

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 464**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2011** **E 11749244 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014** **EP 2594049**

54 Título: **Servidor de sesiones de llamada basado en el SIP y método de encaminamiento de mensajes**

30 Prioridad:

16.07.2010 US 837951

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

01.07.2014

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)

164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

SAMAVEDAM, SAI y
CUNNINGHAM, KEVIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 472 464 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

Servidor de sesiones de llamada basado en el SIP y método de encaminamiento de mensajes

Antecedentes

La presente invención se refiere a sistemas de comunicación. Más particularmente, y sin ningún sentido limitativo, la presente invención se refiere a un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) y a un método de encaminamiento de mensajes dentro del servidor.

Un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el SIP con carga equilibrada, distribuido y flexible, tal como un nodo de CSCF del Subsistema Multimedia IP IMS, puede implementar una Función de Control de Sesión de Llamada (CSCF). El servidor está diseñado para gestionar muchas llamadas en conferencia y llamadas de uno a uno simultáneas, al mismo tiempo que proporcionando sus servicios por medio de solamente una o unas pocas interfaces externas publicitadas (por ejemplo, el puerto normalizado SIP 5060 y unas pocas direcciones IP designadas). La CSCF crea múltiples instancias del Agente de Usuario Encarado a Ambos Extremos (B2BUA) sobre posiblemente múltiples elementos de procesador para gestionar las llamadas simultáneamente, y típicamente está diseñada para procesar no solamente llamadas que se ajustan al protocolo SIP normalizado (RFC3261), sino también llamadas basadas en variantes y/o extensiones de la normativa RFC3261, algunas de las cuales pueden ser privativas. También puede que sea necesario que la CSCF soporte simultáneamente (dentro de la misma sesión de llamada) una combinación de llamadas RFC3261 puras y llamadas basadas en múltiples variantes y/o extensiones del RFC3261. La CSCF también puede usar un protocolo basado en el SIP para controlar recursos relacionados con llamadas. Por ejemplo, una CSCF que actúa como controlador de pasarela de medios puede controlar los recursos de medios en una pasarela/servidor multimedia usando un protocolo basado en el SIP.

Cuando se crean múltiples instancias del B2BUA sobre múltiples elementos de procesador por detrás de un conjunto limitado de interfaces externas para gestionar múltiples llamadas simultáneas, los mensajes de señalización que entran desde nodos externos se deben correlacionar y encaminar a la instancia correcta del B2BUA para cada llamada. Para lograr esto, la CSCF habitualmente implementa una infraestructura de encaminamiento de mensajes SIP compatible con sesiones de llamada. Es decir, para cada llamada, la infraestructura de encaminamiento de mensajes SIP debe compartir la totalidad de la información de la sesión de llamada (tal como los valores de parámetros de mensajes generados por una instancia del B2BUA) con la instancia correspondiente del B2BUA.

Las soluciones existentes para el encaminamiento de mensajes SIP en las implementaciones típicas de las funciones de CSCF del Servidor de Sesiones de Llamadas se basan en los parámetros "Call-ID", "branch", y/o "tag" de los encabezamientos de los mensajes del protocolo SIP. El RFC3261 requiere que estos parámetros sean aleatorios y exclusivos en cuanto a longitud, espacio y tiempo. Cuando una pasarela genera estos parámetros para solicitudes salientes, se requiere que las pasarelas remotas/pares implicadas en la sesión de llamada los repitan de vuelta con cierto formato en las respuestas entrantes al Servidor de Sesiones de Llamada.

Una CSCF típica genera varios parámetros de mensajes SIP, tales como los parámetros *Call-ID*, *branch* y *tag*, como cadenas arbitrarias de longitudes arbitrarias, de manera que los mismos son exclusivos y aleatorios en el espacio y el tiempo, y por múltiples llamadas. No obstante, debido a la naturaleza del proceso de generación y a la aleatoriedad de los diversos parámetros, los mismos habitualmente no presentan ninguna propiedad o patrón distintivo que se pueda usar por parte de la infraestructura de encaminamiento de mensajes para correlacionar los mensajes con las sesiones de llamada y determinar la instancia correspondiente del B2BUA dentro de la CSCF a la cual se va a encaminar el mensaje. Por esta razón, con el fin de ayudar a la infraestructura de encaminamiento en la correlación y el encaminamiento de los mensajes SIP, los diversos parámetros generados para cada sesión de llamada por su instancia de B2BUA son compartidos con la infraestructura de encaminamiento de mensajes SIP. No obstante, los valores de los diversos parámetros de una sesión de llamada podrían presentar una correlación mutua pequeña o inexistente. Por otra parte, la existencia y los valores de los parámetros también dependen del estado de la sesión de llamada en la máquina de estados, que puede ser específica del tramo de llamada, y de si un tramo de llamada cumple con el RFC3261 puro o una variante/extensión del mismo. Por lo tanto, para utilizar los valores de los parámetros de manera efectiva con el fin de correlacionar y encaminar los mensajes, en los valores de los parámetros se incorporan subcadenas comunes a través de múltiples encabezamientos, y la información de estado de la llamada se comparte también entre el B2BUA y la capa de encaminamiento.

El compartir información entre instancias del B2BUA y la infraestructura de encaminamiento se realiza típicamente usando mecanismos de Comunicación entre Procesos (IPC) y/o una base de datos distribuida. En la infraestructura de encaminamiento, el uso de la base de datos proporciona también flexibilidad, tolerancia a fallos, y equilibrado de la carga con los parámetros de las sesiones de llamada insertados en registros de sesiones de llamada y que se comprueban en la base de datos distribuida, la cual se duplica por todos los procesadores en el nodo (lo cual se conoce también como duplicación total). La infraestructura de encaminamiento está diseñada de manera que consta de múltiples instancias del proceso de encaminamiento, con redundancia, esparcidas por múltiples elementos de procesador. Las instancias del B2BUA y la infraestructura de encaminamiento almacenan y recuperan los registros de sesiones de llamada a partir de la base de datos en cualquier procesador.

El uso de subcadenas comunes en los valores de los parámetros y el compartir información entre las instancias del B2BUA y la infraestructura de encaminamiento de mensajes SIP, cuando se intenta conseguir que la infraestructura de encaminamiento sea compatible con sesiones de llamada, presentan problemas de diseño significativos. Los problemas se sitúan en tres categorías principales. En primer lugar, los procedimientos suman ineficiencias tanto en la capa del B2BUA como en la infraestructura de encaminamiento dentro de la CSCF debido a la tara significativa y a la complejidad de la compartición de información de sesiones de llamada y el mantenimiento entre las dos capas. En segundo lugar, puesto que a la Infraestructura de Encaminamiento se le obliga a mantener la información de sesión de llamada para cada llamada (por la flexibilidad, la tolerancia a fallos, y el equilibrado de la carga), si una instancia del proceso de encaminamiento se cuelga, la información de sesión de todas las sesiones de llamada afectadas se debe trasladar a otro proceso de encaminamiento, posiblemente en otro elemento de procesador. Esto implica también guardar y recuperar la información de sesiones de llamada correspondiente a las llamadas afectadas en una base de datos distribuida. No obstante, esto incurre en una tara y un coste significativos en la gestión de los procesos de encaminamiento y la gestión de las bases de datos en el plano de señalización. Adicionalmente, cuando se produce un fallo en la infraestructura de encaminamiento, las instancias del B2BUA de las sesiones de llamada afectadas se deben reasociar a las nuevas instancias del proceso de encaminamiento, y se produce una tara adicional en la que se incurre para gestionar las asociaciones. Esto derrocha recursos del procesador y de memoria, e incrementa la latencia del procesamiento de llamadas, influyendo negativamente en el rendimiento y la capacidad del sistema, al mismo tiempo que convirtiendo el diseño total de la CSCF en complejo, y por lo tanto caro.

