

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 896**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
H04L 29/12 (2006.01)
H04M 7/12 (2006.01)
H04M 1/253 (2006.01)
H04M 3/46 (2006.01)
H04L 29/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.05.2008** **PCT/FI2008/050252**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2009** **WO09135984**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2008** **E 08761648 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2019** **EP 2274893**

54 Título: **Métodos y equipo para servicio IP tolerante a fallos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.05.2020

73 Titular/es:
BITTIUM WIRELESS OY (100.0%)
Ritaharjuntie 1
90590 Oulu, FI

72 Inventor/es:
HOLAPPA, MARKO y
KEMPPAINEN, JUHA

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 761 896 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

Métodos y equipo para servicio IP tolerante a fallos

Campo de la invención

5 La invención se refiere a métodos, equipos y productos de software para el servicio de Protocolo de Internet (IP) tolerante a fallos.

Antecedentes de la invención

10 El servicio de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) se refiere a la transmisión de tráfico de voz en paquetes de datos en una red que soporta el Protocolo de Internet (IP). Cuando se realiza la presente invención, el estado de la técnica en el servicio de VoIP estaba definido en los estándares de Internet RFC3550: un protocolo de transporte para aplicaciones en tiempo real ("RTP"); RFC2543, RFC3261: un protocolo de inicio de sesión ("SIP"); RFC2327: protocolo de descripción de sesión ("SDP"); RFC3264: un modelo de oferta/respuesta con el protocolo de descripción de sesión ("SDP"); RFC3515: Método de referencia del protocolo de inicio de sesión ("SIP"); y RFC 3265: protocolo de inicio de sesión ("SIP") - Notificación de eventos específicos. Cabe señalar, sin embargo, que el desarrollo de VoIP es un proceso en curso, y la invención es igualmente aplicable a futuros desarrollos de VoIP.

15 Un elemento clave en el servicio de VoIP es el Servidor de Protocolo de Iniciación de Sesión, o servidor SIP. El protocolo SIP funciona con agentes de usuario y servidores de agente de usuario. La tarea del servidor es proporcionar una resolución de nombre a dirección y gestión de ubicación con respecto al usuario. Otros servicios que son esenciales para el funcionamiento completo de la red de servicios de VoIP incluyen el Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP), que es un protocolo de red cliente-servidor. Un servidor DHCP
20 proporciona parámetros de configuración específicos para el host del cliente DHCP que solicita, en general, la información requerida por el host del cliente para participar en una red IP. El DHCP también proporciona un mecanismo para la asignación de direcciones IP a los hosts del cliente.

25 Una red de servicio de VoIP comprende terminales y conmutadores y/o concentradores de red de área local (LAN), que pueden integrarse en la funcionalidad del terminal. Una red de servicio de VoIP puede implementar llamadas punto a punto y grupales/de conferencia.

Aparece un problema cuando uno o más de los servidores de VoIP están fuera de servicio. Por ejemplo, la ausencia del servidor SIP hace que las llamadas grupales convencionales sean imposibles. La ausencia del servidor DHCP es un problema aún peor, que daría como resultado una pérdida total de comunicación ya que los terminales no pueden resolver las direcciones IP. El uso de direcciones IP estáticas generalmente no es práctico en redes del mundo real
30 con un gran número de terminales itinerantes. Con respecto a las técnicas de la técnica anterior para abordar estos y otros problemas relacionados, se remite al lector a GB2433376 ("Siemens"), US2006/0077955 ("Poustchi") y US2004/0114744 ("Trossen"). Siemens revela que, para atender un fallo potencial de un servidor central, se proporciona una red de par a par como respaldo. Poustchi revela una configuración de red para operar en un primer modo en el cual se suministra un servicio centralizado de procesamiento de llamadas telefónicas a una red remota por una red principal a través de una conexión entre la red remota y la red principal, y en un segundo modo cuando se interrumpe la conexión entre las redes. Trossen revela técnicas para procesar llamadas enrutadas a través de una red de comunicación de datos basada en un estado de un usuario.

35 Si bien la descripción anterior de los problemas de redes de la técnica anterior se relaciona con el tráfico de VoIP, los expertos en la técnica se darán cuenta de que problemas similares afectan a otros tipos de comunicación, tales como el tráfico de datos.

Breve descripción de la invención

45 Un objeto de la invención es mejorar la tolerancia a fallos de las redes de servicios IP existentes. El objeto de la invención se logra mediante equipamiento de terminal, métodos y productos de software como se especifica en las reivindicaciones subordinadas adjuntas. Las reivindicaciones subordinadas y la siguiente descripción y dibujos se refieren a realizaciones específicas y a características opcionales de la invención.

Un aspecto de la invención es un terminal IP según la reivindicación 1. Específicamente, el terminal IP comprende medios de comunicación para comunicarse a través de una red IP. El terminal IP comprende además un procesador y una memoria, en donde la memoria contiene un software operativo para el terminal IP y el procesador está configurado para ejecutar el software operativo. El software operativo comprende una lógica de modo normal para
50 implementar un funcionamiento en modo normal y una lógica de modo restringido para implementar un funcionamiento en modo restringido. La lógica de modo normal comprende un código de programa para iniciar una llamada de un primer tipo. Las llamadas del primer tipo significan llamadas que tienen lugar bajo el control de instrucciones de uno o más servidores dedicados. La lógica de modo restringido comprende un código de programa para recopilar información de conexión, incluido el rol de otros terminales IP y para iniciar una llamada de un segundo tipo, lo que significa que las llamadas se realizan sin instrucciones desde uno o más servidores dedicados.
55 La lógica de modo restringido comprende además un código de programa para originar una llamada hacia al menos

