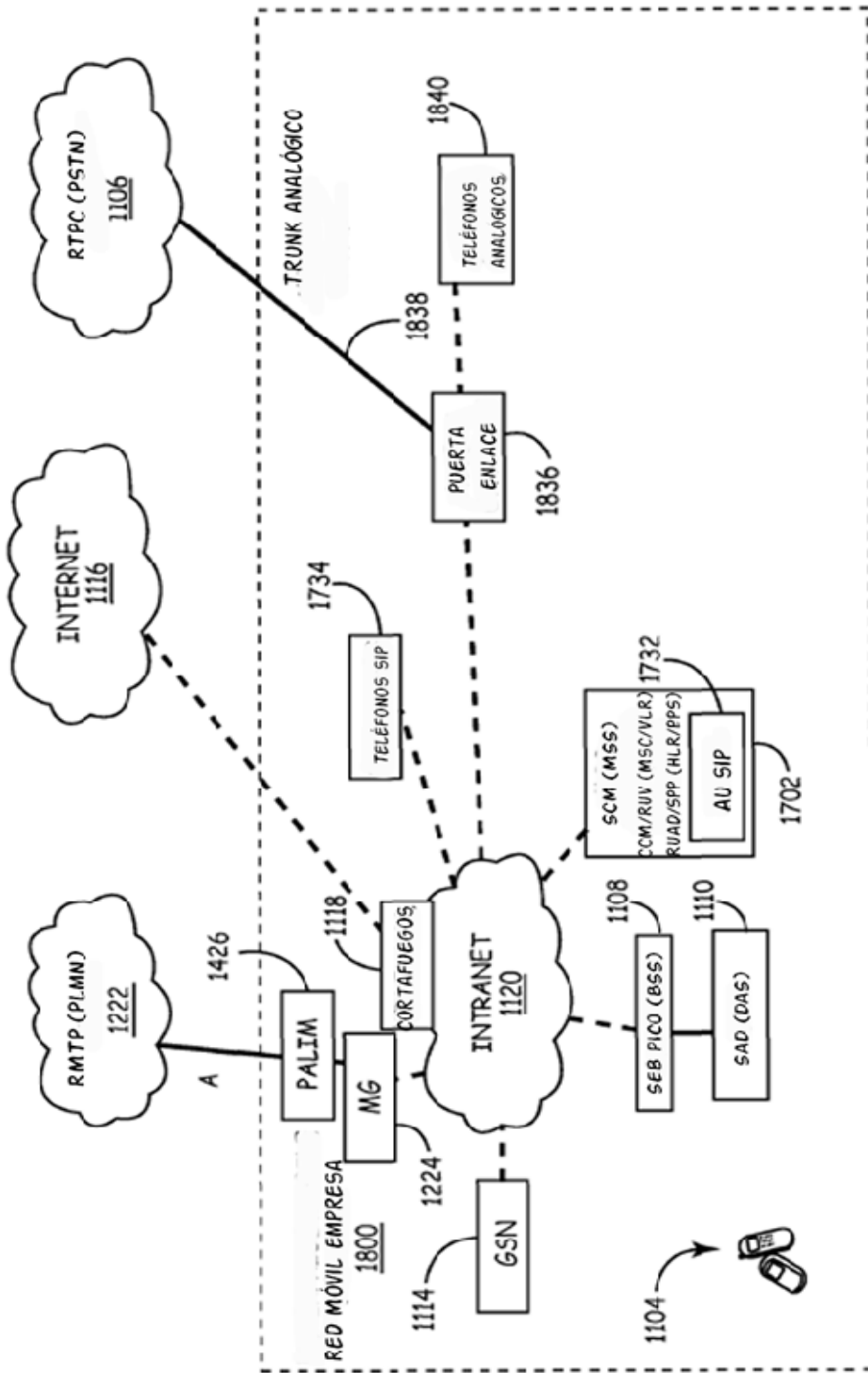


FIG. 18

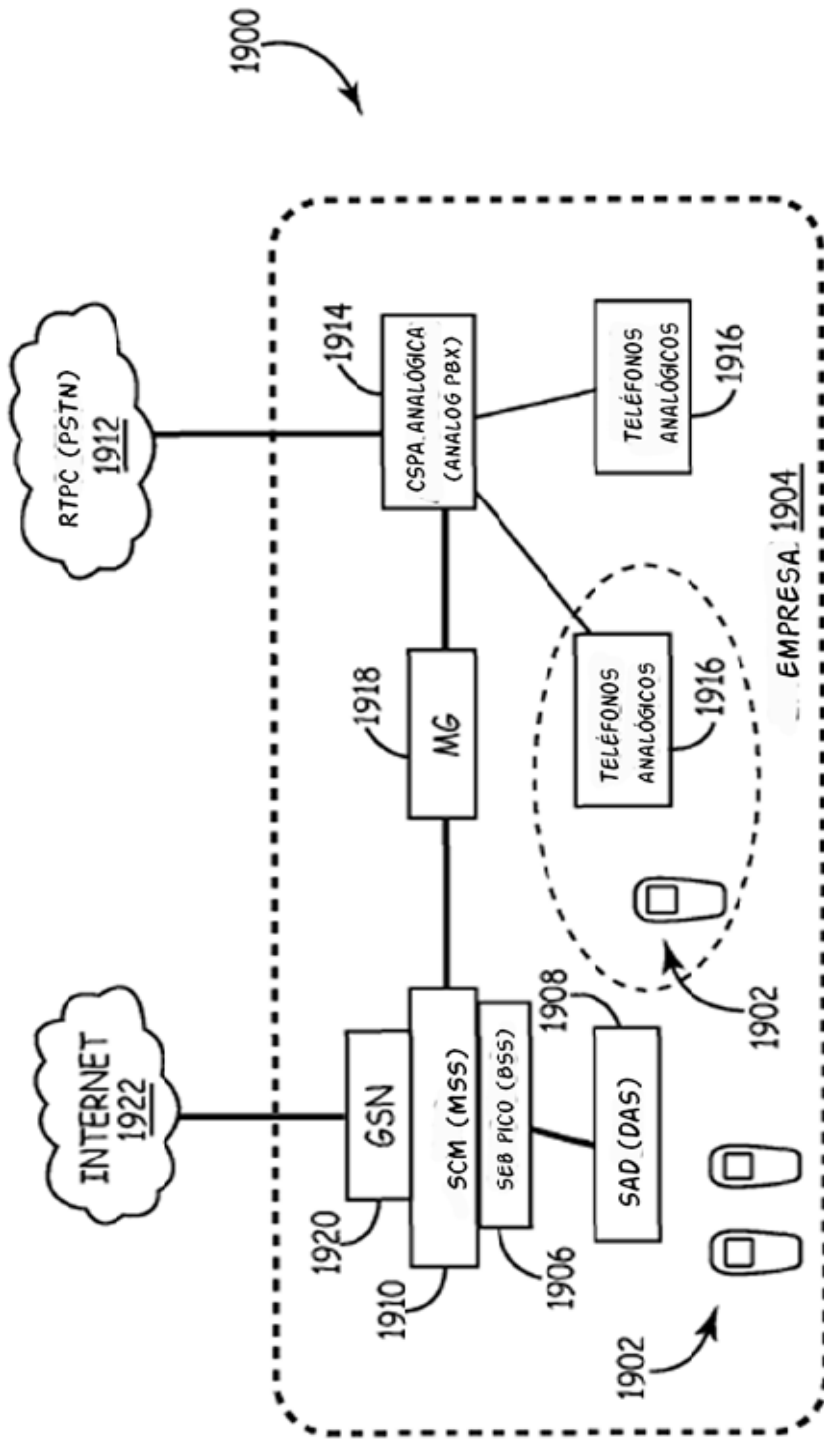


FIG. 19