En tercer lugar, no se puede confiar siempre en los parámetros de los encabezamientos de mensajes SIP, tales como *Call-ID*, *branch* y *tag*, en relación con la exclusividad y la aleatoriedad y que, al mismo tiempo, presenten también propiedades distintivas en las porciones de subcadena para identificar una sesión de llamada. Esto es debido a que, si las subcadenas de las cadenas de los valores de parámetros aleatorios se usan como subcadenas comunes y se mezclan con otras cadenas aleatorias de los parámetros de encabezamientos SIP, entonces se destruye la entropía total de las cadenas de los parámetros de encabezamiento SIP, lo cual conduce a una mayor probabilidad de colisiones en la infraestructura de encaminamiento. Esto conduce a un encaminamiento erróneo de los mensajes, especialmente con un alto volumen de llamadas, ya que la probabilidad de colisiones aumenta con el número de mensajes. Así, el uso de subcadenas comunes de parámetros de encabezamientos de mensajes SIP de una manera tal que convierta los valores de encabezamientos SIP en propensos a colisiones viola los requisitos de aleatoriedad del RFC3261. Además, un esquema de este tipo no puede funcionar en absoluto cuando se deben soportar las variantes/extensiones del RFC3261, especialmente junto con la señalización pura basada en RFC3261 dentro de la misma sesión de llamada. Las variantes y extensiones de la normativa SIP podrían plantear restricciones adicionales sobre los diversos valores de los parámetros, o podrían modificar las restricciones existentes (según el RFC3261), o podrían usar los valores de los parámetros para una finalidad totalmente no normalizada.

La solicitud de patente europea EP 1 480 407 A1 da a conocer un equilibrador de carga que encamina un mensaje entrante con un identificador de destino a uno de una pluralidad de servidores de fondo (*backend*) indicado por el identificador de destino. Si en el mensaje no hay ningún identificador de destino, el equilibrador de carga selecciona un servidor de fondo usando un algoritmo de equilibrado de carga, añade una etiqueta que identifica el servidor de fondo seleccionado, y encamina el mensaje al servidor de fondo seleccionado.

Sumario

La presente invención presenta un planteamiento novedoso para el encaminamiento de mensajes basado en el SIP dentro de un Servidor de Sesiones de Llamada Basado en el SIP que implementa una Función de Control de Sesión de Llamada (CSCF), tal como un nodo de CSCF de IMS. La invención elimina la necesidad de que la infraestructura de encaminamiento de mensajes en la CSCF sea compatible con sesiones de llamada para encaminar correctamente los mensajes SIP hacia dentro y fuera del nodo. Usando este planteamiento, la infraestructura de encaminamiento se puede diseñar de manera que sea algorítmica y, por lo tanto, eficiente, flexible, tolerante a fallos y altamente adecuada para su despliegue en arquitecturas de nodos distribuidas y con carga equilibrada. Estos y otros objetivos se logran por medio de las características de las reivindicaciones independientes adjuntas.

La presente invención tiene las siguientes características:

1. Eliminación de la necesidad de compatibilidad con sesiones de llamada en la infraestructura de encaminamiento de mensajes de sesiones de llamada SIP de un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el SIP/CSCF de IMS.

2. Correlación y encaminamiento algorítmicos de mensajes SIP, basados en un identificador de sesión generado estocásticamente, al que de aquí en adelante se hará referencia como "Clave-Encaminamiento" en el resto de la presente solicitud.

3. El uso de un identificador de sesión generado estocásticamente (Clave-Encaminamiento) basado en los encabezamientos SIP más comunes, tales como *Call-ID*, *From-tag*, y *To-Tag* (cuyos valores se garantiza también que son exclusivos en el tiempo, en el espacio, y a través de múltiples sesiones de llamada) para generar los valores de los parámetros de tal manera que no quiebre su entropía. Los encabezamientos de *Call-ID*, *From-Tag* y *To-Tag*

son el encabezamiento más común que se encuentra en mensajes SIP según la normativa SIP y sus variantes y extensiones, y constituyen por tanto el fundamento para generar la Clave-Encaminamiento.

4. Mantenimiento de la información de la sesión de llamada únicamente dentro de la capa de control de sesiones (instancias de B2BUA/CSCF) sin necesidad de compartir explícitamente con la infraestructura de encaminamiento de mensajes.

5. Lógica repetible que no requiere un almacenamiento en memoria caché persistente de la información de sesión de llamada en una base de datos en la infraestructura de encaminamiento con el fin de obtener tolerancia a fallos y flexibilidad.

6. Correlación y encaminamiento de mensajes SIP independientes de la ubicación (es decir, independientes de los elementos de procesador y los procesos de encaminamiento), que conducen a una solución de encaminamiento altamente optimizada, con carga equilibrada, y escalable. No se produce ninguna instancia dedicada del proceso de encaminamiento para una sesión de llamada.

En una realización, la presente invención se refiere a un método de encaminamiento de mensajes SIP dentro de un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el SIP, estando asociados los mensajes SIP a una sesión de llamada. El método incluye las etapas de recibir, por parte del Servidor de SIP, un mensaje SIP entrante desde un nodo de origen; determinar, por parte del Servidor de SIP, una Clave-Encaminamiento basándose en por lo menos un campo de encabezamiento del mensaje SIP entrante; utilizar la Clave-Encaminamiento para identificar, por parte del Servidor de SIP, una instancia del Agente de Usuario Encarado a Ambos Extremos (B2BUA) responsable de la sesión de llamada; enviar el mensaje SIP entrante a la instancia identificada del B2BUA; crear un mensaje SIP saliente por medio de la instancia del B2BUA, en donde la instancia del B2BUA utiliza la Clave-Encaminamiento para generar un campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente; y enviar el mensaje SIP saliente desde el Servidor de SIP a un nodo de terminación.

En otra realización, la presente invención se refiere a un método de encaminamiento de mensajes SIP dentro de un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el SIP. El método incluye las etapas de recibir en una capa de Red y Transporte, un mensaje SIP entrante desde un nodo de origen; y reenviar el mensaje SIP entrante por medio de la capa de Red y Transporte a una de una pluralidad de instancias del proceso de encaminamiento de mensajes SIP en una Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP algorítmica que no es compatible con las sesiones de llamada, en donde la capa de Red y Transporte equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada mensaje a través de la pluralidad de instancias del proceso de encaminamiento de mensajes SIP. La instancia del proceso de encaminamiento de mensajes SIP de recepción determina una Clave-Encaminamiento basándose en por lo menos un campo de encabezamiento del mensaje SIP entrante. A continuación, la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP reenvía el mensaje SIP entrante a una seleccionada de una pluralidad de instancias del B2BUA en una Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada basándose en la Clave-Encaminamiento, en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada sesión de llamada a través de la pluralidad de instancias del B2BUA. El método incluye también crear un mensaje SIP saliente por medio de la instancia seleccionada del B2BUA, en donde la instancia del B2BUA utiliza la Clave-Encaminamiento para generar un campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente en función de un tipo del mensaje SIP saliente; reenviar el mensaje SIP saliente a la capa de Red y Transporte por medio de la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP; y enviar el mensaje SIP saliente desde el Servidor de SIP a un nodo de terminación.