otro terminal IP, que también comprende medios para asignarle un rol en respuesta a una entrada de usuario, enviando uno o más mensajes de invitación de llamada dirigidos a un rol asignado al al menos otro terminal IP y medios para asignar un token que indique permiso para hablar entre los terminales IP, por lo que el terminal IP puede comunicarse con al menos otro terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida desde el al menos otro terminal IP. Otro aspecto de la invención incluye un terminal IP según la reivindicación 2, en el que la lógica de modo restringido comprende un código de programa para recibir una llamada de uno de los otros terminales IP en respuesta a la recepción de un mensaje de invitación de llamada, en el que la llamada es dirigida por uno de los otros terminales IP en función del rol asignado al terminal IP y se asigna un token que indica permiso para hablar entre los terminales IP entre los terminales IP por uno de los otros terminales IP, por lo que el otro terminal IP puede comunicarse con el terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida desde el terminal IP. Otros aspectos adicionales de la invención incluyen métodos operativos y software operativo para los terminales IP según se reivindica en las reivindicaciones 7-10.

Un terminal según la invención es así capaz de funcionar en modo normal sustancialmente según los estándares RFC identificados anteriormente. Más particularmente, el funcionamiento en modo normal implica hacer uso de las facilidades proporcionadas por un servidor SIP convencional. Sin embargo, en el funcionamiento en modo restringido, el terminal según la invención puede participar en llamadas punto a punto y/o grupales, tanto como iniciador como participante invitado, sin el servidor SIP. Los terminales en la misma área LAN pueden crear una red IP en modo restringido sin usar servidores externos, conectándose entre ellos a través de conmutadores o concentradores.

Por lo tanto, el terminal de la invención mejora la redundancia de las redes IP porque ningún servidor individual es crucial. En cambio, cualquier terminal puede actuar como servidor de llamadas grupales temporales y/o como un gestor de direcciones IP. Para mantener razonable la complejidad adicional de los terminales, las llamadas grupales en modo restringido pueden ser más restringidas que las llamadas grupales convencionales, es decir, las llamadas grupales organizadas por servidores SIP dedicados. A continuación, una llamada grupal organizada por un servidor SIP dedicado se denominará llamada grupal de primer tipo, mientras que una llamada grupal organizada por un terminal, en ausencia del servidor SIP dedicado, se denominará llamada grupal de segundo tipo. Las llamadas grupales del segundo tipo pueden estar más restringidas que las llamadas grupales del primer tipo, aunque esto no es absolutamente necesario. Por ejemplo, el procesador de un terminal típico de un solo usuario puede no tener suficiente potencia de procesamiento para combinar voces de varios participantes de llamadas grupales, pero las llamadas grupales de segundo tipo pueden implementarse, sin embargo, en modo semidúplex. El modo semidúplex significa que solo un participante puede hablar (transmitir) a la vez. Por consiguiente, una realización del terminal comprende medios para asignar a la vez un privilegio de transmisión a un terminal participante. Por ejemplo, los medios para asignar un privilegio de transmisión pueden comprender medios para implementar un esquema de reserva de recursos de transferencia de token que se puede implementar de tal manera que un token virtual, cuya posesión indica el privilegio de transmisión, sea inicialmente poseído por el terminal que inicia la llamada grupal. El terminal iniciador recibe una solicitud de token de otro terminal y entrega el token al terminal solicitante. Mientras ese terminal tiene el token, el terminal iniciador puede almacenar cualquier solicitud de token enviada por otros terminales. Si el terminal que tiene el token lo mantiene durante un tiempo que excede cierto límite predeterminado, el terminal iniciador puede forzar al terminal que tiene el token a liberar el token. Las solicitudes de tokens adicionales de otros terminales se pueden priorizar en función del tiempo transcurrido desde que esos terminales tuvieron el token por última vez. Por ejemplo, una terminal que no ha tenido el token durante mucho tiempo tiene una prioridad más alta que un terminal que ha tenido el token recientemente. Alternativa o adicionalmente, las solicitudes de token de otros terminales pueden tener una prioridad negativa en función de la proporción de tiempo que los terminales han tenido el token. Por ejemplo, un terminal que ha tenido el token durante el 10% del tiempo tiene prioridad sobre otro terminal que ha tenido el token durante el 30% del tiempo. Como una opción adicional, las solicitudes de token se pueden priorizar en función del rol asignado al terminal. Los roles se describirán a continuación.

El terminal está configurado preferiblemente para emitir una indicación audible y/o visual del privilegio de transmisión asignado al terminal, tal como la posesión del token, porque esta es una indicación para el usuario del terminal de que ahora puede hablar.

Otra característica para mejorar la funcionalidad del terminal son unos medios para asignar un rol al terminal y unos medios para originar una llamada a otro terminal y/o para responder a una llamada desde otro terminal, en donde la llamada se dirige sobre la base del rol asignado al terminal que recibe la llamada. El terminal puede asignar el rol en respuesta a una entrada de usuario. Por ejemplo, el usuario de un terminal utilizado por personas que patrullan en la ruta abc o que vigilan la puerta xyz puede usar la interfaz de usuario del terminal para crear un rol o para seleccionar un rol creado previamente llamado "ruta de patrulla abc" o "vigilancia puerta xyz". Una ventaja de tal comunicación basada en roles es que los terminales según esta realización y sus usuarios pueden comunicarse con otros terminales sin tener que conocer la identidad del terminal receptor o de su usuario.