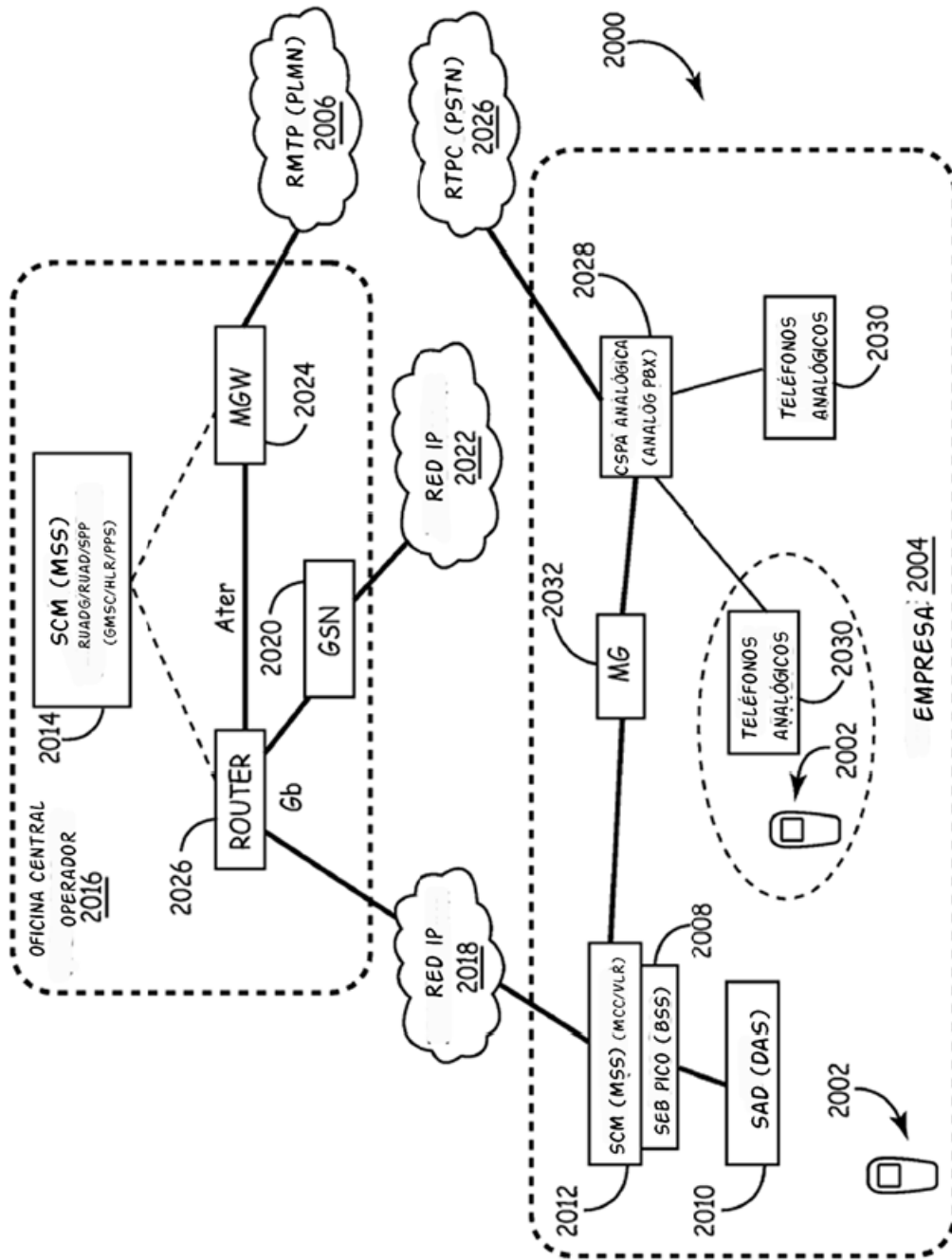


FIG. 20

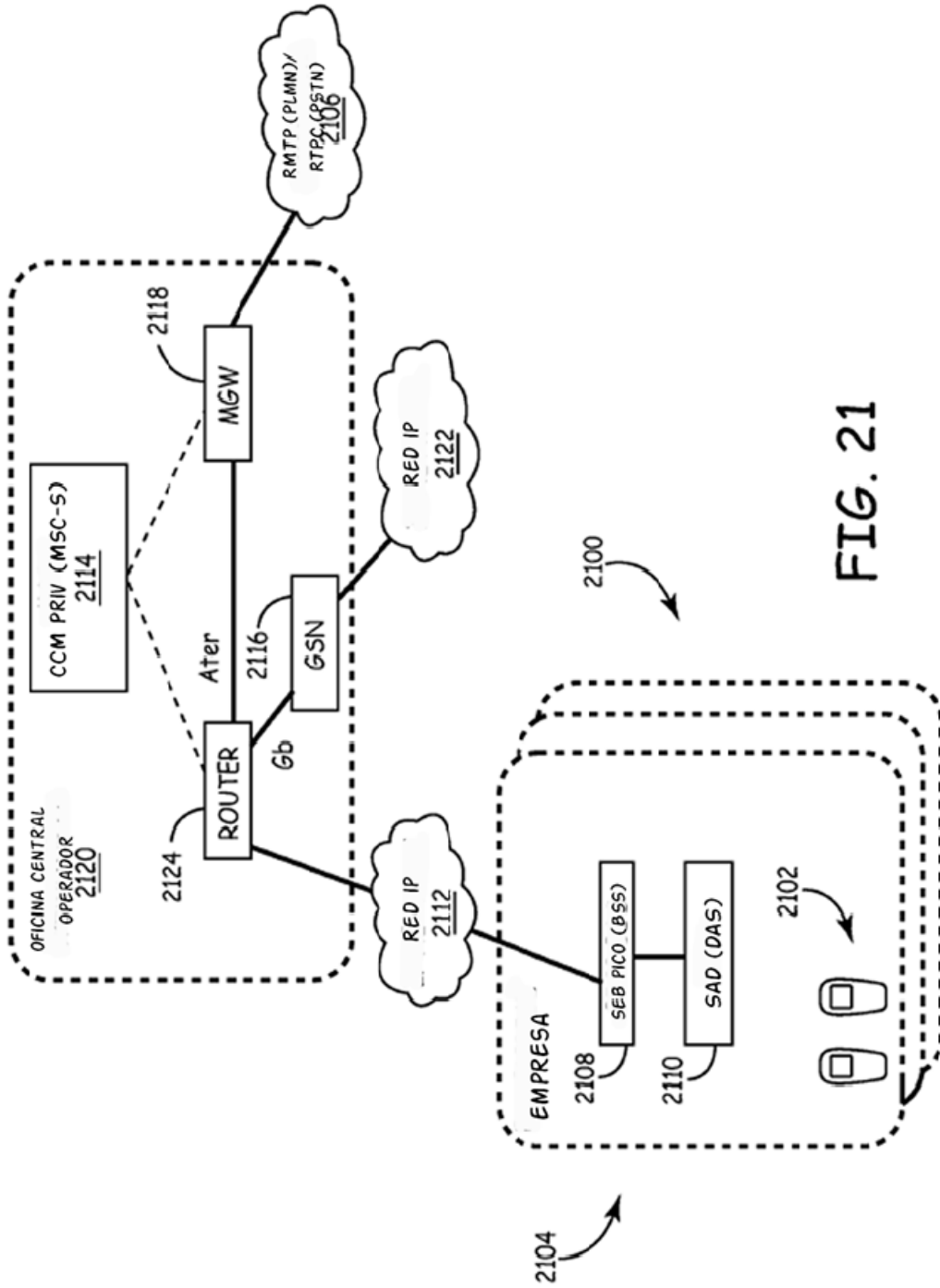


FIG. 21

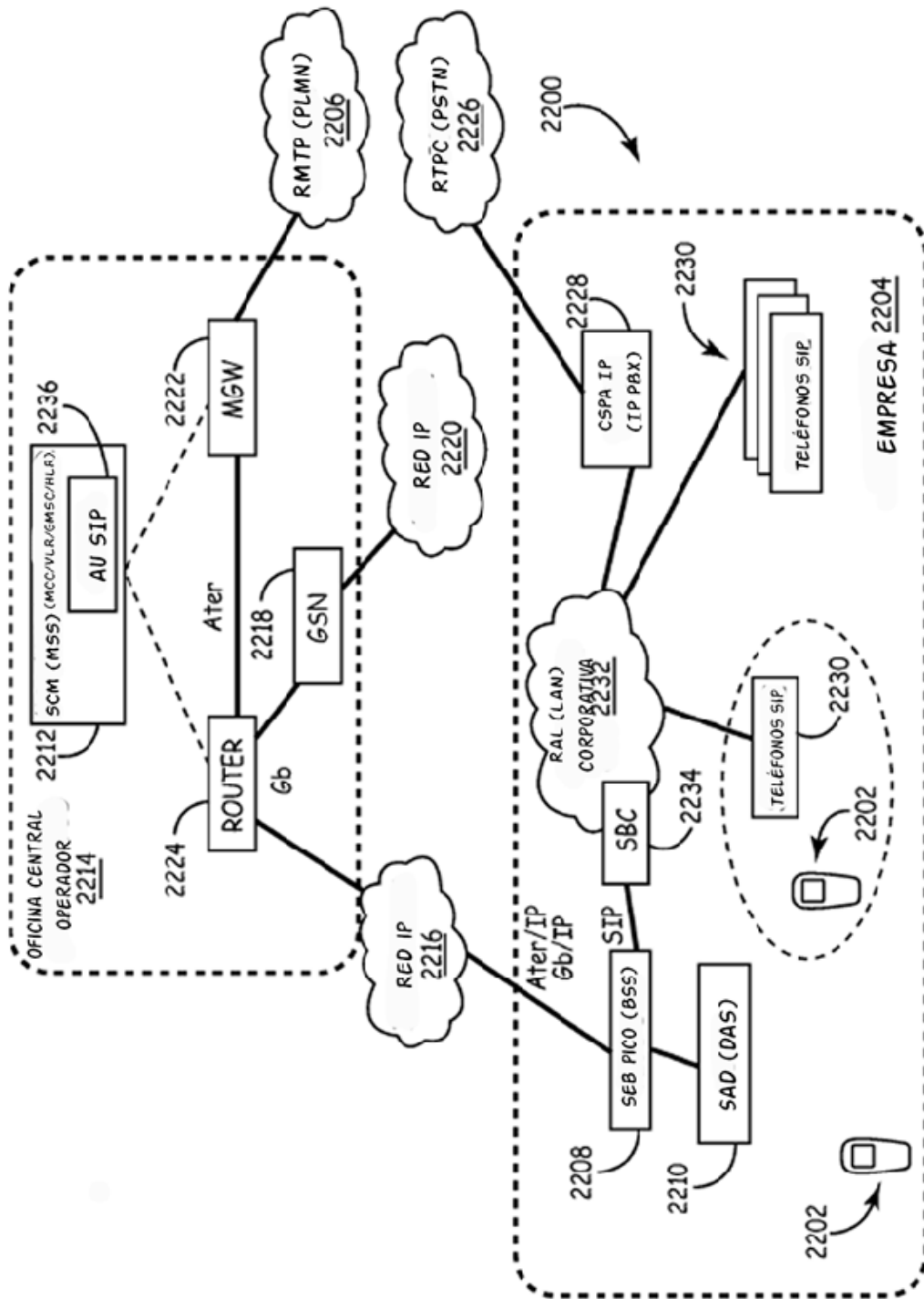