En otra realización, la presente invención se refiere a un Servidor de Sesiones de Llamada basado en el SIP para encaminar mensajes SIP. El Servidor de SIP incluye una capa de Red y Transporte para recibir un mensaje SIP entrante desde un nodo de origen y para enviar un mensaje SIP saliente a un nodo de terminación; una Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP algorítmica en comunicación con la capa de Red y Transporte, incluyéndola la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP una pluralidad de instancias del proceso de encaminamiento de mensajes SIP; y una Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada en comunicación con la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP, incluyendo la Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada una pluralidad de instancias del Agente de Usuario Encarado a Ambos Extremos (B2BUA). La capa de Red y Transporte reenvía el mensaje SIP entrante a una de la pluralidad de instancias del proceso de encaminamiento de mensajes SIP en la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP, en donde la capa de Red y Transporte equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada mensaje a través de la pluralidad de instancias del proceso de encaminamiento de mensajes SIP. La instancia del proceso de encaminamiento de mensajes SIP de recepción determina una Clave-Encaminamiento basándose en por lo menos un campo de encabezamiento en el mensaje SIP entrante, y basándose en la Clave-Encaminamiento, reenvía el mensaje SIP entrante a una seleccionada de la pluralidad de instancias del B2BUA en la Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada, en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada sesión de llamada a través de la pluralidad de instancias del B2BUA. La instancia seleccionada del B2BUA crea un mensaje SIP saliente utilizando la Clave-Encaminamiento para generar un campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente en función de un tipo del mensaje SIP saliente, y a continuación reenvía el mensaje SIP saliente a la capa de Red y Transporte por medio de la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP. La capa de Red y Transporte envía el mensaje SIP saliente al nodo de terminación.

Considerados conjuntamente, los procesos de la presente invención reducen la latencia del procesado de llamadas y reducen la tara de la CPU, mejorando así la capacidad. La infraestructura de encaminamiento soporta fácilmente el equilibrado de la carga, la flexibilidad, y la tolerancia a fallos. Cualquier mensaje para cualquier sesión de llamada puede ser gestionado por cualquier proceso de encaminamiento, pero se sigue encaminando correctamente hacia la instancia correcta del B2BUA. Todos los procesos de encaminamiento ejecutan la lógica idéntica algorítmicamente sin almacenar en memoria caché o guardar/recuperar ninguna información, haciendo que la infraestructura de encaminamiento sea tolerante a fallos. La invención también gestiona fácilmente extensiones y variaciones del SIP puesto que los valores de los parámetros se basan en los encabezamientos comúnmente usados *Call-ID*, *From-Tag*, y *To-Tag*.

Breve descripción de los dibujos

En la siguiente sección, se describirá la invención en referencia a realizaciones ejemplificativas ilustradas en las figuras, en las cuales:

la FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización ejemplificativa del Proceso n.º 1;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización ejemplificativa del Proceso n.º 2;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de toda la realización ejemplificativa del Proceso n.º 3; y

la FIG. 4 es un diagrama de bloques simplificado de un Servidor de Sesiones de Llamada de SIP/nodo de CSCF de IMS, que ilustra el encaminamiento ejemplificativo de mensajes para dos sesiones de llamada en una realización de la presente invención.

Descripción detallada

En una realización ejemplificativa, el método de encaminamiento de mensajes de la presente invención comprende tres procesos:

Proceso n.º 1: un proceso global para la correlación algorítmica y el encaminamiento sin estados de los mensajes SIP dentro de un servidor de SIP. Esto implica la generación o recuperación de un identificador de sesión, al que se hace referencia como "Clave-Encaminamiento", a partir de los mensajes SIP entrantes (según el Proceso 2); la identificación de la instancia correcta del B2BUA responsable de la sesión de llamada a la que pertenece el mensaje SIP; y el envío del mensaje SIP entrante, junto con la Clave-Encaminamiento, a la instancia identificada del B2BUA; y la generación de los parámetros apropiados de los mensajes SIP salientes basándose en la Clave-Encaminamiento (según el Proceso 3).

Proceso n.º 2: un proceso para generar o recuperar la Clave-Encaminamiento basándose en los parámetros del mensaje SIP entrante.

Proceso n.º 3: un proceso para generar ciertos valores de parámetros de mensajes SIP específicos usando la Clave-Encaminamiento.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización ejemplificativa del Proceso n.º 1 global. Se muestran mensajes en una transacción de SIP entre un Cliente de Agente de Usuario (UAC) 11, un Servidor de SIP 12, y un Servidor de Agente de Usuario (UAS) 13. El UAC crea un mensaje de solicitud de SIP 14 y lo envía al Servidor de SIP. En la etapa 15, el Servidor de SIP recibe el mensaje entrante utilizando capacidades proporcionadas por el nodo en el cual reside el servidor. En la etapa 16, el servidor recupera o genera una Clave-Encaminamiento utilizando los procedimientos del Proceso 2. En la etapa 17, el servidor identifica la instancia del B2BUA responsable de la sesión de llamada utilizando la Clave-Encaminamiento. En la etapa 18, el servidor envía el mensaje entrante y la Clave-Encaminamiento a la instancia identificada 19 del B2BUA, la cual genera un mensaje SIP saliente. En la etapa 20, el servidor genera los campos de encabezamiento del mensaje SIP saliente utilizando los procedimientos del Proceso 3. En la etapa 21, el servidor envía el mensaje SIP saliente al UAS 13 utilizando las capacidades proporcionadas por el nodo en el cual reside el servidor. Se sigue el mismo proceso cuando el UAS 13 genera un mensaje de respuesta de SIP 22, el cual se encamina a través del servidor al UAC 11. Se sigue también el mismo proceso cuando el UAS 13 genera un mensaje de solicitud de SIP 23, el cual se encamina a través del servidor al UAC 11, así como cuando el UAC 11 genera una respuesta de mensaje de SIP 24 la cual se encamina a través del servidor al UAS 13.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización ejemplificativa del Proceso n.º 2. En este proceso, el Servidor de SIP 12 genera o recupera la Clave-Encaminamiento basándose en los parámetros del mensaje SIP entrante. El proceso se inicia en la etapa 30 y se desplaza a la etapa 31 donde el Servidor de SIP recibe el mensaje entrante utilizando capacidades proporcionadas por el nodo en el cual reside el servidor. En la etapa 32, se determina si el mensaje entrante es una solicitud 14 (ó 23) o una respuesta 22 (ó 24). Si el mensaje es una solicitud, el proceso se desplaza a la etapa 33 donde se determina si hay presente un *To-Tag*. Si hay presente un *To-Tag*, el proceso se desplaza a la etapa 34 donde el servidor recupera la Clave-Encaminamiento utilizando el algoritmo de recuperación con el *To-Tag* como entrada, según se describe posteriormente. A continuación, el

proceso finaliza en la etapa 37. No obstante, si no hay presente ningún *To-Tag*, el proceso se desplaza a la etapa 35 donde el servidor genera una cadena alfanumérica globalmente exclusiva, a la que se hace referencia como Clave-Encaminamiento, de una manera tal que se ajusta a las propiedades estocásticas de etiquetas, según la sección 19.3 del RFC3261. En una realización, la Clave-Encaminamiento se genera utilizando el algoritmo con el *Call-ID* o *From-Tag* o con los dos como entradas, según se describe posteriormente. A continuación, el proceso finaliza en la etapa 37.