Una realización del terminal según la invención comprende además medios para la transición en modo espontáneo desde el funcionamiento en modo normal al funcionamiento en modo restringido en respuesta a una detección de que el servicio de red normal no está disponible. Una ventaja de esta realización es que no se requiere ninguna acción humana para detectar la ausencia de un servicio de red normal. Por ejemplo, la transición espontánea al

funcionamiento en modo restringido puede desencadenarse por una determinación positiva de que se ha perdido una conexión a la red IP y/o al servidor SIP dedicado. La ausencia de servidores dedicados se puede detectar enviando mensajes de eco ICMP al servidor ("hacer ping"). Es beneficioso implementar un modo de funcionamiento en el que un terminal, por ejemplo el terminal que tiene la dirección MAC más alta dentro de la subred actual, realiza el ping e informa a otros terminales de la subred o grupo tan pronto como se pierde un servidor.

Un terminal convencional acepta una dirección asignada por un servidor DHCP dedicado. Una realización del terminal según la invención comprende además un gestor de direcciones IP que reemplaza al servidor DHCP dedicado y está configurado para asignar una dirección IP al terminal mismo. El gestor de direcciones IP puede comprender un gestor de topología de red dinámico que comprende un código de programa para transmitir periódicamente la propia presencia del terminal y para recopilar información de presencia de transmisiones de presencia de otros terminales. Los expertos en la técnica comprenderán que el término topología se utilizará en un sentido amplio, y para los fines de la presente invención, la topología de una subred está suficientemente definida por los terminales y elementos de red presentes en la subred y sus direcciones IP. En otras palabras, la topología de una subred se refiere a la recopilación de direcciones IP presentes en la subred.

15 Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá con mayor detalle por medio de realizaciones específicas con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 ilustra esquemáticamente una señalización relacionada con llamadas grupales en una red VoIP de modo restringido;

20 La figura 2 es un diagrama de señalización relacionado con un conjunto hipotético de eventos durante el establecimiento de llamadas grupales en una red VoIP de modo restringido;

La figura 3 muestra un diagrama de señalización relacionado con un conjunto hipotético de eventos durante la señalización de reserva de pulsar para hablar en una red VoIP de modo restringido;

25 La figura 4 ilustra una señalización relacionada con la difusión de presencia utilizada por un gestor de topología de red según una realización de la invención;

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la gestión de direcciones IP por un terminal según algunas realizaciones de la invención;

La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático del hardware del terminal; y

La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático del software de terminal.

30 Descripción detallada de realizaciones específicas

La figura 1 ilustra esquemáticamente la señalización relacionada con llamadas grupales en una red VoIP de modo restringido. Como se indicó anteriormente, un servidor SIP dedicado (no mostrado) es responsable del establecimiento de llamadas grupales en un funcionamiento normal (completo) de una red VoIP, según los estándares RFC 2500, 3261, 2543, 2327, 3264, 3515 y 3265. Los terminales y los elementos de red según la presente invención pueden implementarse de tal modo que, en el funcionamiento normal, los terminales y los elementos de red funcionen de manera convencional, y la desviación de la técnica anterior solo es evidente en el modo restringido de la red VoIP en la que al menos falta una funcionalidad clave de la red, como se especifica más adelante en relación con la figura 5.

40 En modo restringido, los terminales y elementos de red según la presente invención son capaces de establecer llamadas grupales sin un servidor SIP dedicado y/o servidor DHCP. En cambio, un terminal que necesita iniciar una llamada de conferencia actúa como un servidor SIP. A continuación, el término "servidor SIP integrado" se refiere a la funcionalidad del servidor SIP integrada en el terminal. Para mantener la complejidad del sistema dentro de límites razonables, el servidor SIP integrado puede implementarse de una manera más limitada en comparación con el funcionamiento de un servidor SIP dedicado. Por ejemplo, las llamadas grupales pueden implementarse sólo en modo semidúplex, lo que significa que los participantes de las llamadas grupales no transmiten simultáneamente, sino en secuencia, uno tras otro. En una implementación representativa, la transmisión secuencial (en oposición a la simultánea) puede controlarse pasando el token, como se describirá con más detalle en relación con la figura 3. Por ejemplo, en una implementación no restrictiva, el terminal que actualmente tiene el token puede transmitir medios como una secuencia de difusión UDP que es recibida por otros terminales participantes.

50 La figura 2 es un diagrama de señalización relacionado con un conjunto hipotético de eventos durante el establecimiento de llamadas grupales en una red VoIP de modo restringido. Como se indicó anteriormente, el modo restringido significa que un servidor SIP dedicado no está disponible, y uno de los terminales actúa como un servidor SIP temporal. En el escenario mostrado en la figura 2, el terminal 21, etiquetado "Jack" por su usuario, actúa como un servidor temporal en la fase de configuración de una llamada grupal que involucra a otros dos terminales 22 y 23,

etiquetados "Phil" y "Eve". En los pasos 2-101 y 2-102, el terminal 21 de Jack, que actúa como el servidor temporal, envía mensajes de invitación de llamadas grupales a los terminales 22 "Phil" y 23 "Eve". En el paso 2-103, terminal 23 "Eve" envía un mensaje de OK al terminal 21 de servidor, que envía un mensaje de confirmación al terminal 23 "Eve" en el paso 2-104. Los pasos 2-105 y 2-106 son similares a los pasos 2-103 y 2-104, pero están relacionados con el control terminal 22 "Phil". Los mensajes de señalización 2-101 a 2-106 mostrados en la figura 2 pueden ser similares a los utilizados en el establecimiento de llamadas grupales VoIP convencionales, y la diferencia clave entre la llamada grupal VoIP convencional y la presente invención es que, en modo restringido, en donde un servidor SIP dedicado no está disponible, su funcionalidad es implementada por uno de los terminales que han de participar en la llamada grupal. El establecimiento de la llamada grupal puede responder a una instrucción a través de la interfaz de usuario del terminal. La instrucción para configurar una llamada grupal puede recibirse a través del teclado, pantalla táctil o reconocimiento de voz del terminal, por ejemplo.