FIG. 22

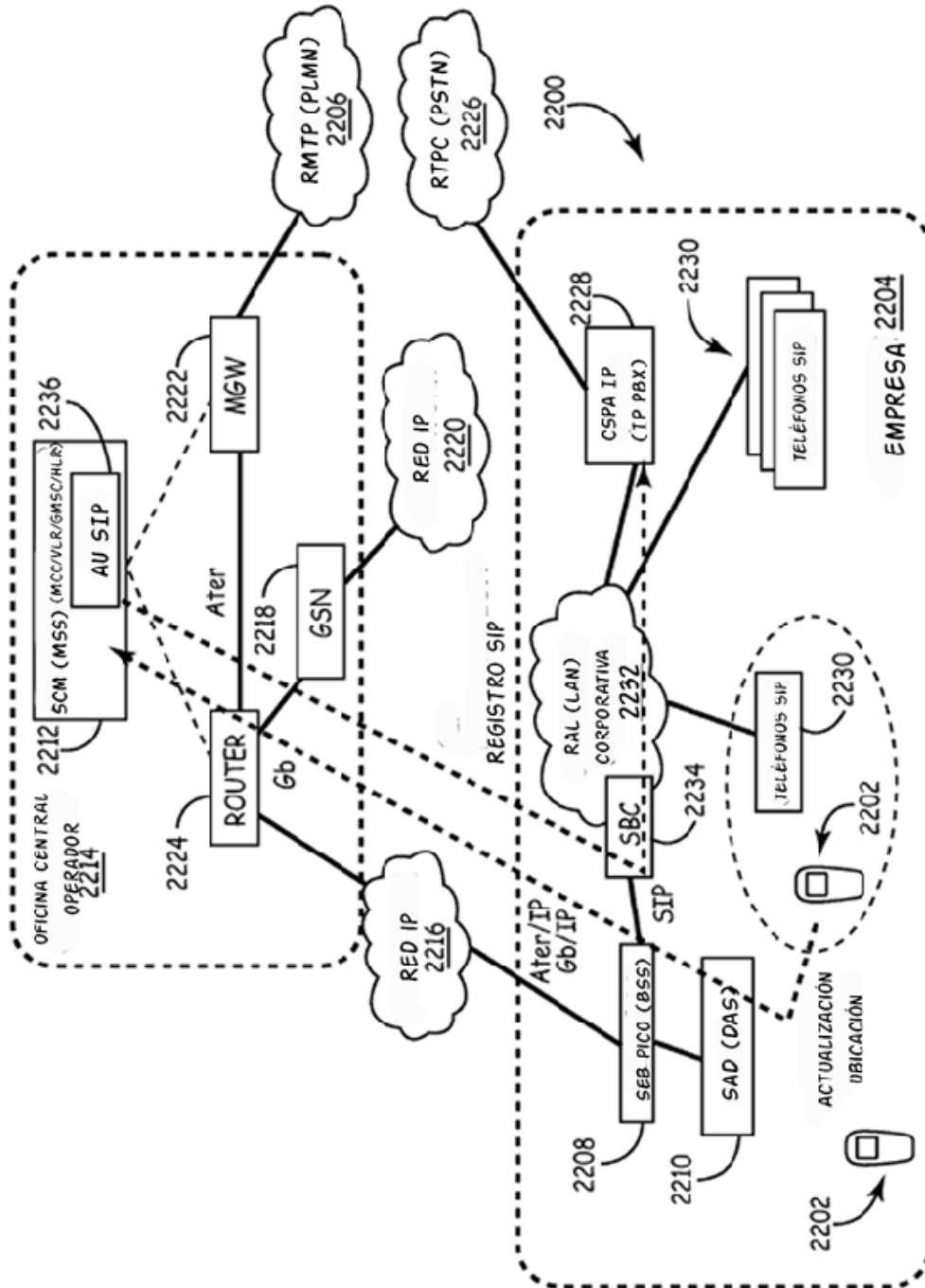


FIG. 23

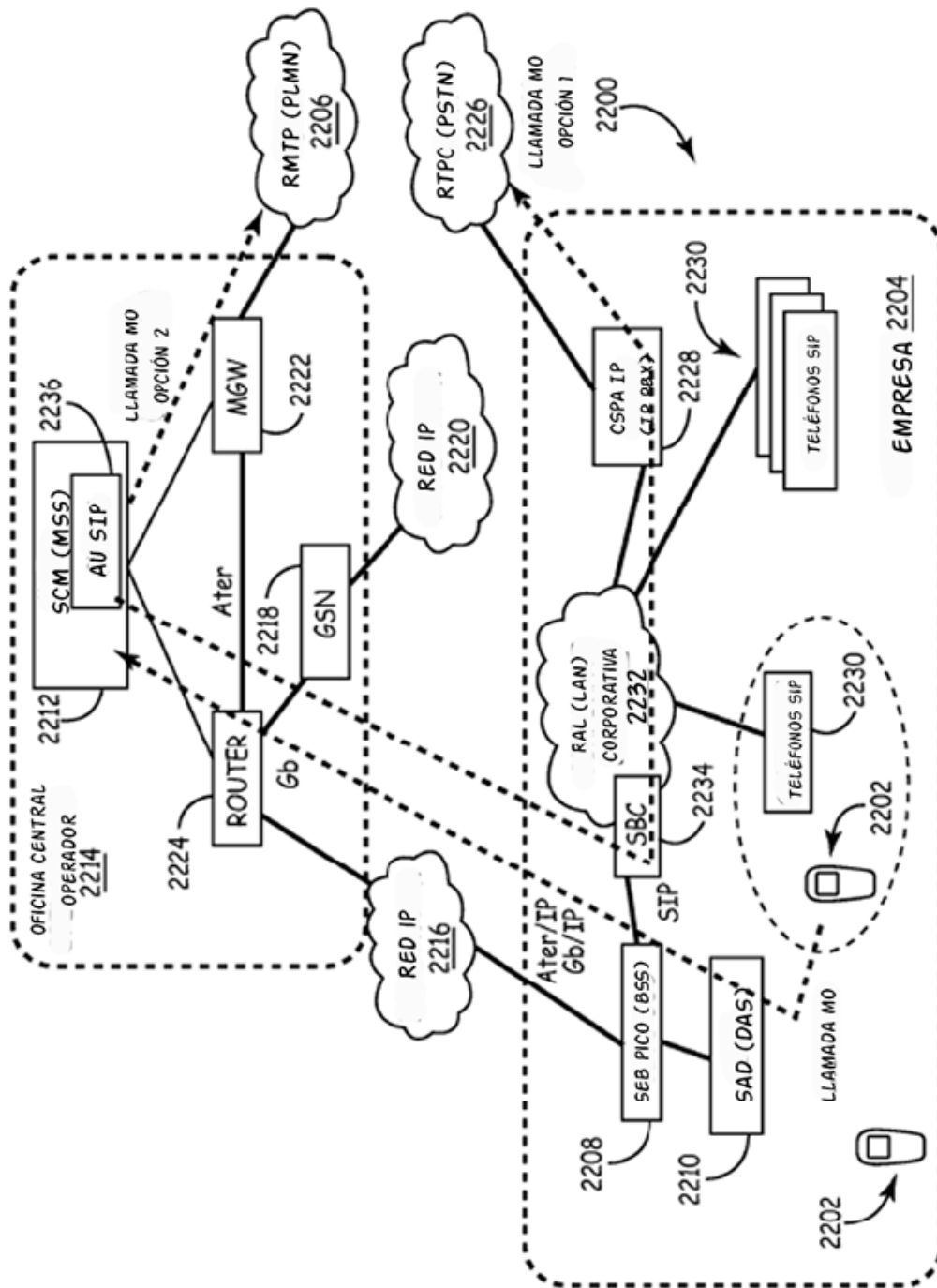


FIG. 24