No obstante, si, en la etapa 32, se determina que el mensaje entrante es una respuesta, el proceso se desplaza a la etapa 36 donde el servidor recupera la Clave-Encaminamiento utilizando el algoritmo de recuperación $F_{\text{Recuperación}}$ con el *From-Tag* como entrada, según se describe posteriormente. A continuación, el proceso finaliza en la etapa 37.

La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de una realización ejemplificativa del Proceso n.º 3. En este proceso, el Servidor 12 genera ciertos valores de parámetros de mensajes SIP específicos para los mensajes SIP salientes usando la Clave-Encaminamiento. El proceso se inicia en la etapa 40 y se desplaza a la etapa 41 donde el servidor determina si el mensaje saliente es una solicitud o una respuesta. Si el mensaje es una solicitud, el proceso se desplaza a la etapa 42 donde se genera un *From-Tag* basándose en la Clave-Encaminamiento con el uso del algoritmo de generación F_{Gen} descrito posteriormente. A continuación, el proceso finaliza en la etapa 44. No obstante, si, en la etapa 41, se determina que el mensaje saliente es una respuesta, el proceso se desplaza a la etapa 43 donde el servidor genera un *To-Tag* sobre la base de la Clave-Encaminamiento usando el algoritmo de generación F_{Gen} que se describe posteriormente. A continuación, el proceso finaliza en la etapa 44.

En una realización, los métodos F_{Gen} y $F_{\text{Recuperación}}$ son un par de algoritmos que son inversos algorítmicos y/o matemáticos mutuos. En los ejemplos de F_{Gen} y $F_{\text{Recuperación}}$ de más adelante,

La salida del algoritmo F_{Gen} será el *From-Tag* o *To-Tag*.

La salida del algoritmo $F_{\text{Recuperación}}$ será la Clave-Encaminamiento Recuperada.

Ejemplos de los algoritmos $F_{\text{Recuperación}}$ y F_{Gen} usados en los Procesos 2 y 3:

Ejemplo 1:

F_{Gen} puede ser: un cifrado AES (Clave-Encaminamiento, p), donde p es la frase contraseña usada para el cifrado.

$F_{\text{Recuperación}}$ debe ser: un descifrado AES (T, p), donde T es o bien el *From-Tag* o bien *To-Tag*, y p es la frase contraseña para el descifrado.

Ejemplo 2:

F_{Gen} puede ser: dada la Clave-Encaminamiento de longitud N, generar una cadena aleatoria de caracteres alfanuméricos y prefijar la Clave-Encaminamiento a ella de tal manera que el resultado tenga la Clave-Encaminamiento como los primeros N caracteres.

$F_{\text{Recuperación}}$ debe ser: recopilar los primeros N caracteres del *From-Tag* o del *To-Tag*.

Ejemplo 3:

F_{Gen} puede ser: generar una cadena arbitraria de caracteres alfanuméricos de longitud igual a la Clave-Encaminamiento, y a continuación intercalar la Clave-Encaminamiento en ella, de tal manera que, los caracteres de posición con numeración par de la cadena resultante sean los correspondientes de la Clave-Encaminamiento.

$F_{\text{Recuperación}}$ debe ser: recopilar todos los caracteres de posición con numeración par del *From-Tag* o del *To-Tag*, y concatenar los caracteres recopilados

Ejemplos del algoritmo $F_{\text{Encaminamiento}}$ usado en el método 2:

En los ejemplos siguientes, la salida del algoritmo $F_{\text{Encaminamiento}}$, que toma el *Call-ID* y/o el *From-Tag* del mensaje de solicitud SIP entrante, es la Clave-Encaminamiento generada.

Ejemplos:

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: usar *Call-ID* o *From-Tag* tal como es.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: concatenar *Call-ID* y *From-Tag*.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: MD5(*Call-ID*).

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: SHA-1(*Call-ID* + *To-Header*), donde "+" significa concatenación.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: MD5(*From-Tag* + R-URI), donde "+" significa concatenación.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: SHA-1(*From-Tag* + R-URI + parámetro *Branch*), donde "+" significa concatenación.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: *TwoFish(From-Tag)*.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: SHA-1(mensaje SIP completo), puesto que el mensaje SIP ya contiene el *Call-ID* y los *From-Tags*.

5 $F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: AES(*Call-ID* + cadena aleatoria + indicación de tiempo (*timestamp*)), donde "+" significa concatenación.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: TripleDES(*Call-ID* + cadena aleatoria + nombre de nodo), donde "+" significa concatenación.

$F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: (*Call-ID* + dirección IP de nodo con puntos eliminados), donde "+" significa concatenación.

10 $F_{\text{Encaminamiento}}$ puede ser: (*Call-ID* + indicación de tiempo + dirección MAC de hardware de la placa que recibió el mensaje SIP), donde "+" significa concatenación.

Los procesos 1, 2, y 3 se describen posteriormente utilizando una arquitectura generalizada de una implementación de Servidor de Sesiones de Llamada SIP/Nodo de CSCF de IMS, que se basa en la metodología de encaminamiento de mensajes SIP de la presente invención.

15 La FIG. 4 es un diagrama de bloques simplificado de un Servidor de Sesiones de Llamada SIP/Nodo de CSCF de IMS 50 que ilustra un encaminamiento ejemplificativo de mensajes para dos sesiones de llamada en una realización de la presente invención. Las sesiones se marcan con A y B. El nodo incluye tres capas: la Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada 51, la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP 52, y la capa de Red y Transporte 53.

20 La Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada 51 incluye un grupo de instancias de CSCF/B2BUA 54a a 54n, con una instancia dedicada por cada sesión de llamada. La Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada es responsable de procesar y generar los mensajes SIP según el RFC 3261 ó sus variaciones y extensiones. La Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada es también responsable de generar campos de encabezamientos de mensajes SIP exclusivos y específicos para los mensajes salientes sobre la base de los mensajes iniciales de establecimiento de llamada entrantes. Los campos de encabezamiento para los mensajes salientes se generan de tal manera que, cuando dichos campos de encabezamiento son repetidos de vuelta por nodos 55 basados en el SIP, de puntos extremos distantes, o por cualquier nodo 57 de gestión de recursos de ubicación conjunta o de extremos distantes (tal como un servidor de pasarela de medios) que proporciona sus servicios usando un protocolo de señalización basado en el SIP, en los mensajes SIP entrantes, las instancias 56a a 56n del proceso de encaminamiento en la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP 52 pueden encaminar algorítmicamente los mensajes entrantes a la instancia correcta 54 de CSCF/B2BUA.

