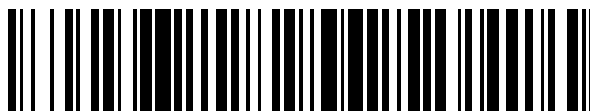


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 824**

51 Int. Cl.:

G06F 15/16 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/725 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2007 PCT/US2007/086203**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2009 WO09070179**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2007 E 07865069 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 2218010**

54 Título: **Encaminador de Diameter de IMS con equilibrio de carga**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.02.2020

73 Titular/es:

NOKIA OF AMERICA CORPORATION (100.0%)
600-700 Mountain Avenue
Murray Hill, NJ 07974, US

72 Inventor/es:

YIGANG, CAI;
KE, PEI y
XIANG, YANG LI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 744 824 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

Encaminador de Diameter de IMS con equilibrio de carga

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere en general al campo de sistemas de telecomunicación, y más particularmente a encaminadores de IMS y métodos para equilibrio de carga en un subsistema de IMS.

10 Antecedentes de la invención

Diameter es un protocolo descrito en RFC 3588 y se ha usado en normas de IMS (Subsistema Multimedia de IP) de 3GPP para proporcionar una estructura de Autenticación, Autorización y Contabilidad (AAA) para aplicaciones tales como acceso de red o movilidad de IP, y ha hallado muchas nuevas aplicaciones en redes de IP debido a la introducción de conceptos de IMS. En una red de IMS, los servidores de Diameter (anfitriones) pueden implementar diversas funciones, incluyendo sin limitación Servidor de Aplicación (AS), Función de Decisión de Política (PDF), Subsistema de Control de Admisión de Recurso (RACS), AAA, Servidor de Abonado Doméstico (HSS), Función de Control de Llamada (CCF), Función de Datos de Facturación (CDF) y el Sistema de Facturación en Línea (OCS). Un servidor Diameter, además, puede implementarse como un único elemento de red (NE) o como múltiples elementos de red (por ejemplo, una agrupación de servidores). Además, cualquier elemento de red de una red de IMS u otras redes heredadas o de 2G puede soportar clientes de Diameter que interconectan con el servidor o servidores de Diameter usando el protocolo de Diameter. Es deseable controlar o regular el flujo de tráfico de mensajes de Diameter en una red de IMS para facilitar el rendimiento y fiabilidad de sistema óptimos, incluyendo disponibilidad de NE y redundancia geográfica. Además, es deseable equilibrar la carga y tráfico entre los servidores y clientes de Diameter. Las redes de IMS convencionales en ocasiones incluyen conmutadores de equilibrio de carga (LBS) de TCP/IP que monitorizan el tráfico y carga entre elementos de red para determinar direcciones de tráfico basándose en el estado de carga de elemento de red actual y en el número y tamaño de mensajes. Sin embargo, el protocolo Diameter es una Interfaz de Programación de Aplicación (API) basada en aplicación creada en una capa de red por encima de TCP/IP, y por lo tanto no puede conseguirse control de tráfico y equilibrio de carga de Diameter usando conmutadores de equilibrio de carga de TCP/IP convencionales. Por ejemplo, un LBS de capa de TCP/IP monitoriza la carga de conexiones de IP en la red, mientras que los problemas de equilibrio de carga de Diameter no están relacionados con las cargas de conexiones individuales puesto que una conexión puede contener múltiples diálogos de protocolo Diameter para múltiples aplicaciones.

Una solución de encaminamiento de Diameter limitada se describe en la Patente de Estados Unidos N. ° 7.170.982. El encaminador descrito en el presente documento encamina una solicitud de contabilidad y mensaje de respuesta a un servidor de cuentas para servir llamadas por un abonado particular puesto que los datos de abonado residen en un servidor particular. Cuando un abonado origina una llamada, la solicitud de cuenta se transmite al encaminador de Diameter que determina qué servidor de cuenta sirve a ese abonado y reenvía la solicitud de mensaje de cuenta al servidor de cuenta seleccionado. Este encaminador, sin embargo, no direcciona el equilibrio de carga y control de tráfico Diameter global en redes de IMS. Otros enfoques de conmutación programable, tales como la Plataforma de Control de Lucent (LCP)/Gestor de Sesión de Lucent (Conmutador Programable de Lucent), operan para dirigir mensajes de Diameter para elementos de red de IMS a Servidores de Diameter de HSS o CCF, pero este mecanismo de equilibrio de carga simplemente elige el Identificador de Recurso Uniforme (URI) de un anfitrión de destino para distribuir mensajes de solicitud de Diameter de manera equitativa y aleatoria, y por lo tanto no realiza gestión de tráfico y equilibrio de carga eficaces. Por lo tanto, sigue habiendo una necesidad de métodos y aparatos mejorados para equilibrar la carga de protocolo de Diameter y gestionar el tráfico en redes de IMS.

Puede hallarse información adicional que pertenece a la técnica anterior en el documento US 6.954.790 B2 que se refiere a un sistema de grupo de trabajo móvil basado en red. Un usuario móvil puede acceder al sistema de grupo de trabajo móvil a través de un conjunto de tecnologías de acceso y seleccionar recursos de servidor y correspondientes nodos para acceder en espera a sus aprobaciones de pertenencia de grupo de trabajo. Cuando se definen reglas de política de grupo de trabajo en un gestor de servicio móvil y se envían hasta uno o más encaminadores de servicio móvil para aplicación de política. El encaminador de servicio móvil más cercano al cliente móvil realiza comprobaciones de autenticación regulares del cliente móvil durante la ejecución de servicio.

El documento US 2005/088971 desvela un método, un sistema y entidades de red para procesar solicitudes de servicio en un dominio de una red que comprende una pluralidad de dominios, con las etapas: analizar una solicitud de servicio de entrada en un nodo de entrada de solicitud de servicio en términos de información de destino; determinar, si la información de destino posibilita un reenvío de dicha solicitud de servicio a su destino; redirigir dicha solicitud de servicio, si dicha determinación produce que no se posibilita dicho reenvío directo; comprendiendo dicha redirección las etapas: transmitir dicha solicitud de servicio recibida a un nodo intermedio; basándose en dicha solicitud de servicio recibida, realizar una búsqueda en una base de datos por dicho nodo intermedio para obtener información de destino requerida para posibilitar un reenvío de dicha solicitud de servicio; enviar dicha información de destino de dicho nodo intermedio a dicho nodo de entrada de solicitud de servicio; y basándose en dicha información de destino enviada, reenviar dicha solicitud de servicio de dicho nodo de entrada de solicitud de servicio a su destino.

El documento EP 1 357 720 direcciona el problema de la disposición libre de usuarios, sin restricciones sobre identificadores de usuarios, entre una pluralidad de servidores AAA en una red de ISP para permitir escalabilidad de red de servicio AAA y para ocultar la configuración de red de servicio AAA a clientes AAA externos. Desvela la resolución del problema colocando un Intermediario de Selector de Usuario como el punto de entrada a la red de servicio AAA en una red de ISP, el Intermediario de Selector de Usuario responsable de determinar un servidor AAA a cargo del usuario y puede dirigir solicitudes de servicio AAA al servidor AAA apropiado.

NORTEL. "Analysis of Diameter Message Routing Optimizations for Large Scale IMS Deployments", 3GPP Draft, S2-062240, 3RD Generation Partnership Project (3GPP), Mobile Competence Center; 650 Route des Lucioles; F-06921 Sophia-Antipolis Cedex; Francia, vol. SA WG2, n.º Lisboa; 20060620, 20 de junio de 2006, XP050256315 desvela una propuesta para añadir una nueva sección en 23.818 para analizar optimizaciones en el encaminamiento de mensajes de Diameter para despliegues de IMS a gran escala. Específicamente, se propone introducir el SLF-Intermediario.

Sumario de la invención

La invención se refiere a un encaminador para recibir y retransmitir la solicitud de sesión de Diameter inicial y mensajes de respuesta de clientes y servidores en una red de IMS de acuerdo con la reivindicación 1.

Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

Lo siguiente es un resumen de uno o más aspectos de la invención para facilitar un entendimiento básico de la misma, en el que este resumen no es una vista general extensiva de la invención, ni se pretende para identificar ciertos elementos de la invención, ni para delinear el alcance de la invención. En su lugar, el fin primario del resumen es para presentar algunos conceptos de la invención en una forma simplificada anterior a la descripción más detallada que se presenta en lo sucesivo. Los diversos aspectos de la presente divulgación se refieren a un encaminador de Diameter con capacidad de equilibrio de carga de red que puede distribuir ventajosamente tráfico de Diameter a servidores Diameter basándose en tipos de mensajes/sesiones de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, información de facturación, etc. La dirección de encaminador de Diameter se proporciona en clientes de los elementos de red y los clientes envían mensajes de solicitud de Diameter iniciales para una sesión dada al encaminador. El encaminador selecciona un servidor basándose al menos parcialmente en un tipo de sesión de mensaje de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, o información de facturación, y envía un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido al servidor seleccionado. El servidor, a su vez, envía una respuesta de Diameter inicial de vuelta al encaminador, que a continuación reenvía una respuesta inicial retransmitida al cliente. El cliente y el servidor seleccionado en una implementación envían posteriores mensajes de solicitud y respuesta directamente entre sí durante el resto de la sesión. Como alternativa, los posteriores mensajes de sesión pueden enviarse a través del encaminador de Diameter.