La figura 3 muestra un diagrama de señalización relacionado con un conjunto hipotético de eventos durante la señalización de reserva de permiso de conversación en una red VoIP de modo restringido. La realización mostrada en la figura 3 es una implementación de una reserva de recursos de paso de token.

En el paso 3-101, el terminal 22 "Phil" envía una solicitud de token al servidor temporal, es decir, el terminal 21 "Jack". En el paso 3-102, el terminal 21 "Jack" entrega el token al terminal 22 "Phil" que acusa recibo del token en el paso 3-103. El terminal 22 "Phil" es ahora el único terminal del grupo con permiso para hablar. En dos pasos consecutivos 3-104 y 3-105, el terminal 23 "Eve" solicita el token del servidor temporal, es decir, el terminal 21 "Jack", pero el terminal 21 no puede dar el token porque actualmente está asignado al terminal 22 "Phil". En el paso 3-106, el terminal 22 "Phil" libera el token y el terminal 21 "Jack" reconoce la liberación del token en el paso 3-107. En el paso 3-108, el terminal 23 "Eve" solicita nuevamente el token y lo recibe en el paso 3-109. En el paso 3-110 el terminal 23 "Eve" acusa recibo del token.

En resumen, la figura 3 muestra los pasos de señalización entre un servidor temporal y otros dos terminales participantes, uno de los cuales obtiene el token y lo libera después de lo cual el otro terminal puede obtener el token. Un beneficio de la técnica de paso de token es que es relativamente fácil de implementar, considerando el hecho de que la funcionalidad de un servidor dedicado es gestionada temporalmente por uno de los terminales participantes. Una consecuencia de la simplicidad es el hecho de que sólo se admite el funcionamiento semidúplex, y unas realizaciones más elaboradas de la invención pueden tener más potencia de procesamiento y ser capaces de implementar esquemas de suma de audio, soportando así el funcionamiento dúplex completo.

Las figuras 1 a 3 se han descrito en conexión con el tráfico de VoIP, pero las consideraciones son aplicables a otros tipos de tráfico, tales como el tráfico de datos.

La figura 4 ilustra la señalización relacionada con la difusión de presencia utilizada por un gestor de topología de red según una realización de la invención. Por definición, en una red en modo restringido, uno o más elementos de red o conexiones entre redes están fuera de servicio, pero los elementos y terminales de red restantes no tienen conocimiento a priori sobre qué elemento o conexión falta o está fallando. Por consiguiente, los terminales de la red IP de la invención implementan un gestor de topología de red dinámico como se muestra esquemáticamente en la figura 4. Cada terminal transmite periódicamente mensajes sobre sí mismo. En el ejemplo ilustrativo mostrado en la figura 4, el terminal 44 transmite su información de identidad que puede incluir el nombre del rol del terminal ("Mr Smith"), la dirección IP (aquí: "10.1.2.2") y la dirección MAC (aquí "01:02:03:04:05:06"). Al recibir esta información, los otros terminales 45 y 46 agregan la información de identidad del terminal 44 (etiquetado "Mr Smith") en sus datos de topología de red. En el contexto de la presente invención, el término "topología" tiene una definición amplia y significa información de conexión recopilada en otros terminales, es decir, información que especifica cómo conectar llamadas a los otros terminales. Por ejemplo, tal información de conexión puede incluir la dirección IP, la dirección MAC y/o nombre del rol de los terminales. Para mantener la gestión dinámica y adaptativa de la red, es beneficioso implementar una característica en la que, si la información de identidad emitida de una determinada unidad no se recibe durante un tiempo predeterminado, se elimina la entrada para esa unidad. Por consiguiente, cada unidad debe transmitir periódicamente su información de identidad y el tiempo predeterminado para eliminar la información de identidad de los terminales cuyas transmisiones de información de identidad no se han recibido es mayor que el período entre transmisiones de información de identidad sucesivas. También es beneficioso enviar transmisiones de presencia regularmente con un período predefinido, incluso cuando toda la información de roles no esté disponible para el terminal. Esto permite que otros terminales determinen las direcciones IP que otros están utilizando.

Además, cada terminal comprende un gestor de estado de fallo/estado normal que está acoplado con el gestor de topología de red cuyo funcionamiento se discutió en conexión con la figura 4. El gestor de estado de fallo/estado normal determina si está disponible o no una conexión a un servidor SIP. La conexión al servidor SIP puede probarse sondeando al servidor SIP, por ejemplo. Cada terminal en la misma área de transmisión conoce la dirección MAC (Ethernet) de cualquier otra unidad. En una implementación ilustrativa, la unidad que tiene la dirección MAC más alta sondea regularmente al servidor SIP. Si el servidor SIP deja de responder al sondeo, la unidad de sondeo puede realizar otro intento de sondeo. Si el servidor SIP deja de responder al/a los intento(s) de sondeo, la unidad que realiza el sondeo puede transmitir mensajes a la red, indicando que se ha perdido la conexión con el servidor SIP. La unidad de sondeo puede seguir sondeando el servidor SIP. En una implementación ilustrativa, cada unidad que recibe el mensaje de difusión sobre la falta de disponibilidad del servidor SIP actúa como

si hubiera detectado por sí misma la falta de disponibilidad del servidor SIP y entra en modo restringido. Por otro lado, si la unidad que tiene la dirección MAC más alta desaparece de la red, la que tenga la dirección MAC más alta de entre las unidades restantes comenzará a sondear al servidor SIP. Si se restablece el estado operativo del servidor SIP, la unidad de sondeo transmite esta información a la red, después de lo cual las unidades reanudan el funcionamiento en modo normal.