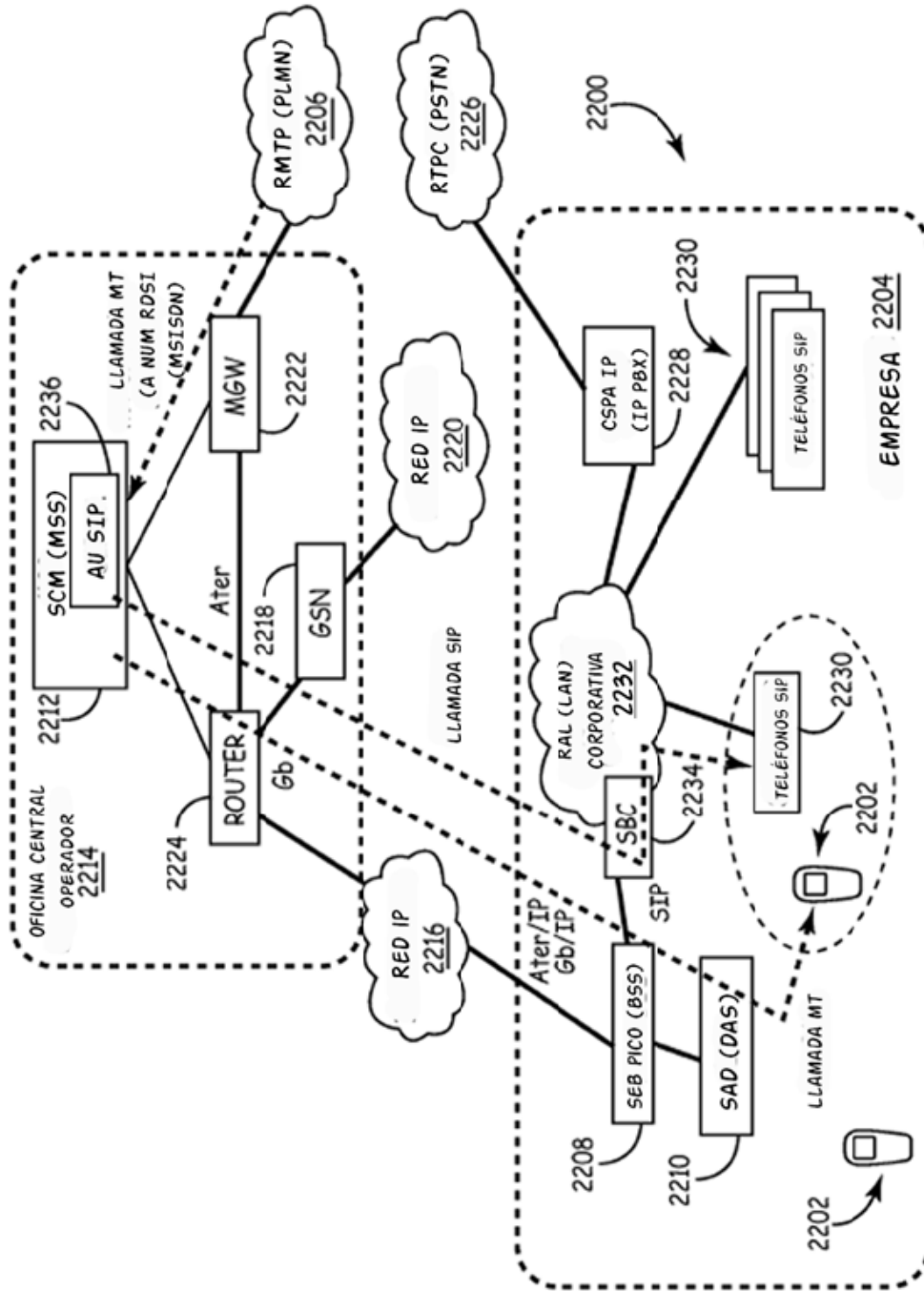


FIG. 25

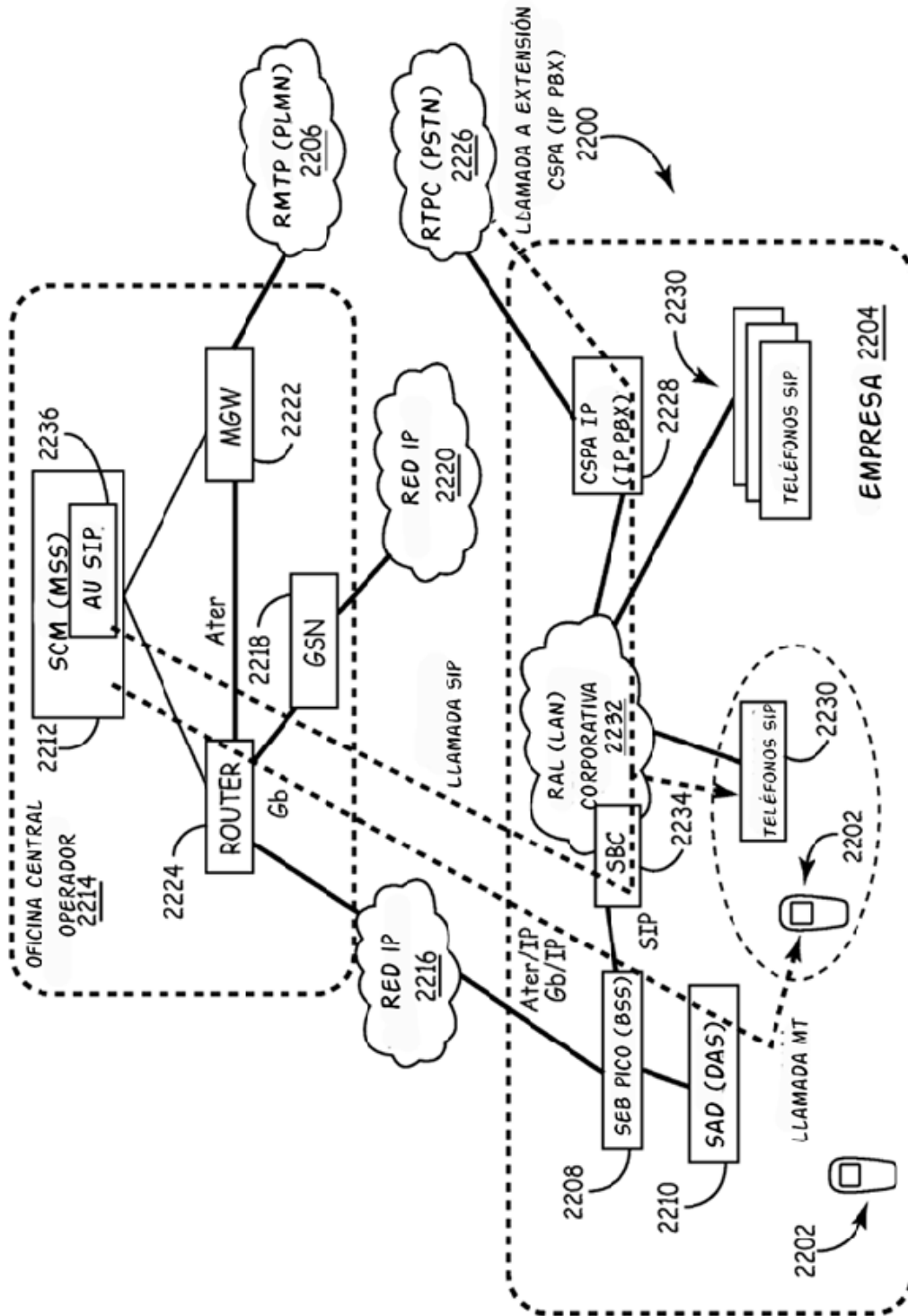


FIG. 26

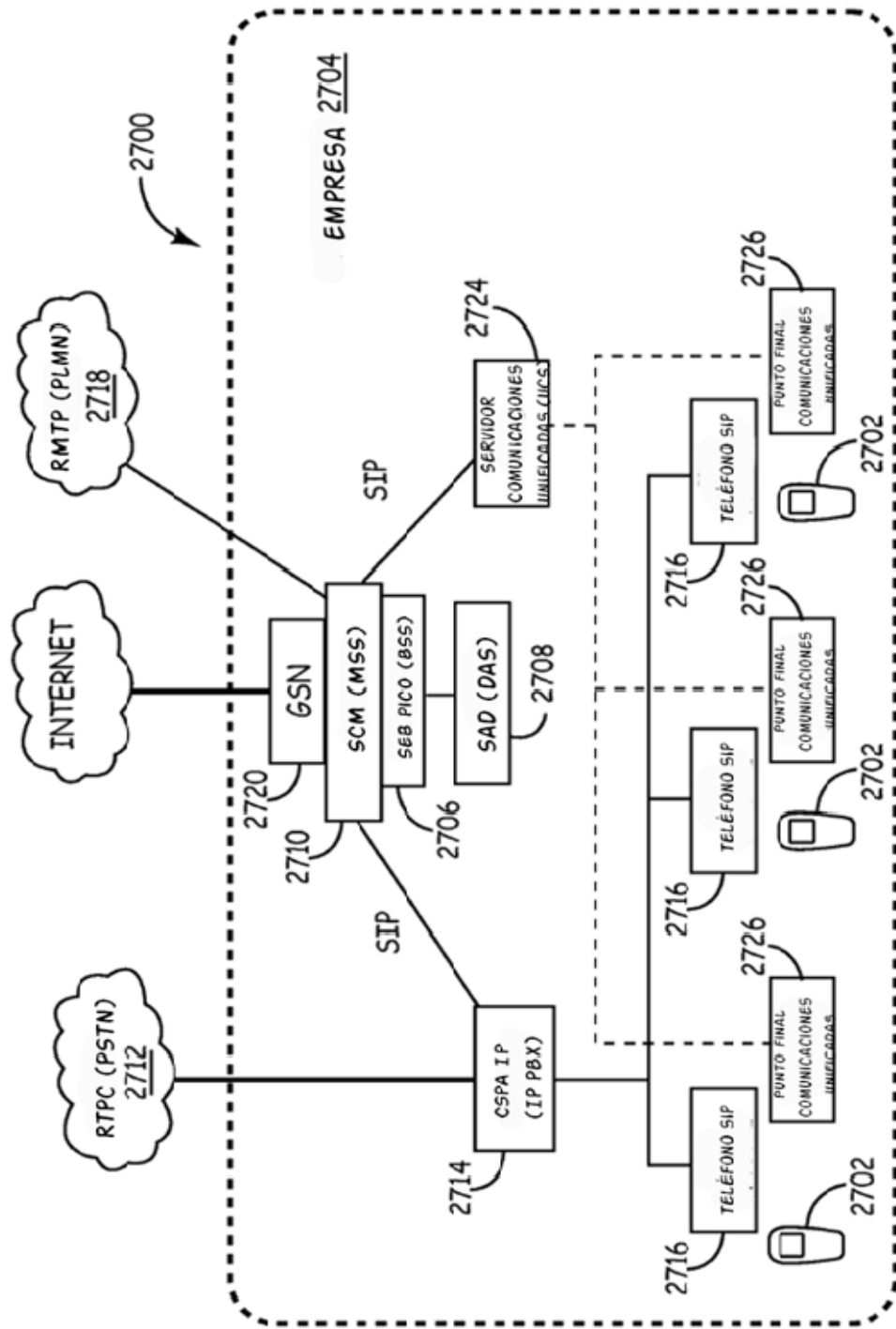