De acuerdo con uno o más aspectos de la divulgación, se proporciona un encaminador para recibir y retransmitir mensajes de solicitud y respuesta de sesión de Diameter inicial de clientes y servidores en una red de IMS. El encaminador comprende un componente de equilibrio de carga que recibe mensajes de solicitud de Diameter iniciales y retransmite mensajes de solicitud de Diameter iniciales a un servidor seleccionado en la red basándose en al menos una política de encaminamiento, así como un motor o componente de política de encaminamiento que selecciona un servidor de red para encaminamiento de un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en un tipo de sesión de mensaje de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, o información de facturación.

En unos aspectos adicionales de la divulgación, el componente de política de encaminamiento puede incluir un componente de referencia de puntos de Diameter operativo para distinguir mensajes de solicitud de Diameter Cx, Sh, Rf, Ro, Go, y Gq y para identificar servidores de anfitrión adecuados en la red que pueden proporcionar servicios asociados al mensaje de solicitud de Diameter inicial, y en el que el componente de política de encaminamiento selecciona un servidor para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado de los servidores de anfitrión adecuados identificados. De acuerdo con otros aspectos de la divulgación, el componente de política puede incluir un componente de análisis de tráfico y carga que monitoriza dinámicamente carga de tráfico y un estado de actividad de los servidores, donde el componente de política de encaminamiento selecciona un servidor para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en la carga de tráfico y estado de actividad de los servidores.

En otro aspecto más de la divulgación, el componente de política de encaminamiento incluye un componente de información de abonado de sesión de llamada que opera para identificar servidores que están asociados a un abonado que corresponde al mensaje de solicitud de Diameter inicial basándose al menos parcialmente en un tipo de UE de abonado, un número de directorio, un tipo de servicio, o un tipo de cuenta de facturación del mensaje de solicitud de Diameter inicial, en el que el servidor se selecciona para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado de los servidores de anfitrión identificados.

Otros aspectos de la divulgación proporcionan que el componente de política de encaminamiento incluya un

componente de red doméstica o visitada que determina si una nueva sesión de llamada es de una red doméstica o visitada, seleccionando el componente de política un servidor para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en si la sesión de llamada es de una red doméstica o visitada. En otro aspecto, el componente de política incluye un componente de información de contabilidad que analiza información de contabilidad que incluye un ID de Facturación de IMS en mensajes de solicitud de Diameter recibidos, donde el componente de política de encaminamiento selecciona un servidor para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en la información de contabilidad.

De acuerdo con aspectos adicionales de la divulgación, el componente de política de encaminamiento puede incluir un componente de tipos de elemento de red para identificar un tipo de elemento de red del cliente solicitante basándose en el mensaje de solicitud de Diameter recibido, donde el componente de política de encaminamiento selecciona un servidor para encaminar un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en el tipo de elemento de red identificado. Otro aspecto proporciona que el componente de política tenga un componente de tipos de servicio de aplicación que opera para identificar tipos de aplicación y servicio de mensajes de solicitud de Diameter iniciales recibidos, caso en el que el servidor de sesión se selecciona basándose al menos en parte en tipos de aplicación y servicio identificados.

Aspectos aún adicionales de la divulgación proporcionan que el componente de equilibrio de carga sea operativo para insertar una dirección de anfitrión de destino que corresponde al servidor seleccionado y un dominio de destino que corresponde al encaminador en un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido y para enviar el mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido al servidor seleccionado. Además, el componente de equilibrio de carga puede ser operativo para recibir un mensaje de respuesta de Diameter inicial del servidor seleccionado y para enviar un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido al cliente solicitante.

El encaminador, además, puede ser operativo para acceder, actualizar y mantener una memoria compartida con un segundo encaminador en la red de acuerdo con otros aspectos más de la divulgación.

Otros aspectos de la divulgación se refieren a un sistema de comunicaciones que comprende una pluralidad de elementos de red acoplados a una red de IMS y que comprende individualmente uno o más clientes de Diameter, así como una pluralidad de servidores de Diameter operativamente acoplados a la red, donde los servidores están configurados para realizar uno o más servicios solicitados por los clientes. El sistema incluye adicionalmente un encaminador de Diameter operativamente acoplado a la red, que está comprendido de un componente de equilibrio de carga y un componente de política de encaminamiento. El componente de equilibrio de carga recibe mensajes de solicitud de Diameter iniciales y retransmite estos a un servidor seleccionado basándose en al menos una política de encaminamiento, y el componente de política de encaminamiento selecciona un servidor para encaminamiento de un mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en un tipo de sesión de mensaje de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, o información de facturación. En aspectos adicionales de la divulgación, el sistema también incluye un segundo encaminador acoplado a la red, donde los encaminadores acceden, actualizan y mantienen una memoria compartida, y en el que uno de los encaminadores puede estar configurado como un encaminador de Diameter primario y el otro está configurado como un encaminador de Diameter secundario.

Otros aspectos más proporcionan que el componente de equilibrio de carga sea operativo para insertar una dirección de anfitrión de destino que corresponde al servidor seleccionado y un dominio de destino que corresponde al encaminador en un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido y para enviar el mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido al servidor seleccionado, y el servidor opera para recibir el mensaje de solicitud retransmitido, para copiar la dirección del encaminador en un campo de anfitrión de destino de un mensaje de respuesta de Diameter inicial, y para enviar el mensaje de respuesta de Diameter al encaminador. El encaminador en este caso es operativo adicionalmente para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial del servidor seleccionado y para enviar un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido al cliente solicitante, y el cliente opera para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido, para copiar la dirección del servidor seleccionado del campo de anfitrión de destino del mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido, y para enviar posteriores mensajes de Diameter para una sesión actual directamente al servidor seleccionado. Como alternativa, el cliente y servidor seleccionados pueden enviar los posteriores mensajes de sesión a través del encaminador de Diameter.

Otros aspectos más de la divulgación proporcionan un método para encaminar mensajes de Diameter para una sesión de Diameter en una red de IMS. El método comprende enviar un cliente un mensaje de solicitud de Diameter inicial a un encaminador de Diameter en una red de IMS, y seleccionar el encaminador un servidor basándose al menos parcialmente en un tipo de sesión de mensaje de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, o información de facturación, y enviar un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido al servidor seleccionado. El método puede comprender adicionalmente en el encaminador de Diameter, insertar una dirección de anfitrión de destino que corresponde al servidor seleccionado y un dominio de destino que corresponde al encaminador en el mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido, así como recibir el mensaje de solicitud retransmitido en el servidor seleccionado, copiar la dirección del encaminador en un campo de anfitrión de destino de un mensaje de respuesta de Diameter inicial, y enviar el mensaje de respuesta de Diameter al encaminador. Además, el método puede incluir

recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial en el encaminador, enviar un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido al cliente solicitante, así como recibir el cliente el mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido, copiar la dirección de servidor seleccionado del campo de anfitrión de destino del mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido, y enviar posteriores mensajes de Diameter para una sesión actual a través del encaminador o directamente al servidor seleccionado.

Breve descripción de los dibujos

La siguiente descripción y dibujos exponen en detalle ciertas implementaciones ilustrativas de la presente divulgación, que son indicativas de varias maneras a modo de ejemplo en las que pueden llevarse a cabo los principios de la divulgación. Diversos objetivos, ventajas y características novedosas de la divulgación se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se consideran en conjunto con los dibujos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra una red de IMS a modo de ejemplo con encaminadores de Diameter en los que pueden llevarse a cabo uno o más aspectos de la presente divulgación;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra detalles adicionales del encaminador de Diameter de equilibrio de carga de la Figura 1; y

Las Figuras 3A y 3B ilustran un diagrama de flujo de señal que representa la operación de equilibrio de carga del encaminador de Diameter a modo de ejemplo al encaminar un diálogo de Diameter iniciado por un cliente en un elemento de red de IMS.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia ahora a las figuras, se ilustran y describen varias realizaciones o implementaciones de los diversos aspectos de la presente divulgación en lo sucesivo en conjunto con los dibujos, en los que se usan números de referencia similares para hacer referencia a elementos similares.

Haciendo referencia de manera inicial a la Figura 1, se ilustra una red o sistema de IMS a modo de ejemplo 2 para soportar diversos servicios de telecomunicaciones. La red 2 incluye uno o más elementos de red de IMS 10, en el que únicamente se ilustran dos de tales elementos 10a y 10b en la figura para no oscurecer los diversos aspectos de la divulgación, y donde la red incluye diversos otros elementos normalmente asociados a una red de IMS. Los elementos 10 pueden implementarse en cualquier forma adecuada de hardware, software, firmware, lógica, o combinaciones de los mismos, y pueden construirse como un único componente tal como un servidor, etc., o pueden implementarse en forma distribuida a través de dos o más componentes operativamente asociados a la red de IMS 2 de acuerdo con la divulgación. Como se muestra en la Figura 1, además, los elementos de red 10 pueden comprender individualmente uno o más clientes de Diameter, tales como aplicaciones u otros componentes implementados en los elementos de red 10. En el ejemplo ilustrado, se encuentran los clientes de Diameter 11 y 12 a modo de ejemplo de un primer elemento de red 10a así como los clientes 13 y 14 de un segundo elemento de red 10b, aunque los diversos aspectos de equilibrio de carga y encaminamiento de la presente divulgación pueden implementarse en asociación a cualquier número y combinación de clientes y elementos de red en una red de IMS 2.