Otra detección de estado de fallo se relaciona con el servidor DHCP. Como saben los expertos en la técnica, las redes IP emplean servidores de Protocolo de Configuración Dinámica de Host, o DHCP, que normalmente asignan direcciones IP a los terminales de la red. Es posible operar una red o subred con direcciones IP estáticas, pero tal modo de funcionamiento no es práctico en las redes del mundo real. Se debe configurar un servidor DHCP normal de tal modo que, si se pierde la conexión de un terminal con el servidor, quede un tiempo de arrendamiento adecuado para las direcciones IP de modo que el problema se pueda solucionar hasta que expire el tiempo de arrendamiento. Por ejemplo, si el tiempo de arrendamiento de las direcciones es de 48 horas y las direcciones IP se resignan a intervalos de 24 horas, siempre quedarán al menos 24 horas para solucionar problemas relacionados con el servidor DHCP.

Según una implementación de la invención, si el servidor DHCP está fuera de servicio el tiempo suficiente para que expire el tiempo de arrendamiento de las direcciones IP, los terminales continúan usando la última dirección IP que se les asignó.

En una implementación alternativa, después de un reinicio, por ejemplo, cuando los terminales están conectados a una red, generan sus propias direcciones IP. Una unidad puede generar sus propias direcciones IP de la siguiente manera. La generación de direcciones IP sigue en sentido amplio el estándar RFC 3927, con la gran excepción de que esta implementación alterada se adapta a un espacio de direcciones IP que ya se está utilizando en la LAN, siempre que sea posible. En primer lugar, la unidad observa la red y recopila las direcciones IP existentes en la red durante un período de tiempo predeterminado, después de lo cual selecciona por sí misma una dirección IP disponible. La selección de la dirección IP se realiza preferiblemente mediante el uso de paquetes IP que se sabe con certeza que contienen una dirección IP correcta, tal como los mensajes de difusión de precedencia mencionados en otra parte de esta memoria de patente. La dirección IP seleccionada está preferiblemente entre las direcciones IP más altas y más bajas reunidas durante el período de observación. En algunas situaciones esto puede no ser posible. Por ejemplo, puede que no haya espacios entre las direcciones IP observadas. En tales casos, la unidad puede seleccionar la primera dirección IP más alta que la dirección IP más alta observada. Alternativamente, se puede seleccionar la primera dirección IP más baja que la dirección IP más baja observada para la generación de direcciones. La unidad realiza una solicitud de Protocolo de Resolución de Dirección (ARP) y, si no recibe respuesta a la solicitud de ARP, la unidad comienza a usar la dirección IP seleccionada. Si se recibe una respuesta, esto significa que la dirección IP seleccionada está reservada (aunque no se usó para transmitir durante el período de observación). Por consiguiente, la unidad selecciona la siguiente dirección IP más alta (o más baja) y vuelve a intentar la solicitud de ARP hasta que se determine una dirección IP disponible.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra la gestión de la dirección IP por terminal según algunas realizaciones de la invención. El número de referencia 5-00 no denota un cierto estado identificado inequívocamente, sino que, por el contrario, denota cualquier estado en el funcionamiento continuo del terminal, basado en la dirección IP preexistente del terminal, como se define típicamente en los estándares RFC mencionados anteriormente. El número de referencia 5-10 denota una prueba en la que un resultado negativo de la prueba de detección de colisión de dirección IP hace que el terminal permanezca en el estado anterior, cualquiera que fuera, mientras que un resultado positivo de la prueba de detección de colisión de dirección IP provoca una transferencia al paso 5-20, que es el estado inicial del modo restringido de la invención que es el tema de la presente invención. También es posible llegar al paso 5-20 mediante el funcionamiento de encendido. Puede haber pruebas de diagnóstico alternativas o adicionales cuyo resultado positivo provoque una transición al modo restringido a partir del paso 5-20.

Desde el paso 5-20, el terminal pasa al paso 5-22 para verificar si el servicio de DHCP está disponible. En caso afirmativo, el terminal obtiene la dirección IP del servidor DHCP en el paso 5-30, después de lo cual pasa al funcionamiento de estado inactivo normal en el paso 5-32. El terminal permanece en estado inactivo normal 5-32 hasta que dos comprobaciones consecutivas 5-34 y 5-36 indican, respectivamente, que ha desaparecido el servicio de DHCP y ha expirado el tiempo de arrendamiento de la dirección IP del terminal, en cuyo caso el terminal pasa a estado inactivo sin DHCP normal, indicado por el signo de referencia 5-38. El terminal permanece en un estado inactivo normal sin DHCP 5-38 hasta que una verificación en el paso 5-40 indica que el servicio de DHCP está disponible, después de lo cual el terminal pasa al estado de reinicio 5-20 del modo restringido.

Por otro lado, si el servicio de DHCP no está disponible en el paso 5-22, el terminal pasa al paso 5-50 para recopilar la información de topología de la red (véase la figura 4). En el paso 5-52, el terminal selecciona una de dos ramas, dependiendo de si se ha obtenido o no información suficiente sobre la topología de la red. En una implementación ilustrativa, el terminal obtiene tal información de topología de red escuchando el tráfico de red y recopilando direcciones IP de remitentes y destinatarios de paquetes de datos durante un tiempo predeterminado. Si no se ha obtenido suficiente información de topología de red, el terminal toma la rama 5-54 a 5-58, en donde el terminal genera una dirección IP aleatoria en un rango predeterminado (en la figura 5 se muestra un rango de ejemplo 169.254.0.2 a 169.254.254.254) y envía una solicitud de ARP para la dirección IP generada aleatoriamente.