35 La Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP 52 incluye un grupo de instancias flexibles 56a a 56n del proceso de encaminamiento de mensajes SIP. Cada instancia del proceso de encaminamiento es responsable del equilibrado de carga, por cada sesión de llamada, de mensajes SIP entrantes a través del grupo de instancias 54a a 54n del proceso de CSCF/B2BUA. Las instancias del proceso de encaminamiento no están dedicadas por cada llamada, sino que encaminan los mensajes SIP entrantes basándose en el contenido de los campos de encabezamiento de los mensajes. Cualquier mensaje SIP puede ser encaminado algorítmicamente por cualquier proceso de encaminamiento. La Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP también es responsable de reenviar los mensajes salientes a la capa de Red de Transporte 53. La Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP es compatible con protocolos basados en el SIP pero no es compatible con sesiones de llamada.

40 La capa de Red y Transporte 53 incluye puntos extremos flexibles 58 de terminación de protocolos IP/TCP/UDP/SCTP. La capa de Red y Transporte es responsable del equilibrado de carga, por cada mensaje, del tráfico entrante a través del grupo de instancias 56a a 56n del proceso de encaminamiento de mensajes SIP en la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP 52. La capa de Red de Transporte es también responsable de encaminar tráfico saliente hacia los nodos 55 ó 57 de destino correctos.

45 Según la manera descrita anteriormente, la presente invención utiliza el encaminamiento algorítmico de los mensajes SIP en la capa de encaminamiento, que resulta viable por los procesos destinados a generar los parámetros de los mensajes. Juntos, estos procesos eliminan:

- La necesidad de compartir explícitamente cualquier información de sesión de llamada entre la capa del B2BUA y la capa de la infraestructura de encaminamiento;
- 50 • La necesidad de que una base de datos distribuida compruebe en cualesquiera registros de sesiones de llamada la flexibilidad y la tolerancia a fallos en la capa de la infraestructura de encaminamiento;
- La tara en la que se incurre en la gestión de los recursos (procesador, memoria y/o base de datos) para compartir información en la capa del B2BUA y la infraestructura de encaminamiento; y

- La complejidad del diseño del B2BUA y la infraestructura de encaminamiento para lograr tolerancia a fallos (re-asociación de las instancias del B2BUA y los procesos de encaminamiento, movimiento de las sesiones de llamada afectadas desde un proceso de encaminamiento a otro en caso de un fallo, uso de una base de datos para mantener los registros de sesiones de llamada y la duplicación total de los mismos a través de varios elementos de procesador en el nodo).

5

Tal como reconocerán aquellos expertos en la materia, los conceptos innovadores descritos en la presente solicitud se pueden modificar y hacer variar en una amplia gama de aplicaciones. Por consiguiente, el alcance de la materia objeto patentada no debería limitarse a ninguna de las enseñanzas ejemplificativas específicas que se han descrito anteriormente, sino que, por el contrario, queda definido por las siguientes reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Método de encaminamiento de mensajes del Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) dentro de un Servidor de Sesiones de Llamada basado en SIP (12), estando asociados los mensajes SIP a una sesión de llamada, y en donde el Servidor de SIP recibe un mensaje SIP entrante (14, 24, 22, 23) desde un nodo (11, 13) de origen y envía un mensaje SIP saliente a un nodo (13, 11) de terminación, caracterizado el método por las etapas de:
 - generar (16) por medio de una Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP algorítmica (52) en el Servidor de SIP (12), un identificador de sesión, al que se hace referencia como Clave-Encaminamiento, sobre la base de por lo menos un campo de encabezamiento en el mensaje SIP entrante;
 - utilizar la Clave-Encaminamiento para identificar (17), por parte del Servidor de SIP, una instancia (19) del Agente de Usuario Encarado a Ambos Extremos (B2BUA) responsable de la sesión de llamada;
 - enviar el mensaje SIP entrante a la instancia identificada (19) del B2BUA; y
 - crear (20) el mensaje SIP saliente por medio de la instancia del B2BUA, en donde la instancia del B2BUA utiliza la Clave-Encaminamiento para generar un campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente;
 - en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) no es compatible con las sesiones de llamada.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de generar (16) una Clave-Encaminamiento incluye las etapas de:
 - determinar (32) si el mensaje SIP entrante es un mensaje de solicitud o un mensaje de respuesta;
 - cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de solicitud y hay presente un *To-Tag*, recuperar (34) la Clave-Encaminamiento utilizando el *To-Tag* del mensaje SIP entrante;
 - cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de solicitud y el *To-Tag* no está presente, generar (35) la Clave-Encaminamiento como una cadena alfanumérica globalmente exclusiva de una manera tal que se ajuste a las propiedades estocásticas de etiquetas, según la sección 19.3 del RFC3261, utilizando el *Call-ID* del mensaje de solicitud SIP entrante, el *From-Tag* del mensaje de solicitud SIP entrante, o ambos; y
 - cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de respuesta, recuperar (36) la Clave-Encaminamiento utilizando el *From-Tag* del mensaje SIP entrante.
3. Método según la reivindicación 2, en el que las etapas de recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando el *To-Tag* de un mensaje de solicitud entrante o el *From-Tag* de un mensaje de respuesta entrante incluyen recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de recuperación, el cual es un inverso algorítmico y/o matemático de un algoritmo de generación utilizado por el servidor de SIP para generar el *From-Tag* o el *To-Tag* en un mensaje SIP saliente.
4. Método según la reivindicación 3, en el que el algoritmo de generación se define como:
 - un cifrado AES (Clave-Encaminamiento, p), donde p es una frase contraseña usada para el cifrado; y el algoritmo de recuperación se define como:
 - un descifrado AES (T, p), donde T es o bien el *From-Tag* o bien el *To-Tag*, y p es una frase contraseña para el descifrado.
5. Método según la reivindicación 3, en el que el algoritmo de generación se define como:
 - dada la Clave-Encaminamiento de longitud N, generar una cadena aleatoria de caracteres alfanuméricos y prefijar la Clave-Encaminamiento a ella de tal manera que el resultado tenga la Clave-Encaminamiento como los primeros N caracteres;
 - y el algoritmo de recuperación se define como:
 - recopilar los primeros N caracteres del *From-Tag* o del *To-Tag*.
6. Método según la reivindicación 3, en el que el algoritmo de generación se define como:
 - generar una cadena arbitraria de caracteres alfanuméricos de longitud igual a la Clave-Encaminamiento, y a continuación intercalar la Clave-Encaminamiento en ella, de tal manera que, los caracteres de posición con numeración par de la cadena resultante sean los correspondientes de la Clave-Encaminamiento;
 - y el algoritmo de recuperación se define como:
 - recopilar todos los caracteres de posición con numeración par del *From-Tag* o del *To-Tag*, y concatenar los

caracteres recopilados.

7. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa de crear (20) el mensaje SIP saliente incluye las etapas de:

determinar (41) si el mensaje SIP saliente es un mensaje de solicitud o un mensaje de respuesta;

5 cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de solicitud, generar (42) el *From-Tag* en el mensaje SIP saliente basándose en la Clave-Encaminamiento; y

cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de respuesta, generar (43) el *To-Tag* en el mensaje SIP saliente basándose en la Clave-Encaminamiento.

8. Método según la reivindicación 7, en el que las etapas de generar el *From-Tag* de un mensaje de solicitud o el *To-Tag* de un mensaje de respuesta incluyen generar el *From-Tag* o el *To-Tag* utilizando un algoritmo de generación, el cual es un inverso algorítmico y/o matemático de un algoritmo de recuperación utilizado por el servidor de SIP para recuperar la Clave-Encaminamiento a partir del *From-Tag* o el *To-Tag* en un mensaje SIP entrante.

9. Método según la reivindicación 1, en el que:

15 el Servidor de SIP recibe el mensaje SIP entrante (14, 24, 22, 23) en una capa (53) de Red y Transporte;

la capa (53) de Red y Transporte reenvía el mensaje SIP entrante a una de una pluralidad de instancias (56a a 56n) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP en la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) que no es compatible con las sesiones de llamada, en donde la capa (53) de Red y Transporte equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada mensaje a través de la pluralidad de instancias (56a a 56n) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP;

la instancia (56) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP de recepción genera la Clave-Encaminamiento basándose en por lo menos un campo de encabezamiento en el mensaje SIP entrante;

25 sobre la base de la Clave-Encaminamiento, la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) envía el mensaje SIP entrante a la instancia identificada (19) del B2BUA en una Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada (51), en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada sesión de llamada a través de la pluralidad de instancias (54a a 54n) del B2BUA;

la instancia identificada del B2BUA crea (20) el mensaje SIP saliente utilizando la Clave-Encaminamiento para generar el campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente en función de un tipo del mensaje SIP saliente; y

30 la instancia identificada del B2BUA (20) reenvía el mensaje SIP saliente a la capa (53) de Red y Transporte por medio de la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) para su envío al nodo de terminación.

10. Método según la reivindicación 9, en el que la etapa de generar la Clave-Encaminamiento incluye las etapas de:

35 recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de recuperación con un *To-Tag* como entrada, cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de solicitud; y

recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de recuperación con un *From-Tag* como entrada, cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de respuesta.

11. Método según la reivindicación 9, en el que la etapa de crear un mensaje SIP saliente incluye las etapas de:

40 generar un *From-Tag* en el mensaje SIP saliente sobre la base de la Clave-Encaminamiento, cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de solicitud; y

generar un *To-Tag* en el mensaje SIP saliente sobre la base de la Clave-Encaminamiento, cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de respuesta.

12. Servidor de Sesiones de Llamada (50) basado en el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) para encaminar mensajes SIP, en donde el Servidor de SIP incluye una capa (53) de Red y Transporte para recibir un mensaje SIP entrante desde un nodo de origen y para enviar un mensaje SIP saliente a un nodo de terminación, caracterizado el Servidor de SIP por:

una Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP algorítmica (52) en comunicación con la capa (53) de Red y Transporte, en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP no es compatible con las sesiones de llamada, e incluye una pluralidad de instancias (56a a 56n) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP; y

una Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada (51) en comunicación con la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52), incluyendo la Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada una pluralidad de instancias (54a a 54n) del Agente de Usuario Encarado a Ambos Extremos, B2BUA;

5 en donde la capa (53) de Red y Transporte está configurada para reenviar el mensaje SIP entrante a una de la pluralidad de instancias (56) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP en la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52), en donde la capa de Red y Transporte equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada mensaje a través de la pluralidad de instancias (56a a 56n) del proceso de encaminamiento de mensajes SIP;

10 en donde la instancia del proceso (56) de encaminamiento de mensajes SIP de recepción está configurada para generar un identificador de sesión, al que se hace referencia como Clave-Encaminamiento, basándose en por lo menos un campo de encabezamiento en el mensaje SIP entrante, y basándose en la Clave-Encaminamiento, reenvía el mensaje SIP entrante a una seleccionada de la pluralidad de instancias (54) del B2BUA en la Infraestructura de Control de Sesiones de Llamada (51), en donde la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP equilibra en cuanto a carga mensajes SIP entrantes basándose en cada sesión de llamada a través de la pluralidad de instancias (54a a 54n) del B2BUA;

15 en donde la instancia seleccionada (54) del B2BUA está configurada para crear un mensaje SIP saliente utilizando la Clave-Encaminamiento con el fin de generar un campo de encabezamiento en el mensaje SIP saliente en función de un tipo del mensaje SIP saliente;

20 en donde la instancia seleccionada del B2BUA reenvía el mensaje SIP saliente a la capa (53) de Red y Transporte por medio de la Infraestructura de Encaminamiento de Mensajes SIP (52) para enviar el mensaje SIP saliente al nodo de terminación.

13. Servidor de SIP según la reivindicación 12, en el que la instancia del proceso de encaminamiento de mensajes SIP de recepción incluye un elemento de procesador programado para:

25 recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de recuperación con el *To-Tag*, en caso de que esté presente, como entrada cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de solicitud, en donde el algoritmo de recuperación es un inverso algorítmico y/o matemático del algoritmo utilizado por el servidor de SIP para generar el *From-Tag* en un mensaje de solicitud SIP saliente o el *To-Tag* en un mensaje de respuesta SIP saliente; y

30 si el *To-Tag* no está presente en el mensaje de solicitud SIP entrante, entonces generar la Clave-Encaminamiento como una cadena alfanumérica normalmente exclusiva de tal manera que se ajuste a las propiedades estocásticas de etiquetas, según la sección 19.3 del RFC3261, utilizando el *Call-ID* del mensaje de solicitud SIP entrante, el *From-Tag* del mensaje de solicitud SIP entrante, o ambos; y

35 recuperar la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de recuperación con el *From-Tag* como entrada cuando el mensaje SIP entrante es un mensaje de Respuesta, en donde el algoritmo de recuperación es un inverso algorítmico y/o matemático del algoritmo utilizado por el servidor de SIP para generar el *To-Tag* en un mensaje de respuesta SIP saliente o el *From-Tag* en un mensaje de solicitud SIP saliente.

14. Servidor de SIP según la reivindicación 12, en el que la instancia seleccionada del B2BUA incluye un elemento de procesador programado para:

40 generar un *From-Tag* en el mensaje SIP saliente sobre la base de la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de generación cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de solicitud, en donde el algoritmo de generación es un inverso algorítmico y/o matemático de un algoritmo de recuperación utilizado por el servidor de SIP para recuperar la Clave-Encaminamiento a partir del *To-Tag*, cuando esté presente, en el mensaje de solicitud SIP entrante; y

45 generar un *To-Tag* en el mensaje SIP saliente sobre la base de la Clave-Encaminamiento utilizando un algoritmo de generación cuando el mensaje SIP saliente es un mensaje de respuesta, en donde el algoritmo de generación es un inverso algorítmico y/o matemático de un algoritmo de recuperación utilizado por el servidor de SIP para recuperar la Clave-Encaminamiento a partir del *From-Tag* en el mensaje de respuesta SIP entrante.