La red 2 incluye adicionalmente una o más agrupaciones de servidor de Diameter 30, en el que la agrupación de servidor ilustrada incluye tres servidores de Diameter a modo de ejemplo (anfitriones) 31, 32, y 33. En la práctica, los servidores de la agrupación 30 implementan servicios relacionados con telecomunicaciones, y por lo tanto proporcionan diversos elementos de hardware y/o software de red que incluyen funciones de control de sesión de llamada (CSCF), Servidor de Abonado Doméstico (HSS), Servidor de Aplicación de Itinerancia Global (GRAS), pasarela de medios (MGW) y función de control de pasarela de medios (MGCF), función de control de pasarela de borde (BGCF), procesador de función de recurso multimedia (MRFP), control de función de recurso de medios (MRFC), etc., para gestionar sesiones de llamada y proporcionar conmutación de paquetes para comunicaciones multimedia (por ejemplo, mensajes de texto, comunicaciones de voz empaquetadas, etc.) dentro de la red 2 y otras funciones de red de IMS, donde el equipo de usuario (no mostrado) puede estar conectado operativamente a la red de IMS 2 mediante una red de acceso de radio (RAN) que proporciona acceso de abonado o visitante, que incluye estaciones base de radio y nodos de control y concentración (no mostrados). Los datos o rutas de portadora en la red 2 llevan o retransmiten el tráfico de comunicación y/o la información de usuario pretendida para transmitirse de un dispositivo a otro, y controlan señalización asociada a transferencia de rutas y/o comandos o mensajes de control a y entre elementos de red apropiados y/o entidades en la red de IMS 2 de manera que las sesiones de llamada se gestionan de manera apropiada y se encaminan usando la funcionalidad de control y señalización de llamada mediante la CSCF, BGCF, MGCF, MRFC, y GRAS y rutas de portadora que interconectan mediante MRFP y MGW para proporcionar y soportar interconectividad a redes y/o subsistemas externos tales como subsistemas de datos de paquetes, una red de datos pública (PDN) y redes de telefonía pública conmutada/móviles terrestres públicas (PSTN/PLMN) que pueden estar acopladas operativamente a la pasarela de medios.

En la operación, una CSCF soporta y controla sesiones multimedia en las que la MGCF y/o el MRFC están invitados a sesiones de llamada para proporcionar las rutas de portadora según sea necesario para una sesión de llamada, mediante la cual la CSCF proporciona por lo tanto la pasarela de llamada de entrada (ICGW), función de control de llamada (CCF), base de datos de perfil de servicio (SPD) y funciones de manejo de dirección (AH). La función de

ICGW opera como un punto de entrada de sesión y encamina llamadas de entrada y la CCF ejecuta establecimiento/terminación de llamada y gestión de estado/evento e interactúa con la MGCF para llamadas a o desde la PSTN/PLMN, y con la BGCF para llamadas a la PSTN/PLMN para determinar la MGCF apropiada para usar. Además, la función de CCF controla el MRFP mediante el MRFC, donde el MRFC interpreta información o señales que provienen de la CSCF y controla el MRFP en consecuencia, para soportar conferencias y otros servicios de múltiples partes. La CCF implementa registros de abonado y puede proporcionar también mecanismos de activación de servicio al GRAS u otro servidor de aplicación para invocar servicios proporcionados de esta manera. La función de CCF, además, opera para informar eventos de llamada para facturación, auditoría, interceptación u otros fines, y puede consultar la funcionalidad de manejo de dirección para determinar si una comunicación de salida solicitada está permitida dada la suscripción actual. La función de base de datos de perfiles de servicio interactúa con el HSS para recibir y almacenar en caché información de perfil de usuario, que incluye una indicación de si un equipo de usuario dado es un dispositivo multimodo, en el que la funcionalidad de manejo de dirección incluye análisis, traducción, modificación de dirección (donde sea apropiado), y/o mapeo.

La MGW opera como una interfaz para transferencia de ruta de portadora entre la red 2 y otras redes (por ejemplo, PSTN, no mostrada), y proporciona recursos para traducción y codificación, transcodificación compresión, empaquetado, desempaquetado, etc., con respecto a tráfico de ruta de portadora. La MGW también interactúa con la MGCF, que a su vez interpreta señalización de la CSCF y controla la MGW en consecuencia para asignación de recursos, control de ruta de portadora y procesamiento de carga útil. La MGCF comunica con la CSCF para controlar el estado de llamada para canales de medios en una o más pasarelas de medios, y también realiza conversiones entre protocolos de control de llamada de red de UMTS/CDMA de 3G. Además, el MRFC gestiona recursos de flujo de medios en el MRFP, que también actúa como una interfaz de ruta de portadora entre la red 2 y redes y/o subsistemas externos, mientras se proporciona conferencia, comunicaciones de múltiples partes u otros servicios de medios con respecto a la pasarela. El HSS mantiene datos relacionados con el abonado y sistema, perfiles de usuario, localizaciones, etc., junto con recursos de memoria para proporcionar identificación de usuario a través de información de numeración y direccionamiento, información de seguridad de usuario, que incluye información de control de acceso de red para autenticación y autorización, información de localización de usuario para registro y localización de usuario, así como perfiles de usuario que incluyen indicaciones de funcionalidad de modo dual e identificación de los servicios suscritos y otra información específica de servicio.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 1 y 2, de acuerdo con la presente divulgación, la red 2 incluye uno o más encaminadores de Diameter 20, en el que dos de tales encaminadores 20a y 20b se muestran en la Figura 1 para fines de ilustración, aunque puede proporcionarse cualquier número de tales encaminadores 20 de acuerdo con la presente divulgación. Los encaminadores de Diameter 20 operan como un intermediario para un primer par de mensajes de Diameter en una sesión dada, siendo los restantes mensajes de Diameter de sesión comunicados entre el cliente de Diameter solicitante 11, 12, 13, o 14 y el servidor de anfitrión seleccionado 31, 32, o 33 directamente sin el intermediario del encaminador de Diameter para diversificar congestión de tráfico en encaminador de Diameter 20, o como alternativa los mensajes de sesión de Diameter posteriores se envían a través del encaminador 20. Además, el encaminador 20 realiza equilibrio de carga con respecto a los servidores 31-33 de la agrupación 30 a través de la sección del servidor que manejará una sesión dada, donde el encaminador 20 puede seleccionar de cualquier número de servidores de Diameter equipados disponibles y adecuados y puede implementar cualquier clase de algoritmo o esquema de equilibrio de carga de acuerdo con la presente divulgación.

Para una sesión dada en la que uno de los clientes 11-14 requiere los servicios de uno de los servidores de anfitrión 31-34 en la agrupación 30, el servidor apropiado se selecciona por el encaminador 20, y el cliente y servidor seleccionados intercambian inicialmente mensajes con el encaminador 20. Como se muestra en la Figura 2, el encaminador 20 a modo de ejemplo incluye un componente de equilibrio de carga 21 y un componente de política de encaminamiento 22, que puede ser software, hardware, lógica, etc., o combinaciones de los mismos, mediante los cuales el encaminador 20 determina qué servidores de anfitrión 31, 32, y/o 33 puede proporcionar el servicio solicitado y selecciona uno de los servidores 31-33 para la sesión. El componente de política de encaminamiento 22 comprende un componente de puntos de referencia de Diameter 23, un componente de análisis de tráfico y carga 24, un componente de información de abonado de sesión de llamada 25, un componente de red doméstica o visitada 26, un componente de información de contabilidad 27, un componente de tipos de elemento de red de IMS 28, y un componente de tipos de servicio de aplicación 29.

En la operación, el encaminador de Diameter 20 selecciona el anfitrión de destino al que se retransmitirá el mensaje de solicitud de Diameter, y el encaminador 20 ejecuta una función de gestión de política mediante el componente 22 basándose en condiciones de equilibrio de carga y otras políticas 23-29, mediante las cuales la presente divulgación facilita operación mejorada en comparación con soluciones de encaminamiento de TCP/IP y Diameter convencionales. La Figura 1 muestra una sesión de Diameter de ejemplo en la que un primer cliente 11 del primer elemento de red de IMS 10a en la Figura 1 requiere un servicio que puede manejarse por cualquiera de los servidores de Diameter de anfitrión 31-33 en la agrupación de servidores de Diameter 30. En un primer par de mensajes de Diameter 41-44 de la sesión en una realización, el cliente 11 envía un primer mensaje de solicitud de Diameter 41 con un dominio de destino que indica el encaminador de Diameter 20 (por ejemplo, "diameter.com") pero sin una red de anfitrión de destino. El encaminador de Diameter 20, que actúa como un intermediario realiza gestión de política y selección de uno de los servidores de anfitrión de destino, el servidor de anfitrión 31 en este ejemplo. El

encaminador 20 a continuación encamina el mensaje 42 al anfitrión de Diameter 31 seleccionado, que incluye un dominio de destino ("diameter.com") y una dirección de anfitrión (por ejemplo, "diameter1.com" en este ejemplo) que indica el servidor seleccionado 31. El servidor de anfitrión de Diameter 31 recibe el mensaje de solicitud retransmitido 42 y copia el dominio de destino y direcciones de anfitrión ("diameter.com" y "diameter1.com") del mensaje 42 en los campos de dominio de origen y dirección de anfitrión del correspondiente mensaje de respuesta de Diameter 43 y envía este mensaje 43 al encaminador de Diameter 20. El encaminador 20, a su vez, retransmite el mensaje de respuesta 44 al cliente solicitante 11 en el primer elemento de red 10a.