FIG. 27

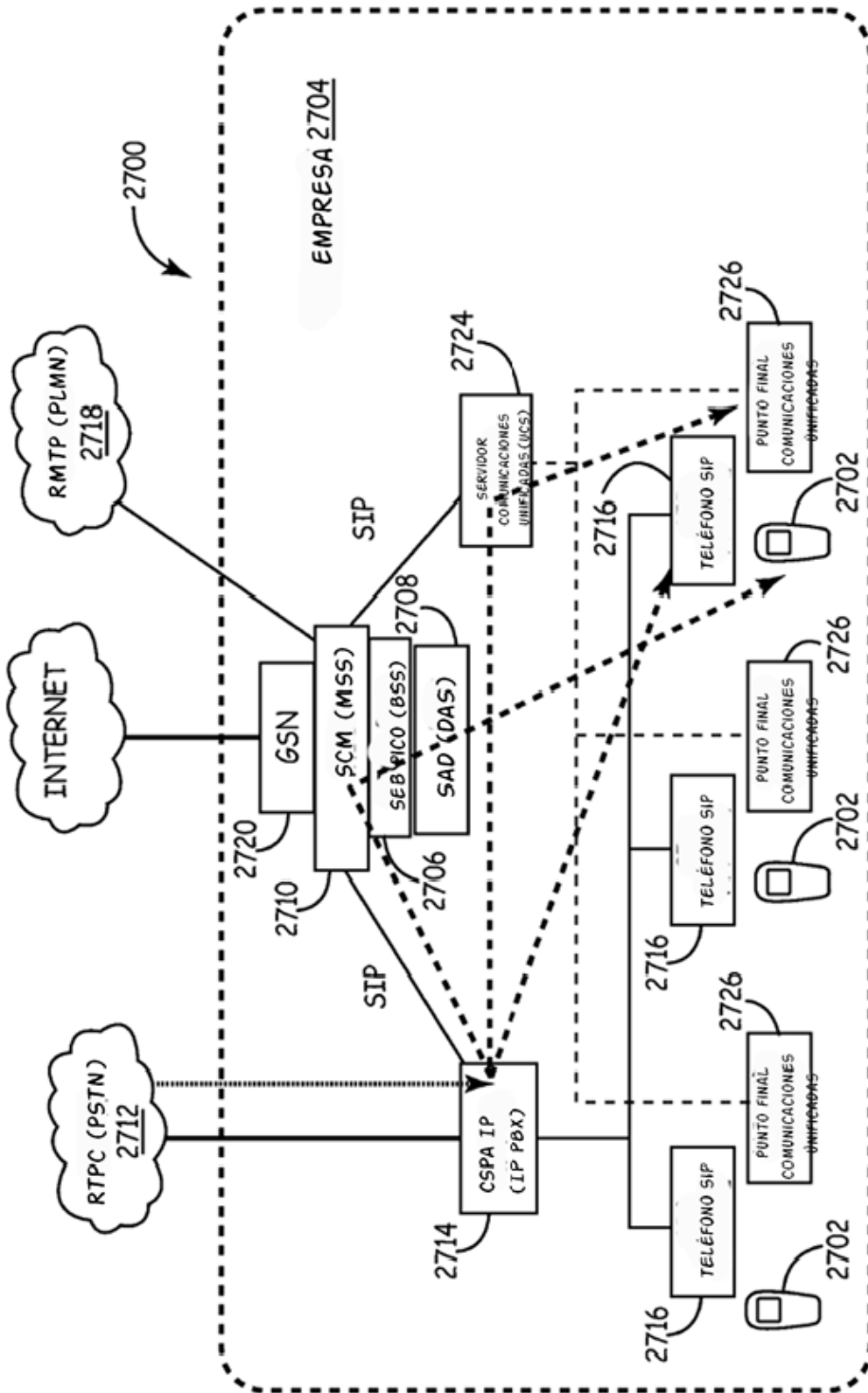


FIG. 28

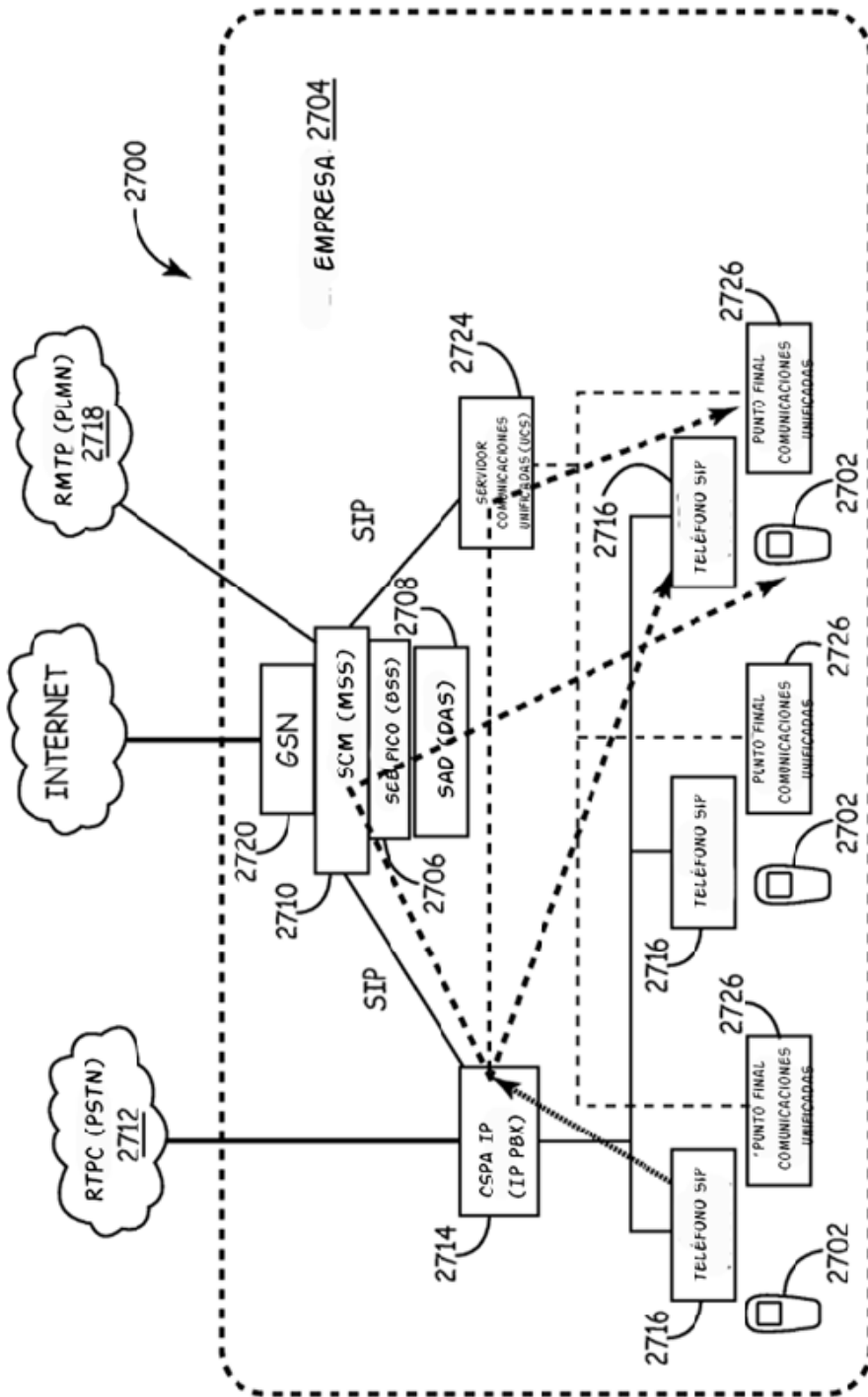