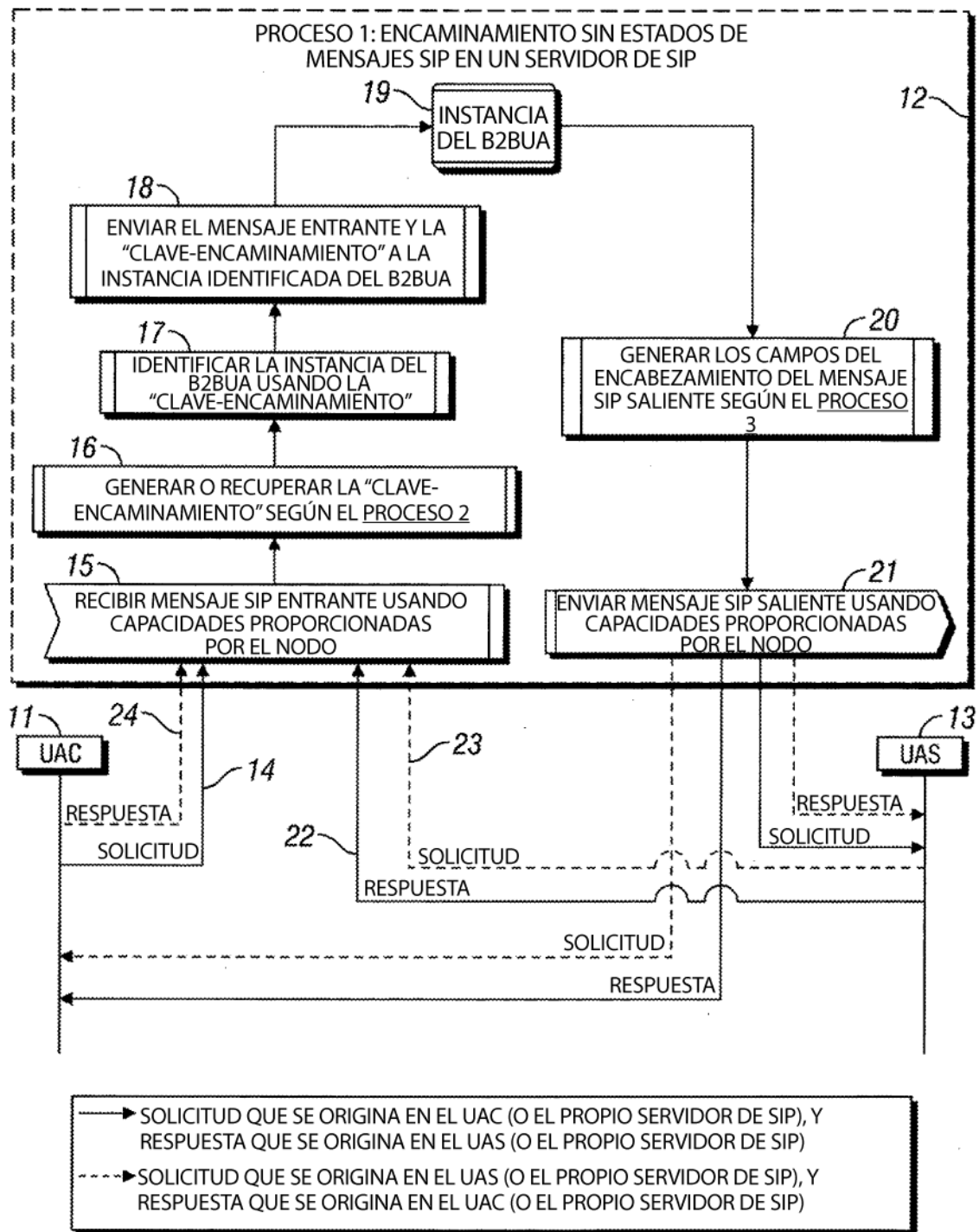
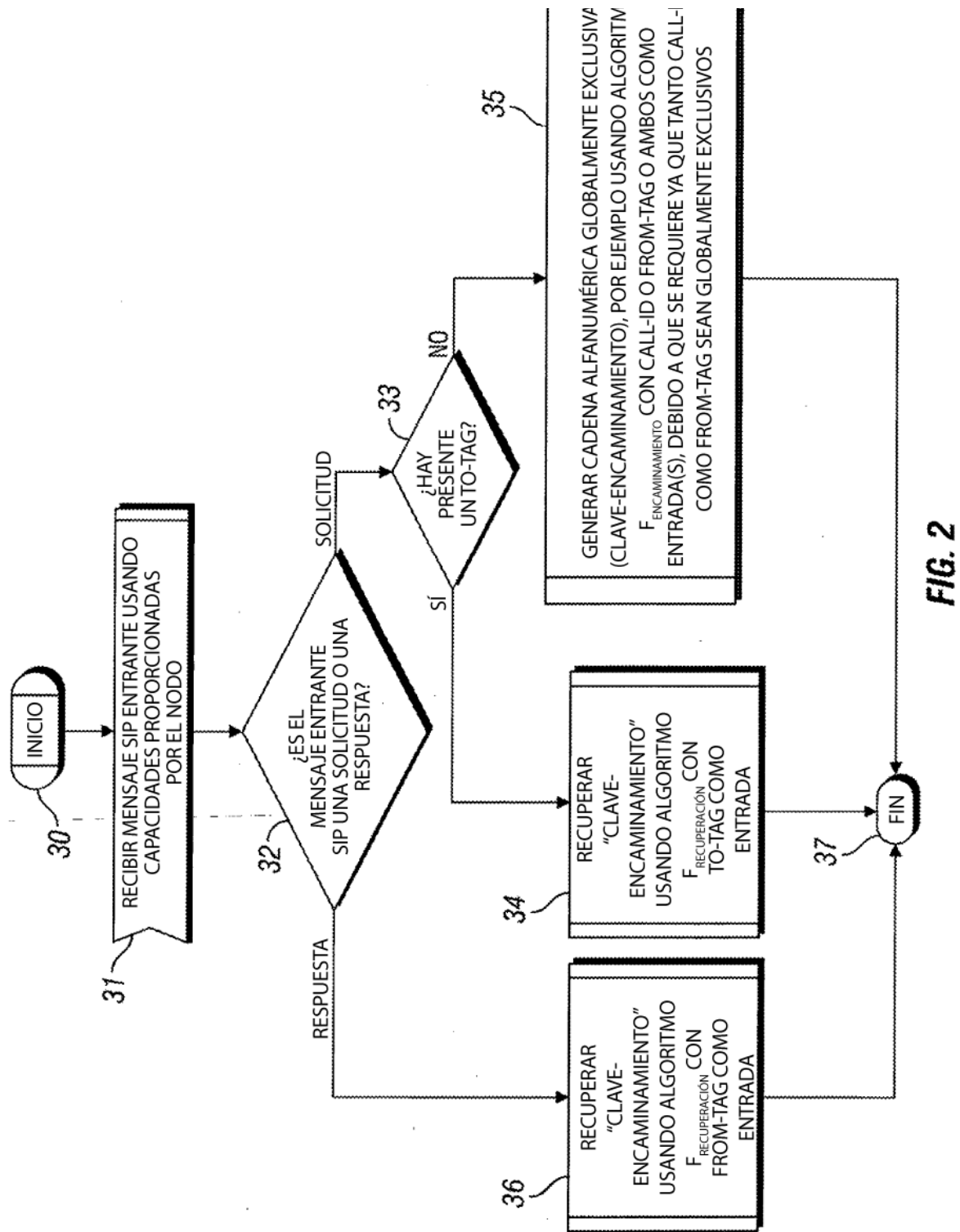