Una vez que el cliente 11 recibe el primer mensaje de respuesta de Diameter 44 mediante el encaminador 20, el cliente 11 reconocerá los campos de dominio de origen y anfitrión de origen y envía en consecuencia los posteriores mensajes de Diameter 45 asociados a la sesión directamente al servidor de anfitrión de Diameter seleccionado 31, omitiendo de esta manera el encaminador de Diameter 20 durante el resto de la sesión. En este sentido, el cliente 11 copia el dominio de origen y direcciones de anfitrión del primer mensaje de respuesta de Diameter recibido 44 en los campos de dominio de destino y dirección de anfitrión de los posteriores mensajes de sesión 45. El servidor de anfitrión, a su vez, responde con mensajes 46 directamente al cliente durante el resto de la sesión. Además, el componente de equilibrio de carga 21 del encaminador de Diameter 20 monitoriza dinámicamente los flujos de tráfico a cada servidor de anfitrión de Diameter 31-33 y ajusta el destino de los mensajes de solicitud de Diameter iniciales para cada sesión basándose en el flujo de tráfico monitorizado y otras consideraciones de política de encaminamiento para facilitar equilibrio de carga de Diameter entre los nodos de la red de IMS 2. En una realización alternativa, los posteriores mensajes de sesión 45, 46, etc., para la sesión se encaminan de nuevo a través del encaminador de Diameter 20 que permanece actuando como un intermediario para toda la sesión o al menos una porción de la misma más allá de la solicitud inicial y la mensajería de respuesta 41-44.

Como se ha indicado anteriormente, el encaminador de Diameter 20 realiza las operaciones de equilibrio de carga y encaminamiento de acuerdo con una pluralidad de consideraciones de política mediante uno o más de los componentes 23-29. Como se representa en la Figura. 2, las políticas de encaminamiento principales 22 incluyen el componente de referencia de puntos de Diameter 23 que opera para distinguir la naturaleza de mensajes de solicitud de Diameter y los servidores de anfitrión adecuados para lo mismo, incluyendo, sin limitación, Cx, Sh, Rf, Ro, Go, Gq, etc., al seleccionar el servidor de anfitrión de Diameter 31-33 al que se encaminará una solicitud dada. Por ejemplo, las solicitudes de tipo Rf se encaminarán a un servidor 31-33 que proporciona funcionalidad de CCF o CDF, mientras que los mensajes Ro se encaminarán a los servidores 31-33 configurados para soportar funciones de OCS, y se encaminarán de manera selectiva mensajes de Cx o Sh a servidores configurados de HSS 31-33.

Se implementa otra política de encaminamiento mediante el componente de tráfico y análisis de carga 24, que el encaminador 20 emplea para monitorizar dinámicamente la carga de tráfico (por ejemplo, mensajes en cola) de cada uno de los servidores de anfitrión 31-33, así como el estado de actividad en cada anfitrión 31-33. Mediante este análisis, el encaminador 20 puede ventajosamente abstenerse de enviar nuevos mensajes de solicitud de Diameter a un anfitrión dado 31-33 si está actualmente sobrecargado o caído, a pesar de estar configurado para soportar el servicio solicitado asociado a un mensaje de solicitud dado.

Además, el componente de política de encaminamiento 20 incluye un componente de información de abonado de sesión de llamada 25 que incluye preferentemente una tabla de mapeo de abonado a anfitrión o que está operativamente acoplado a la tabla de mapeo de abonado a anfitrión de acceso y externa. El encaminador 20 comprobará la tabla de mapeo para identificar el anfitrión de destino de encaminamiento que está asociado a un abonado dado, por ejemplo, de manera que un mensaje de solicitud de Diameter con el abonado que tiene una cuenta prepago asociada a un OCS específico se encaminará al anfitrión 31-33 que implementa ese OCS específico. La tabla de mapeo puede especificar también nombres y direcciones de servidor de anfitrión primario y secundario, para proporcionar selección de anfitrión alternativa y reenvío de mensaje si el servidor de anfitrión primario está caído o no disponible. De esta manera, el encaminador de Diameter 20 puede soportar encaminamiento inteligente y equilibrio de carga teniendo en cuenta solicitudes de servicio que son específicas de abonado, por ejemplo, cuando la información de abonado puede incluir el tipo de UE de abonado, número de directorio, tipo de servicio, tipo de cuenta de facturación, etc.

El componente de red doméstica o visitada 26 opera para determinar si una nueva sesión de llamada es de una red doméstica o visitada, y para determinar de manera selectiva el servidor de anfitrión de destino de encaminamiento 31-33 en consecuencia. En este sentido, puede haber diferentes configuraciones dependiendo de si una llamada (y en consecuencia el mensaje de solicitud inicial) de una red visitada debería encaminarse a un servidor de red doméstica o a un servidor de red visitada, basándose en tipos de llamada y otros factores de configuración de red. Por ejemplo, cuando un llamante hace itinerancia, e inicia una llamada, a una red visitada, la S-CSCF de terminación consultará el HSS de red visitada mediante Sh y enviará información de facturación a la CCF doméstica mediante Rf.

El encaminador 20 también incluye un componente de información de contabilidad 27 con el que el encaminador 20 analiza información de contabilidad en el mensaje de solicitud de Diameter para determinar cualquier encaminamiento relacionado con facturación. Por lo tanto, para facturación en línea, el mensaje de solicitud de iniciación puede retransmitirse a un servidor 31-33 que proporciona las funciones de OCS, mientras que para facturación fuera de línea, el mensaje de solicitud puede encaminarse en su lugar a un servidor de anfitrión 31-33 que proporciona funciones de

CCF o CDF. En este sentido, un elemento o nodo de red de IMS puede enviar muchos mensajes de Diameter con una única ID de Facturación de IMS (ICID) que se usa para correlacionar Registros de Datos de Facturación (CDR) generados en la CCF/CDF para una llamada de IMS. Como parte de la característica de equilibrio de carga de Diameter, el encaminador de Diameter 20 comprobará el Par de Valores de Atributos de ICID (AVP) de los mensajes de solicitud de Diameter y encaminará todos los mensajes con la misma ICID a un servidor de anfitrión 31-33 que implementa una única CCF o CDF de modo que el anfitrión seleccionado puede generar ficheros de CDR para una llamada dada en el mismo lugar o incluso correlacionar todos los CDR con alguna ICID en un CDR consolidado. A este respecto, la consolidación de todos los CDR en un único CDR se facilita por el encaminador 20 desvelado mediante encaminamiento selectivo al mismo servidor 31-33, mientras que de otra manera es extremadamente difícil o imposible consolidar la información de facturación o los CDR si los mensajes de facturación para estos no se encaminan todos al mismo anfitrión de facturación, mediante lo cual la presente divulgación proporciona esta ventaja adicional a través de encaminadores y esquemas de equilibrio de carga convencionales.

El componente de tipos de elementos de red de IMS 28 opera para diferenciar tipos de NE basándose en el mensaje de Diameter solicitante recibido, de manera que el encaminamiento puede seleccionarse de acuerdo con el tipo de elemento de red. De esta manera, el encaminador de Diameter 20 puede facilitar el encaminamiento de mensajes de solicitud para un elemento de red 10 dado al mismo servidor de anfitrión de destino 31-33 que maneja otras sesiones para clientes de ese elemento de red 10, si el anfitrión 31-33 tiene suficientes datos de elemento de red para procesar el mensaje de solicitud.

El encaminador de Diameter 20 incluye adicionalmente un componente de tipos de servicio de aplicación 29 que distingue tipos de aplicación y servicio de los mensajes de solicitud de Diameter iniciales recibidos al determinar el destino de encaminamiento. Por ejemplo, un mensaje de solicitud de Diameter para pedir a la aplicación de gestión de política de servicio de tarjeta puede por lo tanto encaminarse a un servidor que soporta el Servidor de Aplicación de Tarjeta de Llamada (CCAS) en lugar de a un servidor 31-33 que implementa una Función de Decisión de Política (PDF). El componente de política de encaminamiento 22 puede incluir también otros componentes para proporcionar encaminamiento de decisiones basándose en otros criterios, tales como cambio de medios o de anfitrión durante las consideraciones de llamada, distribución geográfica, hora/día/semana, etc.

Por lo tanto, el encaminador de Diameter 20 proporciona equilibrio de carga avanzada 21 y componentes de política 22 para implementar gestión de tráfico y equilibrio de carga en la red de IMS 2 hasta un punto no conseguible con técnicas convencionales, y también para facilitar otras mejoras de operación de red no contempladas previamente. Además, como se muestra en la Figura 1, pueden proporcionarse uno o más encaminadores de Diameter 20b adicionales en la red de IMS 2 para proporcionar redundancia o compartición de carga de las funciones de intermediario y encaminamiento descritas en el presente documento, y también proporcionan un respaldo si el primer encaminador de Diameter o primario 20a está sobrecargado, no disponible o inoperativo. A este respecto, los elementos de red 10 pueden aprovisionarse con una dirección de encaminador de Diameter primario y una dirección de encaminador de Diameter secundario o de respaldo mediante el cual los encaminadores 20 pueden funcionar como intermediarios de mensaje de Diameter incluso en redes 2 que tienen altas cargas de tráfico.