FIG. 29

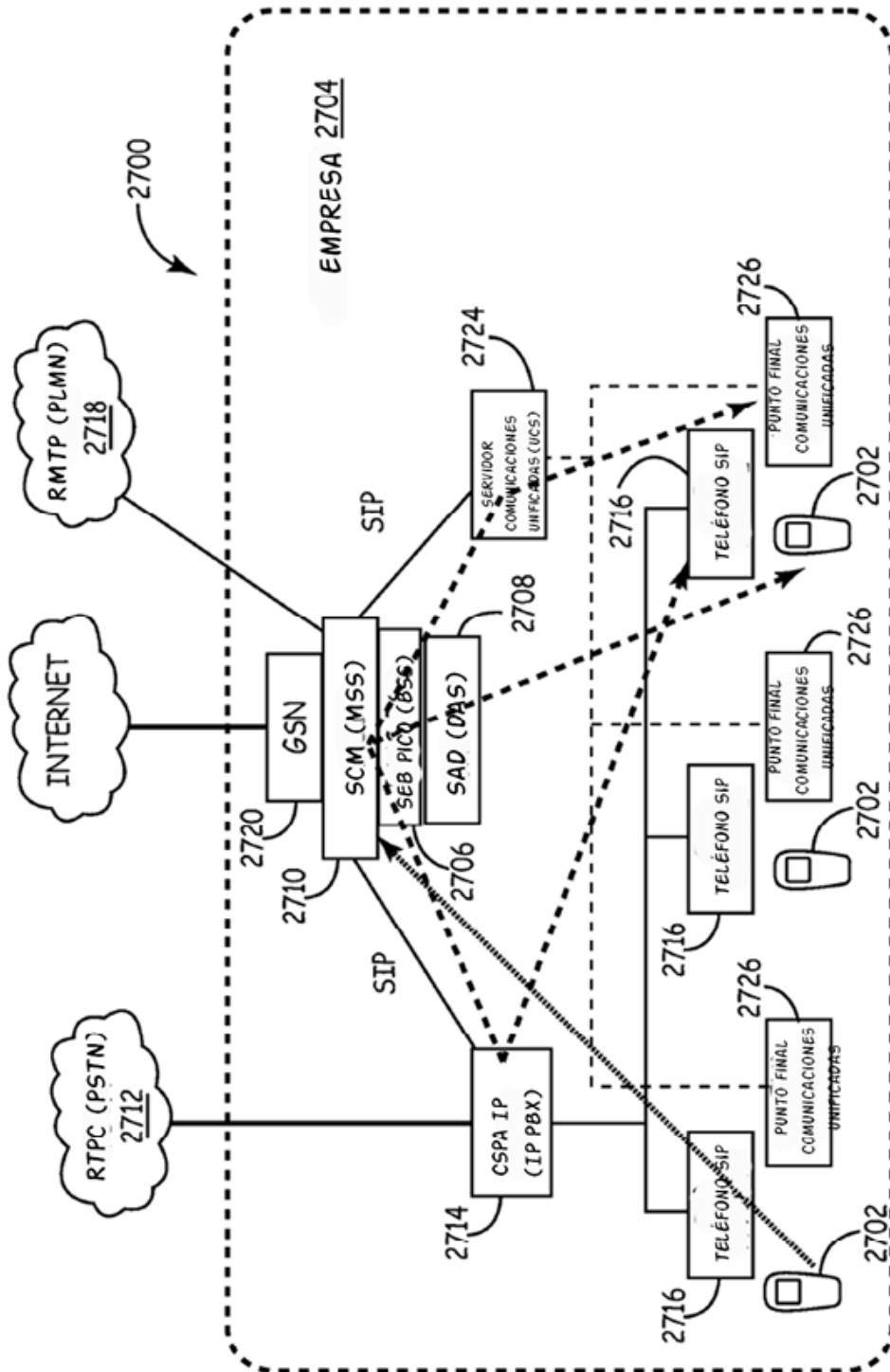


FIG. 30

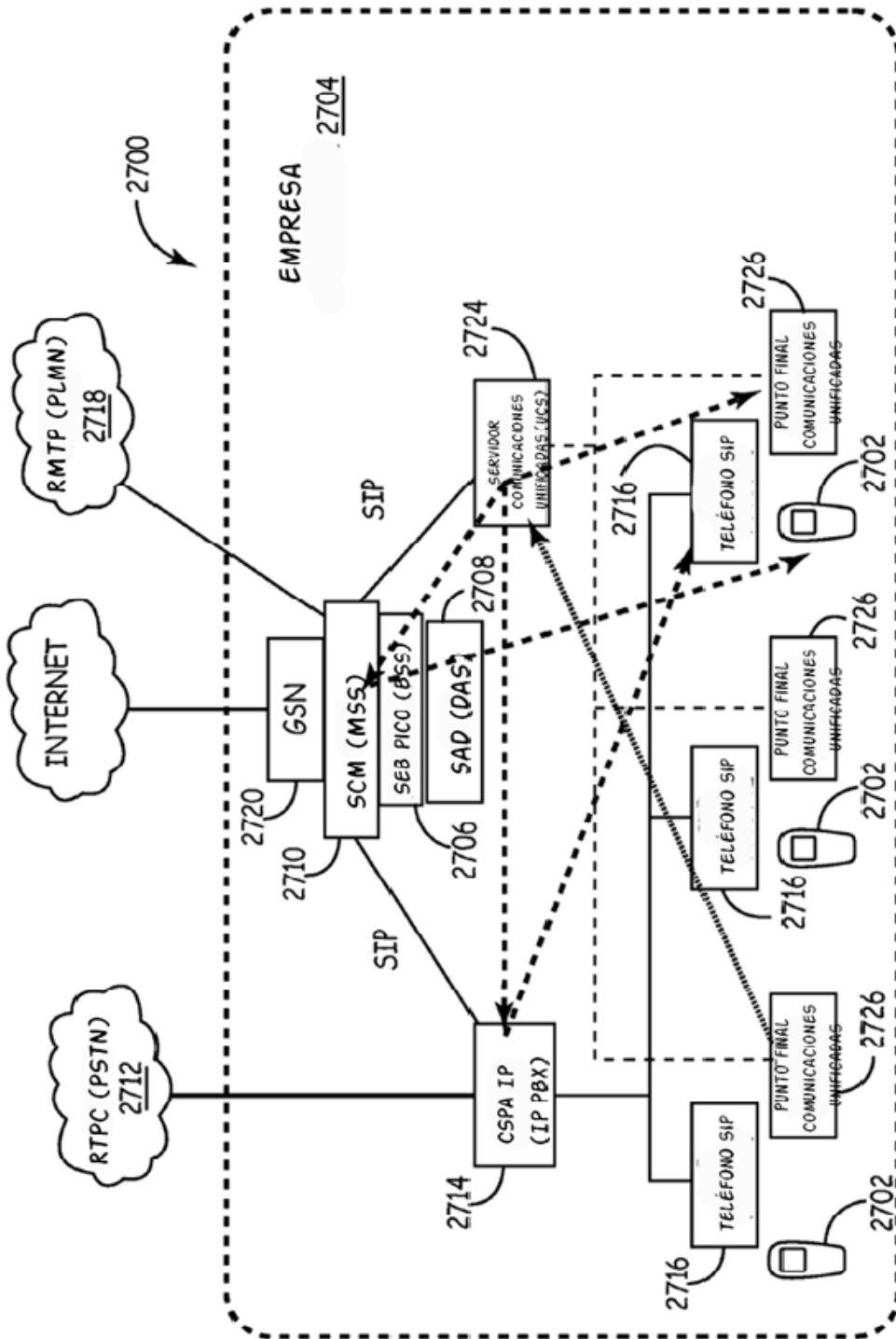


FIG. 31