Después de eso, en el paso 5-58, el terminal verifica si se ha recibido una respuesta a la solicitud de ARP. En caso afirmativo, el terminal vuelve al paso 5-54.

5 En el paso 5-52, si el terminal ha obtenido suficiente información de topología de red, toma la rama 5-60 a 5-64, en donde el terminal selecciona una dirección IP y envía una solicitud de ARP a la dirección IP seleccionada. Después de eso, en el paso 5-64, el terminal verifica si ha recibido una respuesta a la solicitud de ARP. En caso afirmativo, el terminal vuelve al paso 5-60.

En los pasos 5-58 y 5-64, si la solicitud de ARP no produce una respuesta de ARP, esto significa que la dirección IP seleccionada o generada aleatoriamente parece estar disponible, y el terminal pasa a un estado de inactividad sin DHCP normal 5-38.

10 La figura 6 es un diagrama de bloques esquemático del hardware del terminal, generalmente denotado por el número de referencia 600. El hardware de terminal 600 comprende una unidad central de procesamiento (CPU) 602, una memoria 604, circuitería de recepción/transmisión (RX, TX) 606 que comprende una circuitería de recepción 608 y una circuitería de transmisión 610. La circuitería de recepción/transmisión 606 proporciona un acoplamiento operativo del terminal 600 con otros terminales, generalmente denotados por el número de referencia 630. Los
15 terminales 600, 630 están acoplados a través de una red IP 622. En el ejemplo mostrado en la figura 6, el terminal 600 está acoplado a la red IP 622 a través de una red de área local 620.

El hardware de terminal 600 comprende además una circuitería de interfaz de usuario 612 cuyas secciones principales son una circuitería de entrada 614 y una circuitería de salida 616. La circuitería de entrada 614 comprende un micrófono para entrada de voz, medios de marcación, tales como un teclado o pantalla táctil y, opcionalmente, un botón de pulsar para hablar convenientemente ubicado para funcionamiento en modo restringido (semidúplex). Por ejemplo, el botón de pulsar para hablar puede colocarse de tal manera que sea operado convenientemente por el pulgar del usuario. En este nivel de generalización, todos los elementos 600 a 630 pueden ser convencionales según se usan en la técnica relevante.
20

La unidad central de procesamiento (CPU) 602 ejecuta el software de terminal que se almacena en la memoria 604. El software se describe con más detalle en relación con la figura 7.
25

La figura 7 es un diagrama de bloques esquemático del software de terminal. El software está contenido en la memoria 604 del terminal desde donde el procesador central 602 recupera las secciones del programa según sea necesario. Se supone que el lector está familiarizado con el funcionamiento de un terminal IP convencional y que sólo se describen en detalle los elementos novedosos de la presente invención y se omite una descripción detallada de tal funcionalidad convencional. Además del software que implementa la funcionalidad del terminal IP convencional, el software de terminal, generalmente denotado por el número de referencia 700, comprende unas secciones lógicas 702 a 704 para implementar llamadas grupales en modo restringido en el que uno o más servidores de red, tales como un servidor SIP y/o DHCP, están ausentes.
30

En el funcionamiento en modo restringido, cuando el terminal recibe una indicación de su usuario de que el terminal debe establecer una llamada grupal, la funcionalidad del servidor es proporcionada por un gestor de señalización de llamada grupal 702, que se implementa típicamente como un módulo cliente/servidor. La parte de servidor está operativa en la unidad que inicia la llamada grupal, mientras que la parte de cliente está operativa en otros participantes de la llamada grupal. El gestor de señalización de llamadas grupales 702 consulta a un gestor 704 de topología de subred los terminales disponibles e invita a tales terminales a la llamada grupal. Los terminales invitados actuarán como clientes. El gestor de señalización de llamada grupal 702 consulta regularmente al gestor de topología de subred 704 por cualquier cambio en los terminales presentes en la subred. Cualquier terminal recientemente agregado puede agregarse con el fin de unirse a una llamada grupal existente. Por el contrario, cualquier terminal detectado como desaparecido por el gestor de topología de subred 704, se elimina de la lista de participantes de llamadas grupales. El funcionamiento del gestor de topología de subred 704 se describió anteriormente, en relación con la figura 4.
35
40
45

Un administrador de secuencia RTP 706 controla la transmisión de paquetes de audio según la información recibida del gestor de señalización de llamada grupal 702. Por ejemplo, el administrador de secuencia RTP 706 puede configurar e iniciar una secuencia RTP que contiene información de audio, mientras que el gestor de señalización de llamada grupal 702, que actúa como cliente, recibe el token. En la dirección de enlace descendente (datos a voz), las diferencias de tiempo de propagación entre los paquetes de datos UDP pueden reducirse o eliminarse mediante una memoria intermedia de fluctuaciones de enlace descendente 710.
50

En una implementación típica, toda la interfaz entre procesos en el terminal puede tener lugar a través de memorias intermedias de mensajes FIFO.