El encaminador de Diameter 20 proporciona por lo tanto un motor o componente de política de encaminamiento 22 que realiza selección de anfitrión de destino de Diameter basándose en uno o más componentes 23-29 de un conjunto avanzado de criterios de encaminamiento que puede aprovisionarse y almacenarse en una base de datos dentro o fuera del encaminador de Diameter 20, y el encaminador 20 realiza dinámicamente análisis de tráfico y monitorización de actividad de anfitrión en cada anfitrión de Diameter 31-33. Tras recibir un mensaje de solicitud de Diameter de un cliente, el encaminador 20 ejecuta el motor de política 22 para seleccionar un anfitrión de destino 31-33 como se ha descrito anteriormente, rellena el AVP de "anfitrión de destino" con la dirección del anfitrión seleccionado 31-33 en el mensaje solicitante, y entrega el mensaje de solicitud al anfitrión seleccionado. Si el anfitrión seleccionado primario está caído o no disponible, el encaminador 20 continúa intentando un anfitrión secundario 31-33 (por ejemplo, el siguiente disponible) actualizando el AVP de "anfitrión de destino" con la siguiente dirección de anfitrión seleccionada. Una vez que el encaminador 20 recibe el primer mensaje de respuesta del anfitrión seleccionado 31-33, el encaminador 20 retransmite la respuesta al cliente sin cambiar la información de anfitrión de origen y destino.

En conjunto con el suministro del encaminador de Diameter 20 como se ha descrito anteriormente, los elementos de red 10 y los clientes 11-14 de los mismos y los servidores de anfitrión 31-33 del sistema de IMS 2 están mejorados en la presente divulgación. Por lo tanto, para una primera realización, los servidores de anfitrión de Diameter 31-33 están configurados preferentemente para diferenciar entre un mensaje de solicitud recibido que es un mensaje de Diameter inicial (primero) de una nueva sesión, tal como un mensaje de solicitud en [inicio] o [evento], y otros mensajes tales como un mensaje en [intermedio] con cambio de medios o cambio de anfitrión durante una llamada. Los servidores 31-33 en la primera realización están configurados adicionalmente para enviar respuestas a los mensajes iniciales al encaminador de Diameter 20 y para responder directamente a mensajes de solicitud no iniciales. Al responder a mensajes de solicitud de Diameter iniciales o primeros, los servidores 31-33 están configurados para copiar la dirección de los AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" del mensaje solicitante recibido en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el mensaje de respuesta, que se envía de vuelta a continuación al encaminador de Diameter 20. Para mensajes no iniciales, los servidores 31-33 copian la dirección de los AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" en el mensaje solicitante en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el mensaje

de respuesta y envían la respuesta directamente al cliente solicitante 11-14. En una segunda realización, los servidores 31-33 están configurados para enviar los mensajes de respuesta de Diameter posteriores al encaminador 20 que continúa para actuar como un intermediario para el cliente y servidor seleccionado para una sesión dada.

- 5 Los clientes de Diameter 11-14, además, se aprovisionan con la dirección del encaminador de Diameter 20a (y también se aprovisionan opcionalmente con la dirección de un encaminador de Diameter secundario de respaldo 20b en la Figura 1). Cuando el cliente 11-14 envía un mensaje de solicitud de Diameter inicial (por ejemplo, el mensaje 41 en el ejemplo de la Figura 1), el mensaje está construido para incluir la dirección del encaminador de Diameter en el campo de AVP "dominio de destino" del mensaje 41, puesto que el encaminador 20 opera como un intermediario para
- 10 encaminamiento inteligente de los mensajes de Diameter iniciales en la red de IMS 2. En la primera realización, además, cuando los clientes 11-14 reciben un primer mensaje de respuesta para una sesión dada, los clientes 11-14 están configurados para dirigir mensajes de solicitud de Diameter restantes para esa sesión directamente al servidor de anfitrión seleccionado por el encaminador 20, para aliviar de esta manera la carga de tráfico en el mismo encaminador. En este sentido, los clientes 11-14 copian los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" del
- 15 primer mensaje de respuesta en los AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" en los posteriores mensajes de solicitud de Diameter que se envían directamente al servidor de anfitrión seleccionado 31-33. Otros encaminadores de IP en el sistema de IMS 2, además, están configurados preferentemente como por defecto para encaminar cualesquiera mensajes de solicitud de Diameter al encaminador de Diameter 20 si el AVP de "anfitrión de destino" del mismo está vacío. En la segunda realización, los clientes 11-14 de los elementos de red 10 continúan enviando
- 20 mensajes de solicitud para toda o una parte del resto de una sesión dada al encaminador 20.

Las Figuras 3A y 3B ilustran un diagrama de flujo de señal 100 que muestra un escenario de equilibrio de carga a modo de ejemplo en el que la primera realización del encaminador de Diameter 20 opera como un intermediario para mensajes de solicitud iniciales por los clientes 11-14 y selecciona servidores de anfitrión apropiados 31-33 para dar

25 servicio a los clientes mientras se realiza equilibrio de carga y monitorización y gestión de tráfico en la red de IMS 2. En este ejemplo, el cliente de Diameter 11 del primer elemento de red 10a (Figura 1) inicia una sesión de Diameter con un mensaje de solicitud 41, que se encamina al encaminador de Diameter 20 como se muestra en la Figura 3A. El cliente 11 en este caso rellena el AVP de "dominio de destino" del mensaje 41 con "diameter.com" mediante el cual el mensaje 41 se dirige al encaminador de Diameter 20.

30 En 41a en la Figura 3A, el encaminador 20 recibe el mensaje de solicitud 41 del cliente 11, y analiza los AVP en el mensaje. El encaminador 20 selecciona datos de entrada desde los AVP, y ejecuta el componente o motor de política de encaminamiento 22 para determinar el anfitrión de destino 31-33. El componente de política de encaminamiento 22 identifica el servidor de anfitrión seleccionado (el servidor 31 en este ejemplo) basándose en uno, alguno o todos de los componentes de criterio de selección 23-29 (Figura 2), rellena el AVP de "anfitrión de destino" con la dirección de anfitrión seleccionada "diameter1.com", y retransmite el mensaje de solicitud 42 al servidor de anfitrión seleccionado 31.

40 El servidor seleccionado 31 recibe el mensaje de solicitud retransmitido en 42a, identifica este como un primer mensaje solicitante en una sesión de llamada, copia "diameterhost.com" en el "dominio de destino" y "diameterhost1.com" en los AVP de "anfitrión de destino" del mensaje solicitante 42 en los campos de AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" del mensaje de respuesta 43, y envía el mensaje de respuesta 43 al encaminador de Diameter 20. En 43a, el encaminador 20 recibe el mensaje de respuesta 43 y retransmite el mensaje de respuesta 44 al cliente solicitante 11 sin cambios a los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen".

45 Como se muestra en la Figura 3B, el cliente solicitante 11 recibe la primera respuesta en 44a y copia "diameter1.com" del "dominio de origen" así como "diameter1.com" de los campos de AVP de "anfitrión de origen" en el mensaje de respuesta 44 en los campos de AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" en el siguiente y posteriores mensajes de solicitud, y a continuación envía el siguiente mensaje de solicitud 45 directamente al servidor de anfitrión seleccionado 31. El servidor 31 recibe el siguiente mensaje de solicitud 45, y copia "diameter1.com" en "dominio de destino" y "diameter1.com" en los AVP de "anfitrión de destino" en el mensaje solicitante en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el siguiente mensaje de respuesta 46, y devuelve esto directamente al cliente 11. Por lo tanto como se muestra en la Figura 3A, el cliente 11 y el servidor 31 directamente intercambian mensajes de Diameter adicionales 47, 48, etc., como parte de la sesión sin intervención adicional por el encaminador de Diameter

50 20. Como se ha indicado anteriormente, en una segunda realización, el cliente solicitante 11 y el servidor seleccionado 31 continúan enviando y recibiendo mensajes (por ejemplo, los mensajes 45-48 en la Figura 1) mediante el encaminador 20 para toda o parte del resto de la sesión más allá de la solicitud inicial y mensajes de respuesta 41-44.

60 Para ilustrar adicionalmente los aspectos de encaminamiento y equilibrio de carga a modo de ejemplo de la divulgación, lo siguiente describe un encaminamiento de ejemplo de una sesión de diálogo de Rf de Diameter en una red de IMS, en el que un cliente en un primer elemento de red (por ejemplo, el cliente 11 en la Figura 1 anterior) desea facturar servicios de un servidor de CCF en la red. Este cliente 11 inicia un diálogo de Rf de Diameter construyendo un mensaje de solicitud Rf ACR [inicio] 41 (solicitud de contabilidad) indicando el AVP de "dominio de destino" "charging.com". Esto permite que la red dirija el mensaje de ACR al encaminador de Diameter (por ejemplo, el

65 encaminador 20 anteriormente descrito). Tras la recepción del mensaje de ACR 41, el encaminador de Diameter 20 analiza los AVP en el mensaje, selecciona datos de entrada de los AVP, y ejecuta el motor de política (por ejemplo,

componente de política de encaminamiento 22 en la Figura 2 anterior) para determinar el anfitrión de destino apropiado (el servidor 31 en este ejemplo). Con el anfitrión 31 seleccionado, el encaminador 20 rellena el AVP de "anfitrión de destino" del mensaje de solicitud 42 con la dirección de anfitrión seleccionada, en este ejemplo, "ccfl.charging.com" para el servidor de anfitrión seleccionado 31 que puede proporcionar la función de CCF solicitada, y el encaminador 20 retransmite el mensaje de solicitud de ACR 42 [inicio] a la CCF 1 de anfitrión seleccionada (servidor 31).