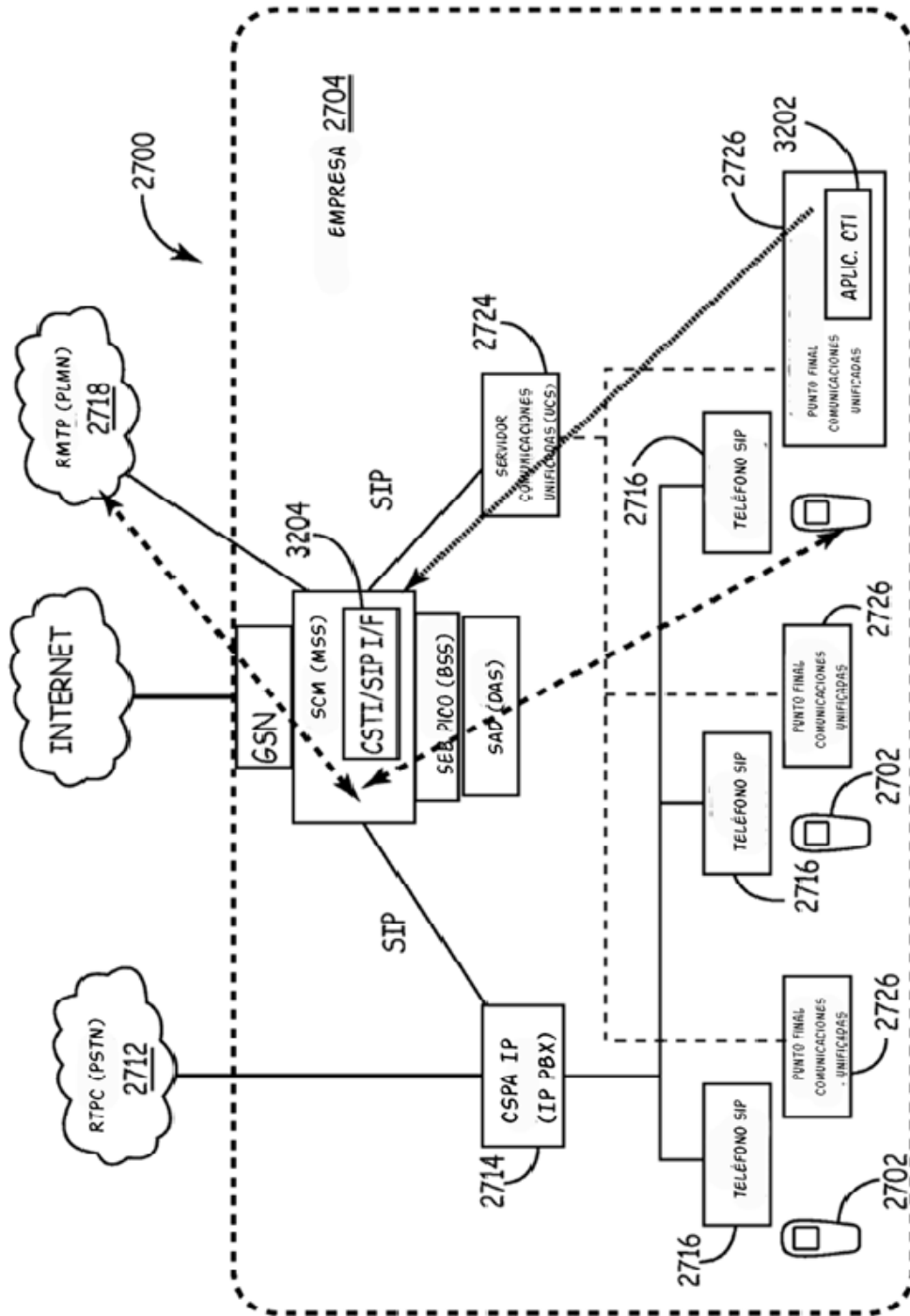


FIG. 32

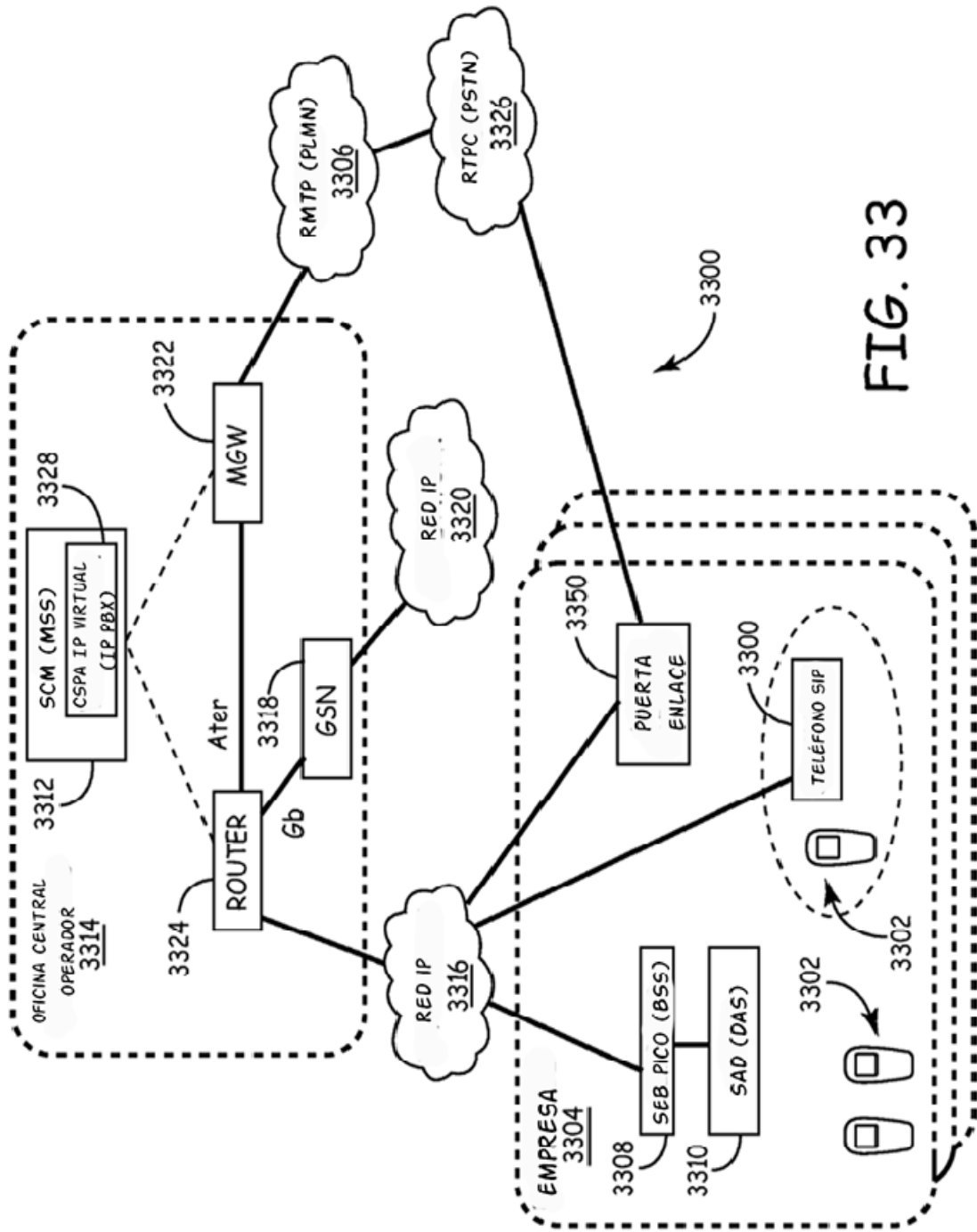


FIG. 33

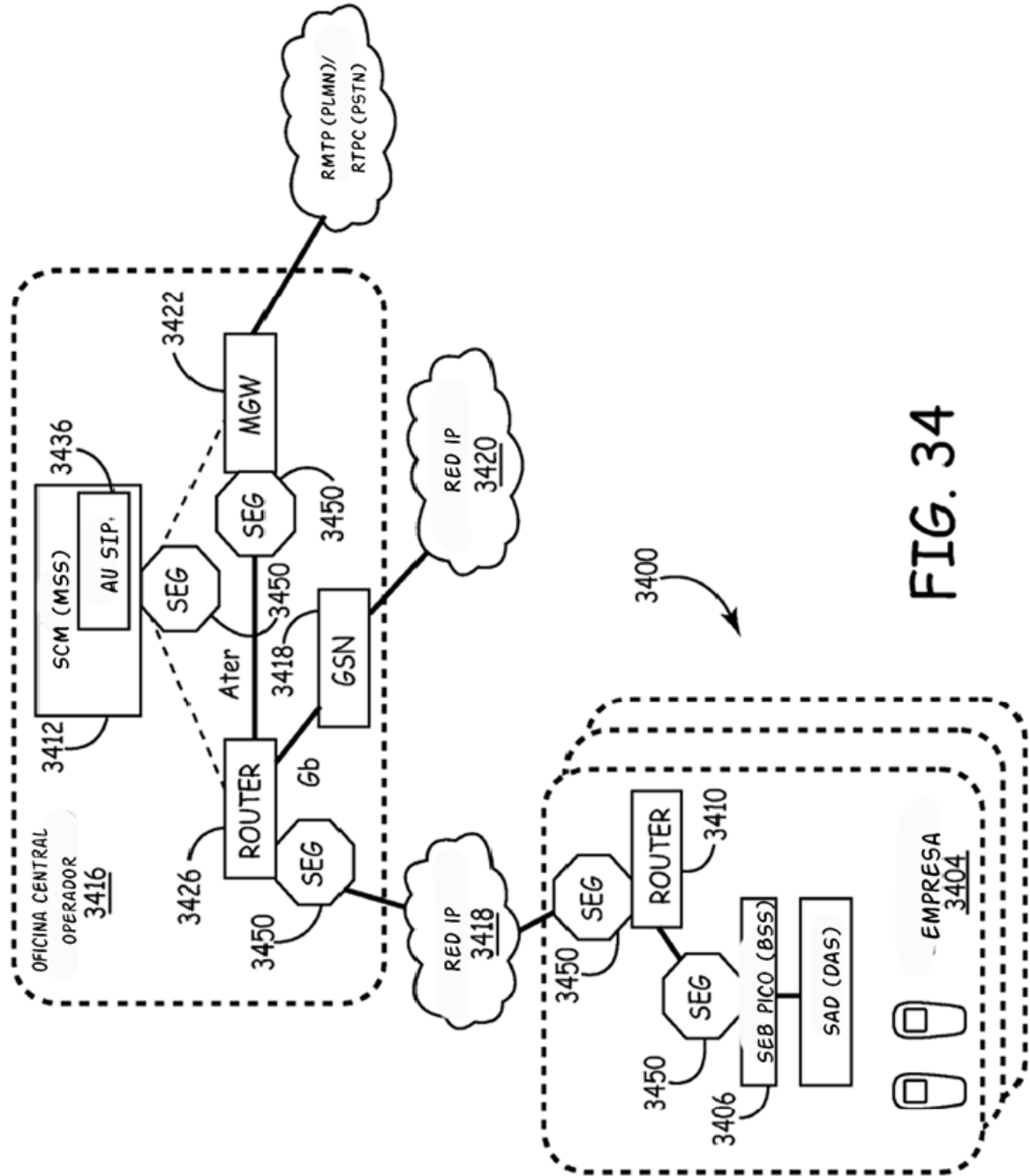