Es evidente para una persona experta en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto de la invención puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.
55

REIVINDICACIONES

1. Un terminal IP [= Protocolo de Internet] (600), que comprende:

- medios de comunicación (606) para comunicarse a través de una red IP (622);

5 - un procesador (602) y una memoria (604), en donde la memoria contiene un software operativo (700) para el terminal IP (600) y el procesador (602) está configurado para ejecutar el software operativo;

- medios para asignar un rol al terminal IP en respuesta a una entrada de usuario;

en el que:

- el software operativo comprende una lógica de modo normal para implementar un funcionamiento en modo normal y una lógica de modo restringido para implementar un funcionamiento en modo restringido;

10 - la lógica de modo normal comprende un código de programa para iniciar una llamada de un primer tipo bajo el control de instrucciones de uno o más servidores dedicados (624, 626); y

- la lógica de modo restringido comprende un código de programa para recopilar información de conexión que incluye el rol de otros terminales IP (630) y para iniciar una llamada de un segundo tipo sin instrucciones del uno o más servidores dedicados (624, 626);

15 - en el que:

- la lógica de modo restringido comprende un código de programa para originar una llamada a al menos otro terminal IP, que también comprende medios para asignarle un rol en respuesta a una entrada de usuario, enviando uno o más mensajes de invitación de llamada dirigidos al rol asignado al al menos otro terminal IP, y el terminal IP comprende además medios para asignar un token que indica permiso para hablar entre el terminal IP y dicho al menos otro terminal IP;

20 por lo que el terminal IP puede comunicarse con el al menos otro terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida del al menos otro terminal IP.

2. Un terminal IP [= Protocolo de Internet] (600), que comprende:

- medios de comunicación (606) para comunicarse a través de una red IP (622);

25 - un procesador (602) y una memoria (604), en donde la memoria contiene un software operativo (700) para el terminal IP (600) y el procesador (602) está configurado para ejecutar el software operativo;

- medios para asignar un rol al terminal IP en respuesta a una entrada de usuario;

en el que:

30 - el software operativo comprende una lógica de modo normal para implementar un funcionamiento en modo normal y una lógica de modo restringido para implementar un funcionamiento en modo restringido;

- la lógica de modo normal comprende un código de programa para iniciar una llamada de un primer tipo bajo el control de instrucciones de uno o más servidores dedicados (624, 626); y

35 - la lógica de modo restringido comprende un código de programa para recopilar información de conexión que incluye el rol de otros terminales IP (630), y para iniciar una llamada de un segundo tipo sin instrucciones del uno o más servidores dedicados (624, 626);

en el que:

40 - la lógica de modo restringido comprende un código de programa para recibir una llamada de uno de los otros terminales IP en respuesta a la recepción de un mensaje de invitación de llamada, en donde la llamada es dirigida por el uno de los otros terminales IP en función del rol asignado al terminal IP, y el uno de los otros terminales IP asigna un token que indica permiso para hablar entre el terminal IP y los otros terminales IP;

por lo que el uno de los otros terminales IP puede comunicarse con el terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida del terminal IP por el uno de los otros terminales IP.

45 3. Un terminal IP según la reivindicación 1 o 2, que comprende además medios para la transición en modo espontáneo del funcionamiento en modo normal al funcionamiento en modo restringido en respuesta a uno o más de lo que sigue:

- una determinación positiva de que se ha perdido una conexión a la red IP; o

- una determinación positiva de que ha fallado una conexión a al menos uno del uno o más de los servidores dedicados después de un restablecimiento más reciente del terminal IP.

5 4. Un terminal IP según la reivindicación 2, que comprende además medios para la transición en modo espontáneo del funcionamiento en modo restringido al funcionamiento en modo normal en respuesta a una determinación positiva de que se ha restaurado una conexión con al menos uno del uno o más de los servidores dedicados después de la última transición de modo del terminal IP al funcionamiento en modo restringido.

5. Un terminal IP según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además:

- medios para asignar un rol al terminal IP, en respuesta a una entrada de usuario; y

10 - medios para originar una llamada hacia otro terminal IP y/o para responder a una llamada de otro terminal IP, en donde la llamada se dirige en función del rol asignado al terminal IP que recibe la llamada;

por lo que el terminal IP puede comunicarse con el otro terminal IP sin tener que conocer la identidad del usuario del terminal IP que recibe la llamada.

6. Un terminal IP según la reivindicación 5, que comprende además:

- medios para asignar un rol al terminal IP, en respuesta a una entrada de usuario;

15 - medios para responder a una llamada entrante de otro terminal IP, en donde la señalización relacionada con la llamada entrante indica el rol asignado al terminal IP que origina la llamada; y

- medios para asignar una prioridad a la llamada entrante en función del rol asignado al terminal IP que origina la llamada.

20 7. Un método operativo para un terminal IP [= Protocolo de Internet], que comprende un procesador y una memoria, en donde la memoria contiene un software operativo para el terminal IP y el procesador está configurado para ejecutar el software operativo, ejecutando así un método operativo para el terminal IP;

- comprendiendo el método:

- asignar un rol al terminal IP en respuesta a una entrada de usuario;

25 - comunicarse a través de una red IP en un modo normal, en donde la comunicación en el modo normal comprende iniciar una llamada de un primer tipo bajo el control de instrucciones de uno o más servidores dedicados;

comprendiendo además el método:

- comunicarse a través de la red IP en un modo restringido, en donde la comunicación en el modo restringido comprende recopilar información de conexión que incluye el rol de otros terminales IP e iniciar una llamada de un segundo tipo sin instrucciones del uno o más servidores dedicados;

30 en el que:

- en el funcionamiento en modo restringido se origina una llamada a al menos uno de dicho otro terminal IP al que se le ha asignado un rol, mediante el envío de uno o más mensajes de invitación de llamada dirigidos al rol asignado al al menos otro terminal IP;

y se asigna un token que indica permiso para hablar entre el terminal IP y el al menos otro terminal IP;

35 por lo que el terminal IP puede comunicarse con el al menos otro terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida del al menos otro terminal IP.