El anfitrión 31 (CCF 1) recibe el mensaje de solicitud retransmitido 42 del encaminador 20, y lo identifica como un primer mensaje solicitante en la llamada. Por consiguiente, el anfitrión 31 copia "charging.com" en el campo de AVP de "dominio de destino" y "ccf1.charging.com" en el campo de AVP de "anfitrión de destino" del mensaje de ACR 42 en los campos de AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en un mensaje de respuesta de Respuesta de Cuenta (ACA) 43 [inicio], y devuelve el mensaje de ACA 43 al encaminador de Diameter 20. El encaminador 20 a continuación retransmite el mensaje de respuesta de ACA 44 de vuelta al cliente de elemento de red de IMS solicitante 11 sin cambiar los AVP de "dominio de origen" o "anfitrión de origen". El cliente 11 recibe el primer mensaje de respuesta de ACA 44 y copia "charging.com" en el AVP de "dominio de origen" y "ccf1.charging.com" en el AVP de "anfitrión de origen" del mensaje de ACA recibido 44 en los AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" en un mensaje de ACR posterior 45 (por ejemplo, ACR [intermedio] o [parada]), y envía este mensaje 45 directamente al anfitrión de CCF 1 31. Tras recibir el mensaje de ACR 45 del cliente 11, la CCF de anfitrión 31 copia "charging.com" en el AVP de "dominio de destino" y "ccf.1.charging.com" en el AVP de "anfitrión de destino" del mensaje de ACR 45 en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el mensaje de respuesta ACA 46, y devuelve el mensaje de respuesta 46 directamente al cliente 11 en el elemento de red de IMS 10a.

Adicionalmente en este ejemplo, un cliente 13 de un segundo elemento de red de IMS 10b (Figura 1) inicia un diálogo de Rf de Diameter diferente construyendo un mensaje de solicitud de contabilidad (ACR) 61 [inicio], relleno el AVP de "dominio de destino" del mensaje 61 con "charging.com" para permitir que la red 2 dirija el mensaje de ACR 61 al encaminador de Diameter 20. El encaminador, a su vez, recibe el mensaje de ACR [inicio] 61 del cliente 13, analiza y selecciona datos de entrada de los AVP en el mensaje 13, y ejecuta el componente de política de encaminamiento para determinar el anfitrión de destino. En este caso, puesto que hay una ICID idéntica enviada del cliente 11 en el primer elemento de red 10a según se determina usando el componente de información de contabilidad 27 (Figura 2), el componente de política de encaminamiento 22 selecciona el mismo anfitrión de CCF 31 para esta segunda sesión. Por consiguiente, el encaminador 20 rellena el AVP de "anfitrión de destino" con "ccf1.charging.com" para indicar que el servidor 31 ha sido seleccionado para la segunda sesión, y retransmite el mensaje de ACR 62 [inicio] al servidor de CCF 1 31. El servidor 31 recibe el mensaje de solicitud 62, lo identifica como un primer mensaje solicitante en la llamada, copia "charging.com" en los AVP de "dominio de destino" y "ccf1.charging.com" en los del "anfitrión de destino" en el mensaje de ACR 62 en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el correspondiente mensaje de respuesta de ACA 63 [inicio], y devuelve el mensaje de ACA 63 al encaminador de Diameter 20.

El encaminador 20 retransmite el mensaje de ACA 64 al cliente 13 en el segundo elemento de red 10b sin cambiar los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen". El cliente 13 recibe la primera respuesta 64 y copia "charging.com" en el AVP de "dominio de origen" y "ccfl.charging.com" en el AVP de "anfitrión de origen" del mismo en los AVP de "dominio de destino" y "anfitrión de destino" del siguiente mensaje de ACR 65 [intermedio] o [parada] de la sesión, y envía esto directamente al servidor de CCF 1 31. El servidor 31 recibe el mensaje de ACR 65 y copia "charging.com" en el AVP de "dominio de destino" y "ccf.1.charging.com" en el AVP "anfitrión de destino" del mensaje recibido 65 en los AVP de "dominio de origen" y "anfitrión de origen" en el respectivo mensaje de ACA 66, y devuelve el mensaje de respuesta 66 directamente al cliente de Diameter 13 del segundo elemento de red 10b. El encaminador 20 por lo tanto facilita ventajosamente facturación en línea comprobando el AVP de ICID de los mensajes de solicitud de Diameter y encaminando todos los mensajes con la misma ICID a un servidor de anfitrión 31-33 que implementa una única CCF o CDF. De esta manera, el servidor de anfitrión seleccionado 31 puede correlacionar todos los CDR con la misma ICID en un CDR consolidado. Por ejemplo, los mensajes de contabilidad en una sesión de llamada podrían encaminarse a un único servidor 31 como en el ejemplo anterior de modo que el servidor puede agregar y correlacionar múltiples CDR de diferentes elementos de red 10a y 10b en un CDR consolidado que es mucho más fácil que se convierta y procese mediante un sistema de facturación aguas abajo. Por lo tanto, el componente de política de encaminamiento 22 puede determinar ventajosamente situaciones en las que es deseable encaminar todos los mensajes de Diameter de una llamada o sesión, incluso si es de diferentes elementos de red 10 o diferentes clientes 11-14, al mismo servidor 31.

La divulgación por lo tanto contempla un encaminador de Diameter mejorado 20 con capacidad de equilibrio de carga de red que distribuye tráfico de Diameter a servidores que se seleccionan basándose en tipos de mensajes/sesiones de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, información de facturación, etc. El equilibrio de carga de Diameter, además, puede aplicarse a todos los clientes y servidores de Diameter en la red de IMS 2, mientras que las soluciones de encaminamiento anteriores eran únicamente aplicables a ciertos servicios (por ejemplo, encaminadores de servicio de AAA). En este sentido, los servidores de Diameter (anfitriones) soportados para encaminamiento inteligente por el encaminador 20 pueden incluir sin limitación el Servidor de Aplicación (AS), Función de Decisión de Política (PDF), Subsistema de Control de Admisión de Recursos (RACS), AAA, HSS, CCF, CDF, y OCS, que por sí mismos pueden ser elementos de red unitarios 10 o que pueden implementarse de maneras distribuidas a través de múltiples elementos de red, tal como en la agrupación 30 mostrada en la Figura 1.

El encaminador de Diameter 20, además, tiene en cuenta la carga actual y de estado de un servidor dado al determinar si ese servidor 31-33 se seleccionará para soportar una nueva de sesión dada en la red 2. En este sentido, si el anfitrión de destino primario 31-33 está caído o no disponible, el encaminador de Diameter 20 modificará el destino de encaminamiento a un anfitrión de destino secundario o siguiente disponible 31-33 en consecuencia. Mediante el suministro de este encaminador Diameter inteligente 20, se proporciona a la red de IMS 2 con capacidad de equilibrio de carga Diameter mejorada para distribuir tráfico de mensaje Diameter de acuerdo con muchos criterios basados en autenticación, contabilidad, y servicio, mediante los cuales puede hacerse equilibrio de carga basándose en los tipos de mensaje/sesiones de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, información de facturación, carga de servidor actual, etc.

Adicionalmente, los encaminadores de Diameter adicionales 20b pueden emplearse ventajosamente para proporcionar redundancia o compartición de carga de las funciones de intermediario y encaminamiento del encaminador 20, como se muestra en la Figura 1 anterior. Por lo tanto, un segundo encaminador 20b puede servir como un respaldo si el primer encaminador de Diameter o primario 20a está sobrecargado, no está disponible o dos o más encaminadores de Diameter 20 pueden operarse de manera concurrente en la red 2 aprovisionándose los clientes 11-14 para usar cualquiera del encaminador 20 como un intermediario de encaminamiento primario, donde los encaminadores 20 comparten ventajosamente acceso a memoria para facilitar decisiones de encaminamiento coordinado (por ejemplo, los encaminadores 20a y 20b pueden compartir, actualizar y mantener de manera cooperativa una memoria compartida con información de contabilidad y otros datos). A este respecto, los elementos de red 10 pueden proporcionarse con una dirección de encaminador de Diameter primario y una dirección de encaminador Diameter secundario o de respaldo mediante las cuales los encaminadores 20 pueden funcionar como intermediarios de mensaje de Diameter incluso si las redes 2 tienen cargas de tráfico altas.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito con respecto a una o más implementaciones o realizaciones a modo de ejemplo, se les ocurrirán a los expertos en la materia alteraciones y modificaciones equivalentes tras leer y entender esta memoria descriptiva y los dibujos adjuntos. En sentido particular a las diversas funciones realizadas por los componentes anteriormente descritos (conjuntos, dispositivos, sistemas, circuitos y similares), los términos (que incluyen una referencia a un "medio") usados para describir tales componentes se pretende que correspondan, a menos que se indique de otra manera, a cualquier componente que realice la función especificada del componente descrito (es decir, que es funcionalmente equivalente), incluso aunque no sea estructuralmente equivalente a la estructura desvelada que realiza la función en las implementaciones a modo de ejemplamente ilustradas de la invención en el presente documento. Además, aunque puede haberse desvelado una característica particular de la invención con respecto a únicamente una de varias implementaciones, tal característica puede combinarse con una o más otras características de las otras implementaciones según pueda desearse y sea ventajosa para cualquier aplicación dada o particular. También, hasta el punto que los términos y expresiones "que incluye", "incluye", "que tiene", "tiene", "con", o variantes de los mismos se usan en la descripción detallada y/o en las reivindicaciones, tales términos se pretende que sean inclusivos de una manera similar al término "que comprende".