FIG. 34

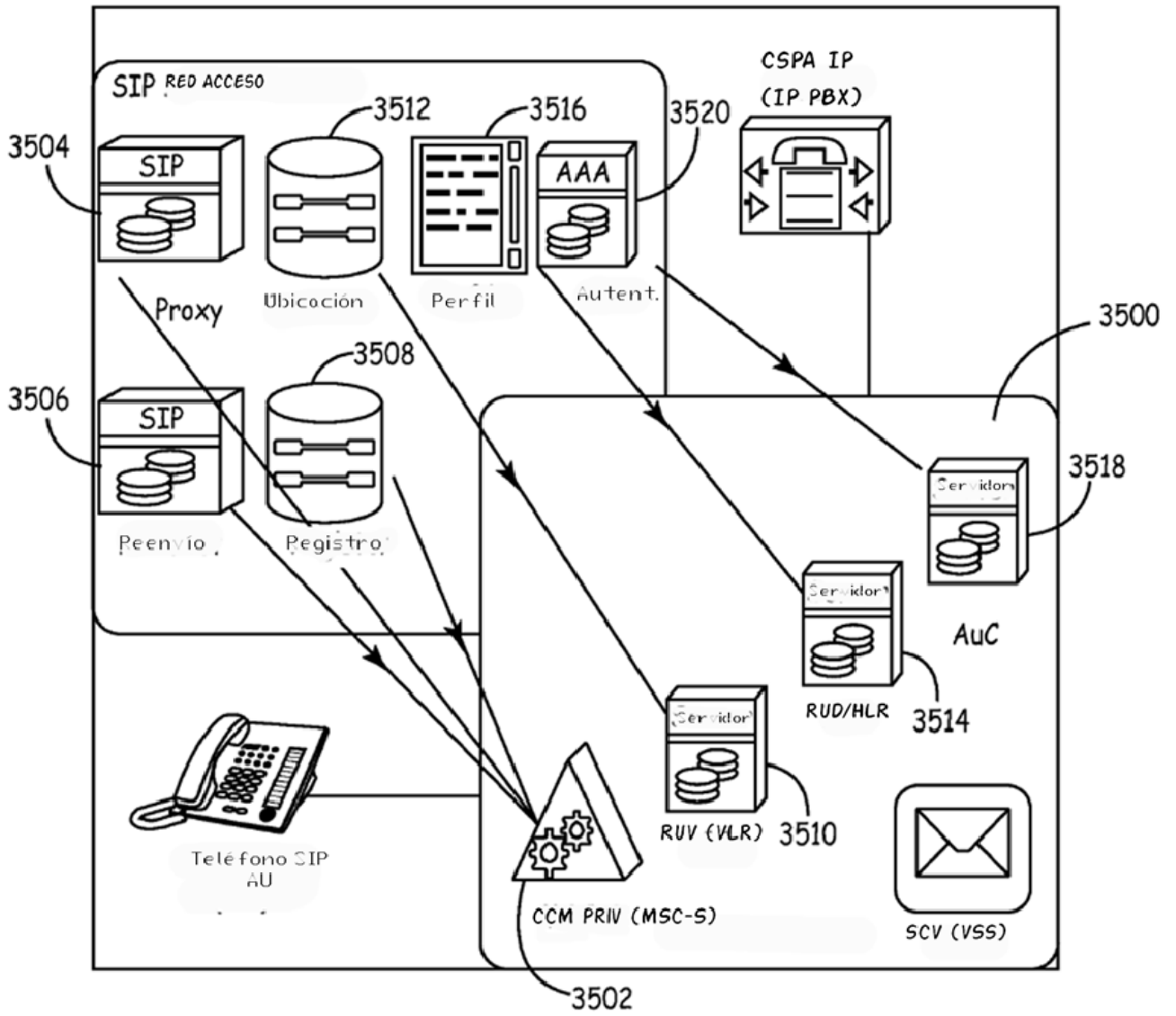


FIG. 35

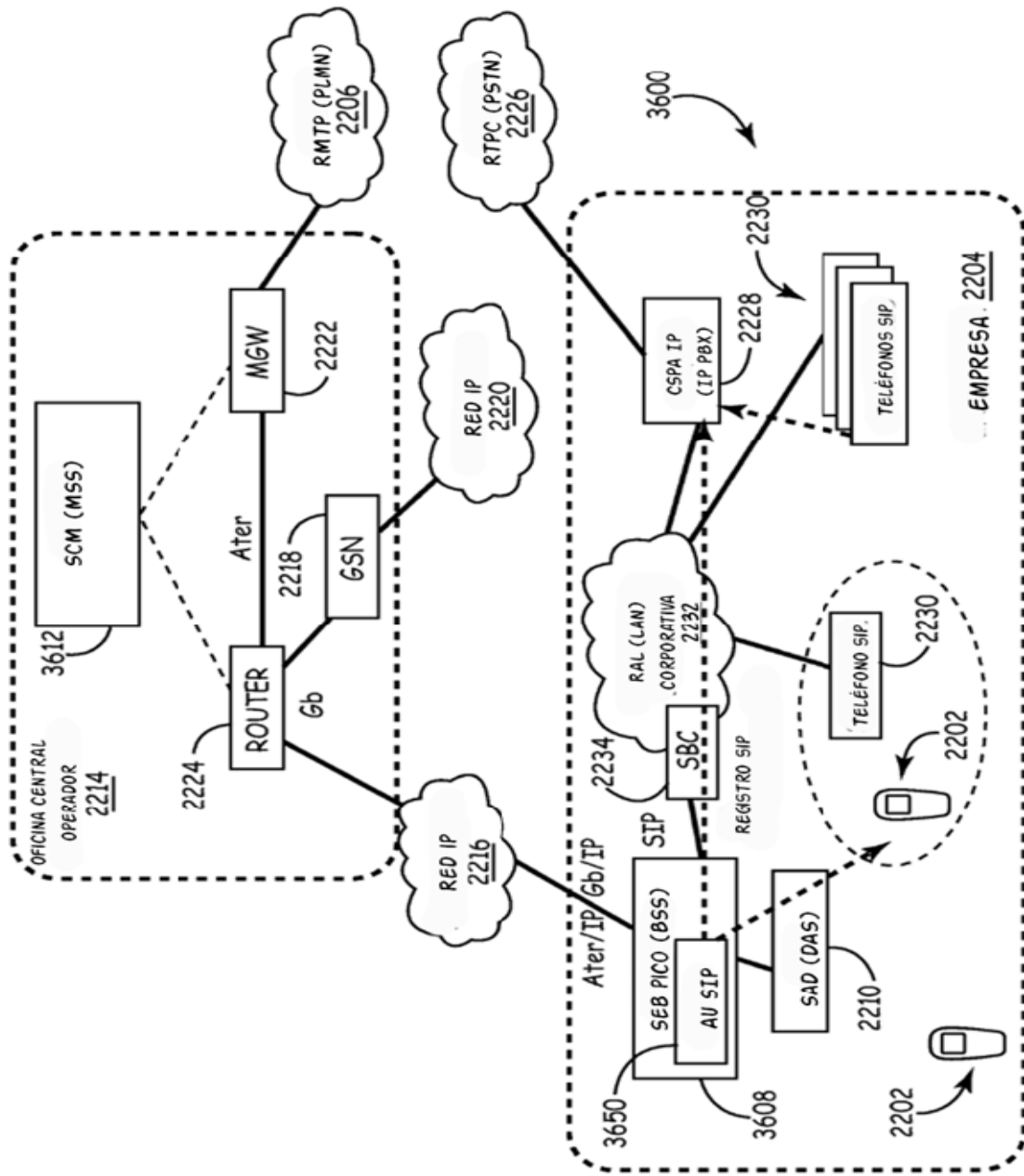


FIG. 36