FIG. 1



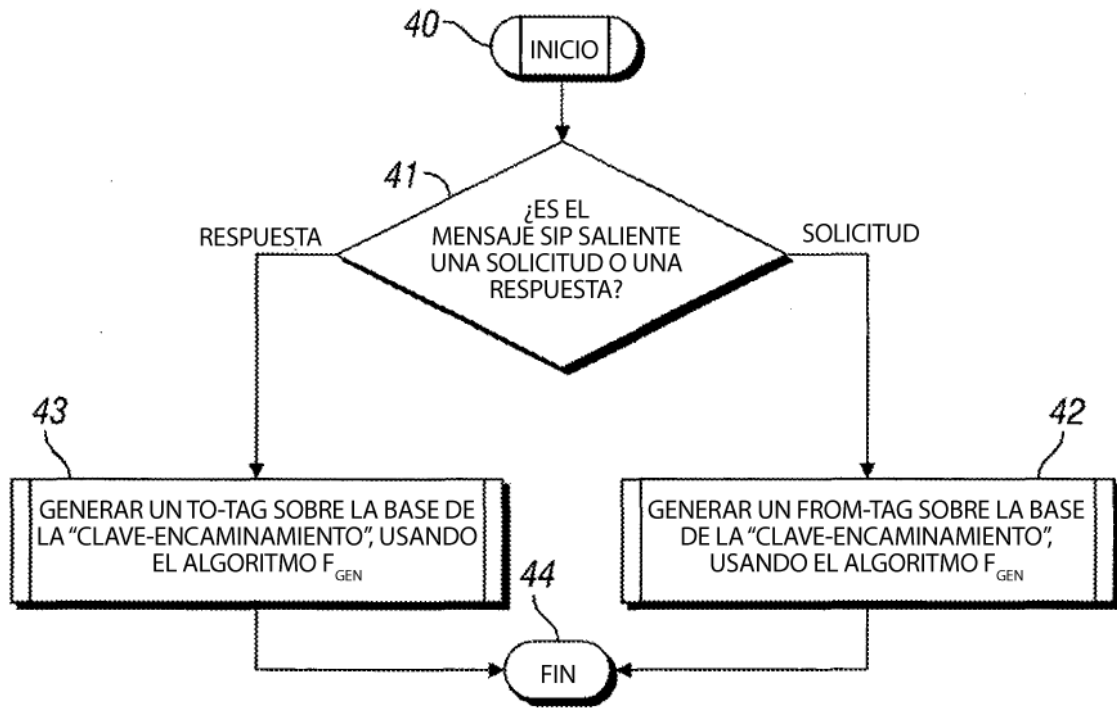


FIG. 3

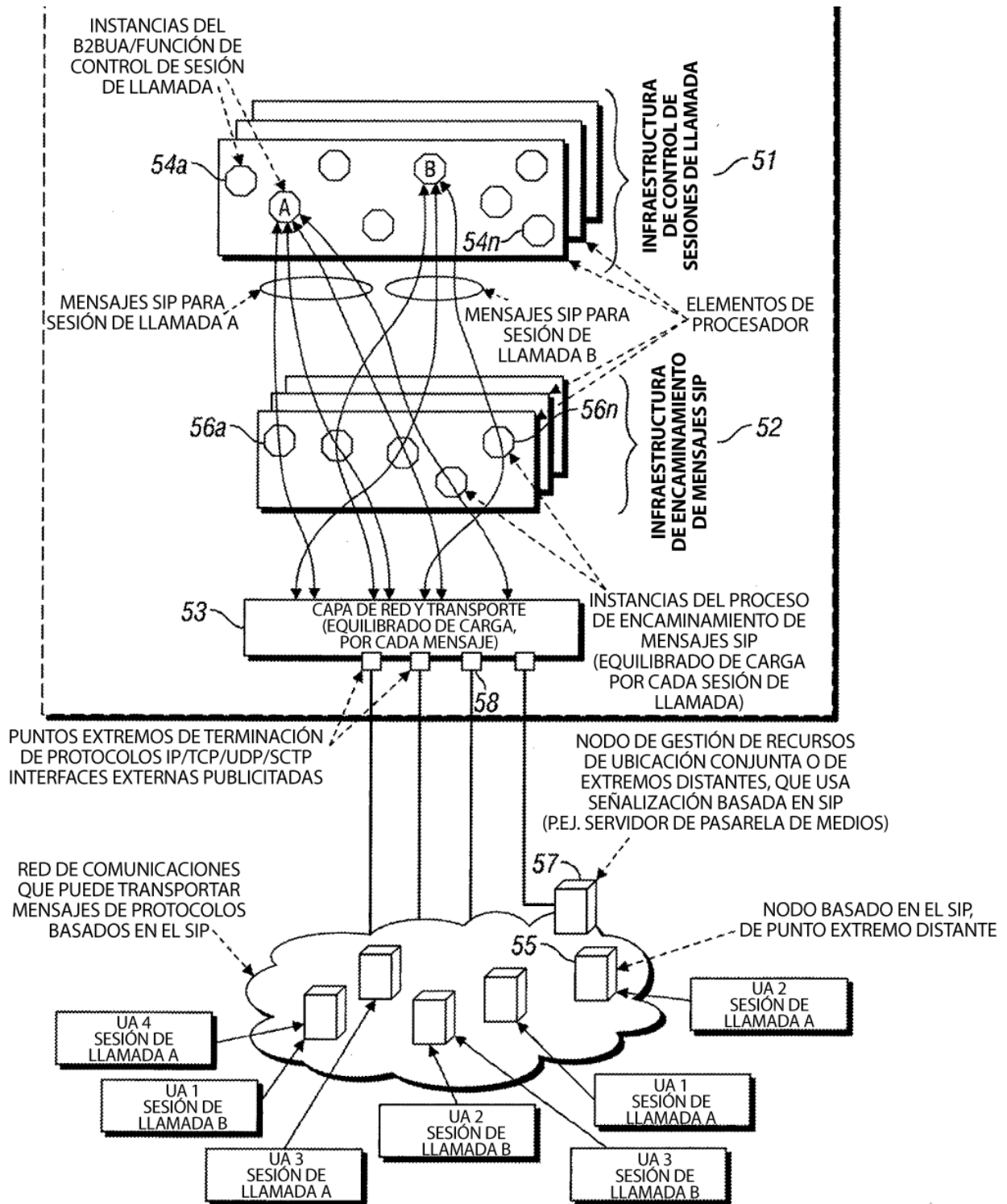


FIG. 4