Aplicabilidad industrial

La divulgación es aplicable en el campo de sistemas de telecomunicación que incluyen redes de IMS.

REIVINDICACIONES

1. Un encaminador (20) para recibir y retransmitir la solicitud de sesión de Diameter inicial y mensajes de respuesta (41-44) de clientes (11, 12, 13, 14) y servidores (31, 32, 33) en una red de IMS (2), respectivamente, estando el encaminador separado de los clientes, comprendiendo el encaminador:
 - un componente de equilibrio de carga (21) operativo para recibir mensajes de solicitud de Diameter iniciales (41) y para retransmitir mensajes de solicitud de Diameter iniciales a un servidor seleccionado (31) en la red basándose en al menos una política de encaminamiento; y
 - un componente de política de encaminamiento (22) operativo para seleccionar un servidor de la red para encaminamiento de un mensaje de solicitud de Diameter inicial (41) dado basándose al menos parcialmente en un tipo de sesión de mensaje de IMS, servicios de aplicación, información de abonado, o información de facturación, en donde
 - el componente de política de encaminamiento incluye un componente de análisis de tráfico y carga (24) operativo para monitorizar dinámicamente carga de tráfico y un estado de actividad de los servidores, seleccionando el componente de política de encaminamiento el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en la carga de tráfico y estado de actividad de los servidores;
 - el componente de política de encaminamiento incluye un componente de red doméstica o visitada (26) operativo para determinar si se inicia una nueva sesión de llamada asociada al mensaje de solicitud de Diameter inicial dado por un llamante de una red doméstica o visitada, seleccionando el componente de política de encaminamiento el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en si la sesión de llamada se inicia por un llamante de una red doméstica o visitada; y
 - el componente de política de encaminamiento incluye un componente de referencia de puntos de Diameter (23) operativo para distinguir mensajes de solicitud de Diameter y para identificar servidores de anfitrión adecuados en la red que pueden proporcionar servicios asociados al mensaje de solicitud de Diameter inicial, y
 - en donde el componente de política de encaminamiento selecciona el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado de los servidores de anfitrión adecuados identificados.
2. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el componente de política de encaminamiento incluye un componente de información de abonado de sesión de llamada (25) operativo para identificar servidores que están asociados a un abonado que corresponde al mensaje de solicitud de Diameter inicial basándose al menos parcialmente en un tipo de UE de abonado, un número de directorio, un tipo de servicio o un tipo de cuenta de facturación del mensaje de solicitud de Diameter inicial, y en donde el componente de política de encaminamiento selecciona el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado de los servidores identificados.
3. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el componente de política de encaminamiento incluye un componente de información de contabilidad (27) operativo para analizar información de contabilidad que incluye un ID de Facturación de IMS en mensajes de solicitud de Diameter recibidos, y en donde el componente de política de encaminamiento selecciona el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en la información de contabilidad analizada.
4. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el componente de política de encaminamiento incluye un componente de tipos de elemento de red (28) operativo para identificar un tipo de elemento de red del cliente solicitante basándose en el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado, y en donde el componente de política de encaminamiento selecciona el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en el tipo de elemento de red identificado.
5. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el componente de política de encaminamiento incluye un componente de tipos de servicio de aplicación (29) operativo para identificar tipos de aplicación y servicio de mensajes de solicitud de Diameter iniciales recibidos, y en donde el componente de política de encaminamiento selecciona el servidor para encaminar el mensaje de solicitud de Diameter inicial dado basándose al menos parcialmente en los tipos de aplicación y servicio identificados.
6. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el componente de equilibrio de carga (21) es operativo para insertar una dirección de anfitrión de destino que corresponde al servidor seleccionado y un dominio de destino que corresponde al encaminador en un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido (42) y para enviar al servidor seleccionado el mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido.
7. El encaminador de la reivindicación 6, en el que el componente de equilibrio de carga (21) es operativo para recibir un mensaje de respuesta de Diameter inicial (43) del servidor seleccionado y para enviar al cliente solicitante un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44).
8. El encaminador de la reivindicación 1, en el que el encaminador (20a) es operativo para acceder, actualizar y mantener una memoria compartida con un segundo encaminador (20b) en la red.
9. Un sistema de comunicaciones, que comprende:

una pluralidad de elementos de red (10) operativamente acoplados a una red de IMS, comprendiendo los elementos de red individualmente uno o más clientes de Diameter (11, 12, 13, 14);
 una pluralidad de servidores de Diameter (31, 32, 33) operativamente acoplados a la red, siendo operativos los
 5 servidores para realizar uno o más servicios solicitados por los clientes; y
 un encaminador de Diameter (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores operativamente acoplado a la red y separado de los clientes.

10. El sistema de la reivindicación 9:

10 en el que el componente de equilibrio de carga (21) es operativo para insertar una dirección de anfitrión de destino, que corresponde al servidor seleccionado (31), y un dominio de destino, que corresponde al encaminador (20), en un mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido (42) y para enviar al servidor seleccionado (31) el mensaje de solicitud de Diameter inicial retransmitido;
 15 en el que el servidor seleccionado (31) es operativo para recibir el mensaje de solicitud retransmitido (42), para copiar la dirección del encaminador (20) en un campo de anfitrión de destino de un mensaje de respuesta de Diameter inicial (43), y para enviar al encaminador (20) el mensaje de respuesta de Diameter (43);
 en el que el encaminador es operativo adicionalmente para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial (43) del servidor seleccionado y para enviar al cliente solicitante un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44); y
 20 en el que el cliente solicitante (11) es operativo para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44), para copiar la dirección del servidor seleccionado del campo de anfitrión de destino del mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44), y para enviar al servidor seleccionado (31) posteriores mensajes de Diameter para una sesión actual directamente.

25 11. El sistema de la reivindicación 9:

en el que el servidor seleccionado (31) es operativo para recibir el mensaje de solicitud retransmitido (42) y para enviar al encaminador (20) un mensaje de respuesta de Diameter inicial (43);
 30 en el que el encaminador es operativo adicionalmente para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial (43) del servidor seleccionado y para enviar al cliente solicitante un mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44);
 en el que el cliente solicitante (11) es operativo para recibir el mensaje de respuesta de Diameter inicial retransmitido (44) y para enviar al encaminador posteriores mensajes de Diameter para una sesión actual; y
 35 en el que el servidor seleccionado (31) es operativo para recibir mensajes de solicitud de Diameter retransmitidos adicionales del encaminador y para enviar al encaminador posteriores mensajes de respuesta de Diameter para la sesión actual.

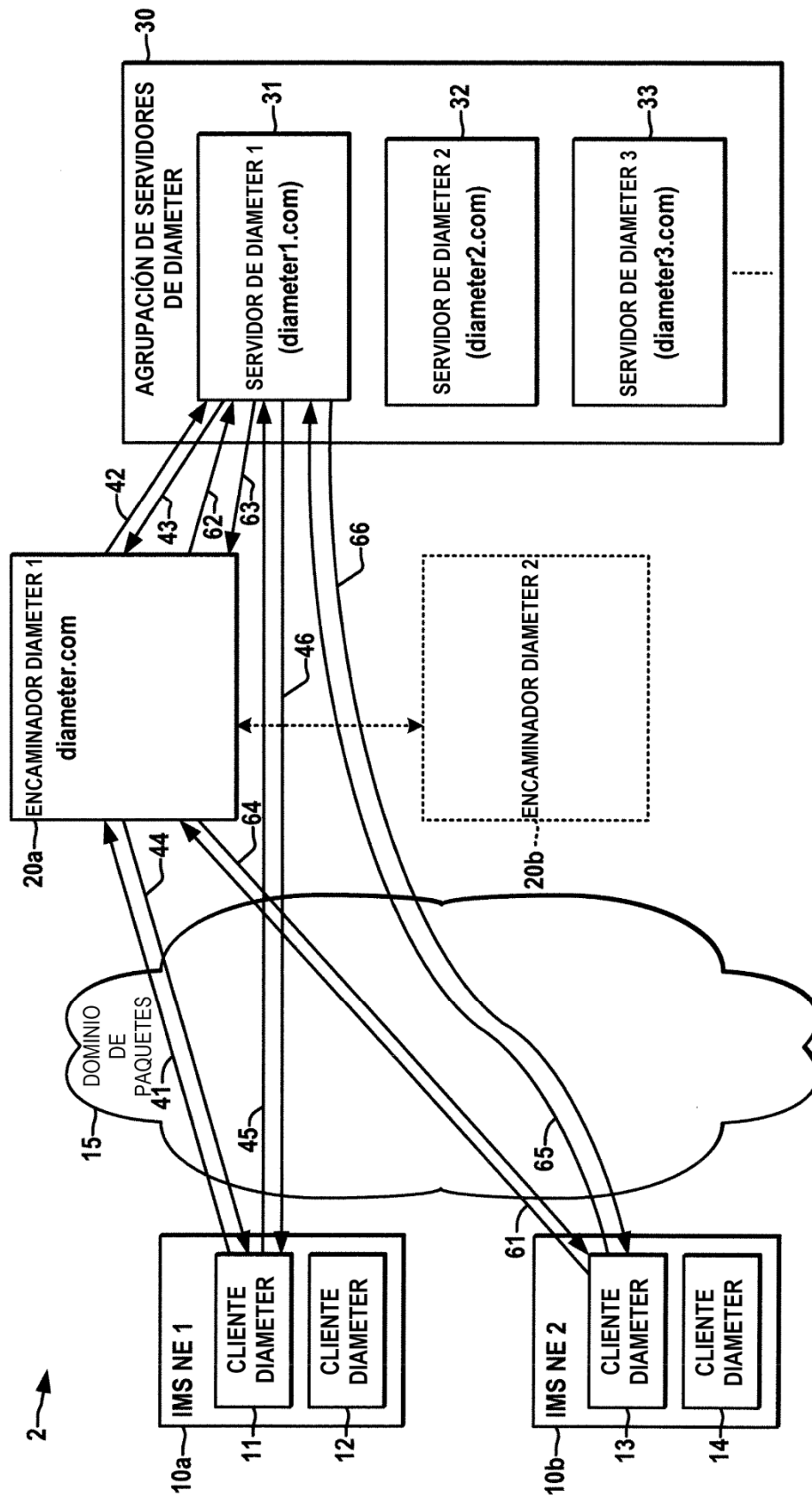


FIG. 1



FIG. 2

100

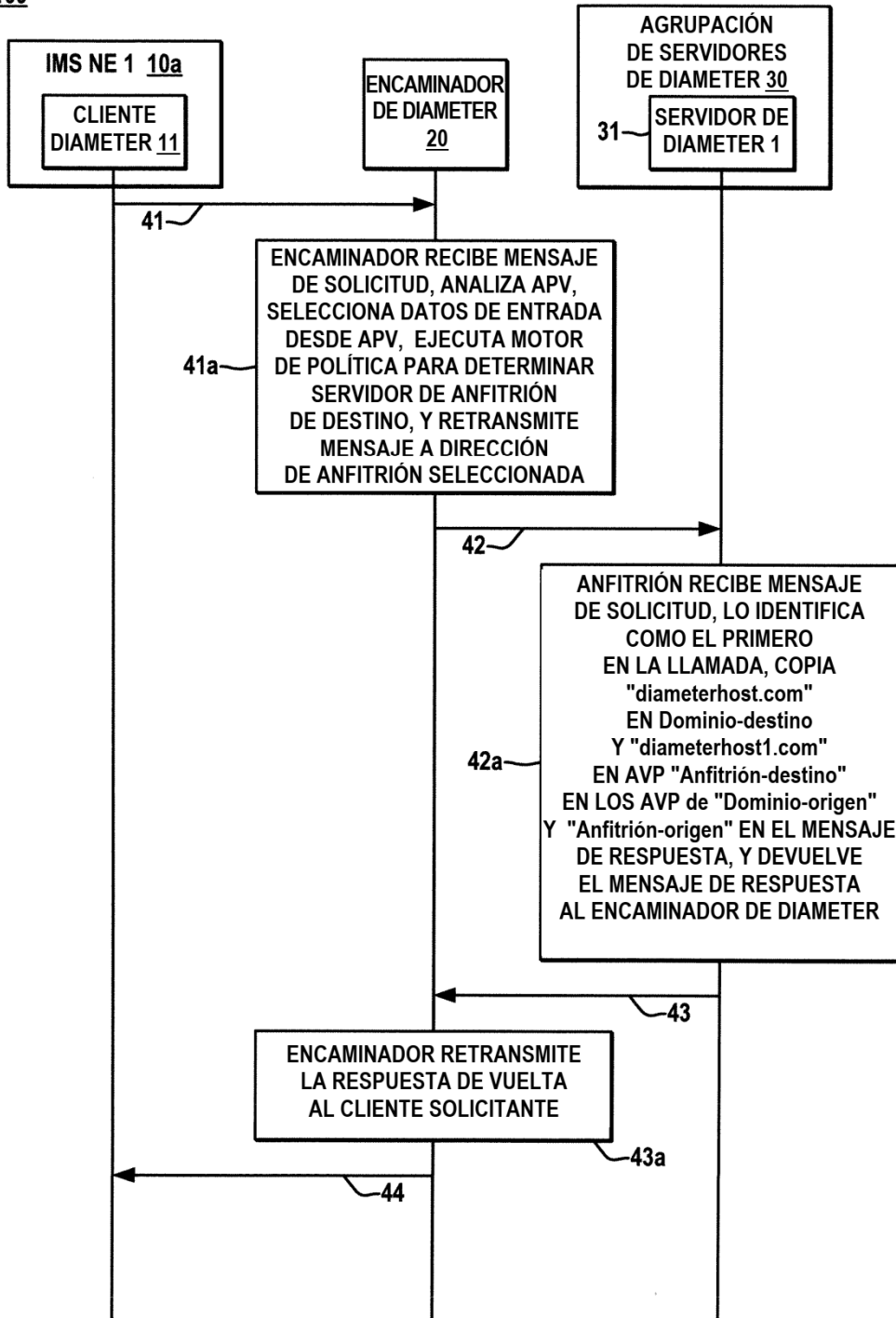


FIG. 3A

100

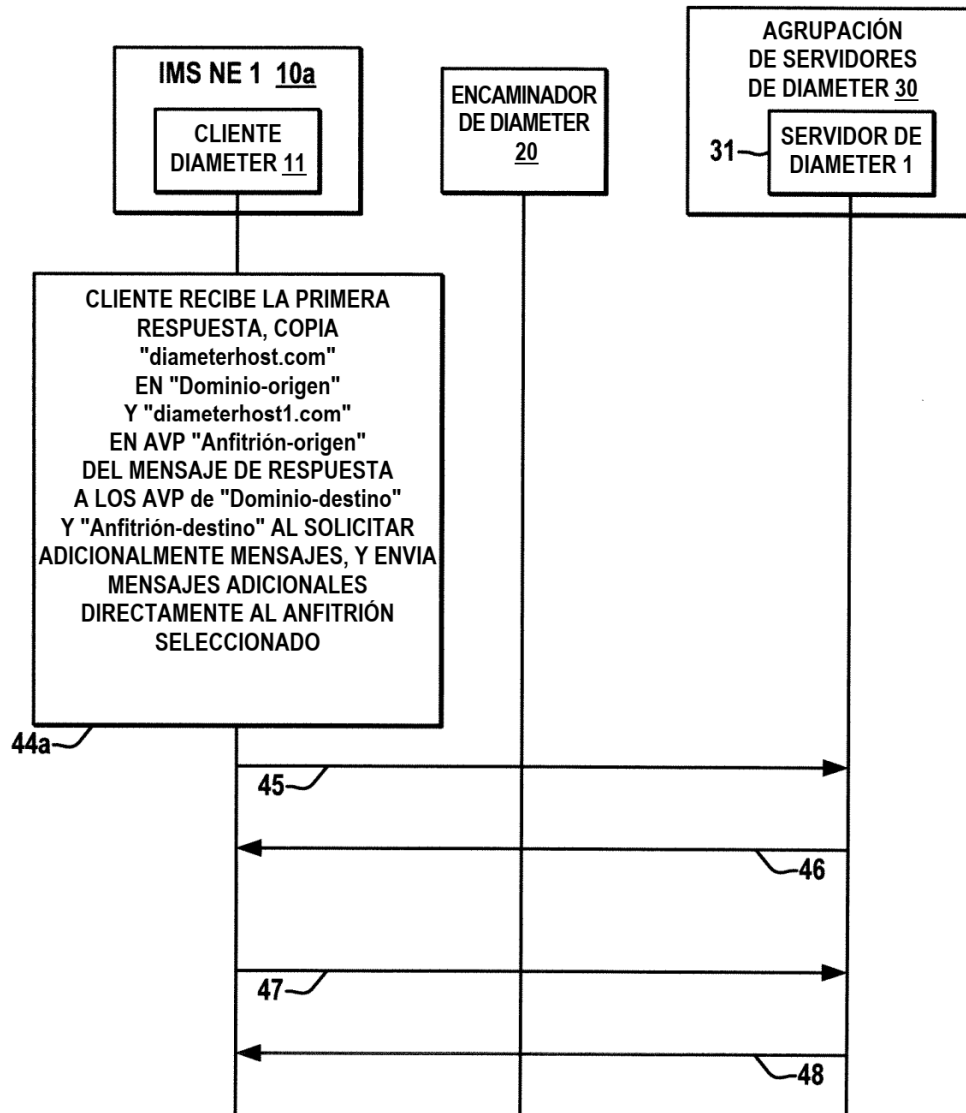


FIG. 3B