8. Un método operativo para un terminal IP [= Protocolo de Internet], que comprende un procesador y una memoria, en donde la memoria contiene un software operativo para el terminal IP y el procesador está configurado para ejecutar el software operativo, ejecutando así un método operativo para el terminal IP;

40 - comprendiendo el método:

- asignar un rol al terminal IP en respuesta a una entrada de usuario;

- comunicarse a través de una red IP en un modo normal, en donde la comunicación en el modo normal comprende iniciar una llamada de un primer tipo bajo el control de instrucciones de uno o más servidores dedicados;

comprendiendo además el método:

- comunicarse a través de la red IP en un modo restringido, en donde la comunicación en el modo restringido comprende recopilar información de conexión que incluye el rol de otros terminales IP e iniciar una llamada de un segundo tipo sin instrucciones del uno o más servidores dedicados;

en el que:

5 - en el funcionamiento en modo restringido, se recibe una llamada de uno de los otros terminales IP, en donde la llamada es dirigida por uno o más mensajes de invitación de llamada enviados por el uno de los otros terminales IP al rol asignado al terminal IP y el uno de los otros terminales IP asigna un token que indica permiso para hablar entre el terminal IP y los otros terminales IP;

10 por lo que el uno de los otros terminales IP puede comunicarse con el terminal IP en función del rol incluido en la información de conexión recibida del terminal IP por el uno de los otros terminales IP.

9. Software operativo para un terminal IP [= Protocolo de Internet], que comprende un procesador y una memoria, en donde la memoria contiene el software operativo para el terminal IP y el procesador está configurado para ejecutar el software operativo, ejecutando así un método operativo para el terminal IP, en el que la ejecución del software operativo por el procesador del terminal IP hace que el terminal IP ejecute el método según la reivindicación 7.

15 10. Software operativo para un terminal IP [= Protocolo de Internet], que comprende un procesador y una memoria, en donde la memoria contiene el software operativo para el terminal IP y el procesador está configurado para ejecutar el software operativo, ejecutando así un método operativo para el terminal IP, en el que la ejecución del software operativo por el procesador del terminal IP hace que el terminal IP ejecute el método según la reivindicación 8.

20

Fig. 1

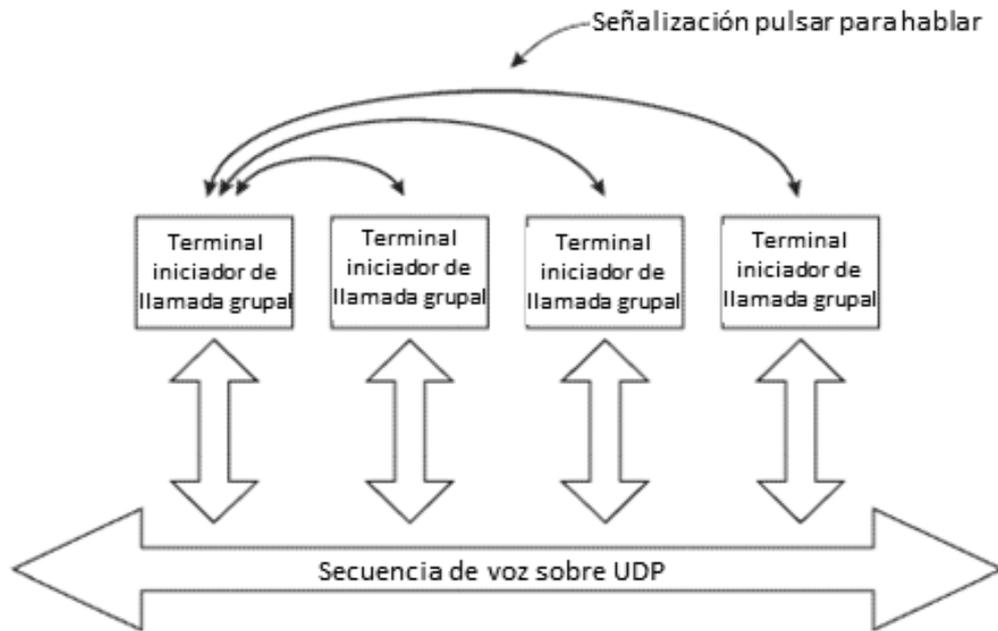


Fig. 2

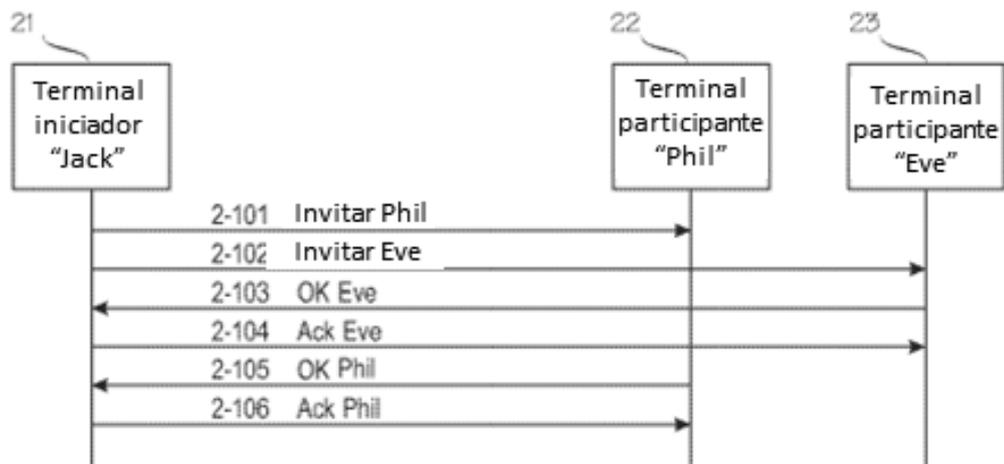


Fig. 3

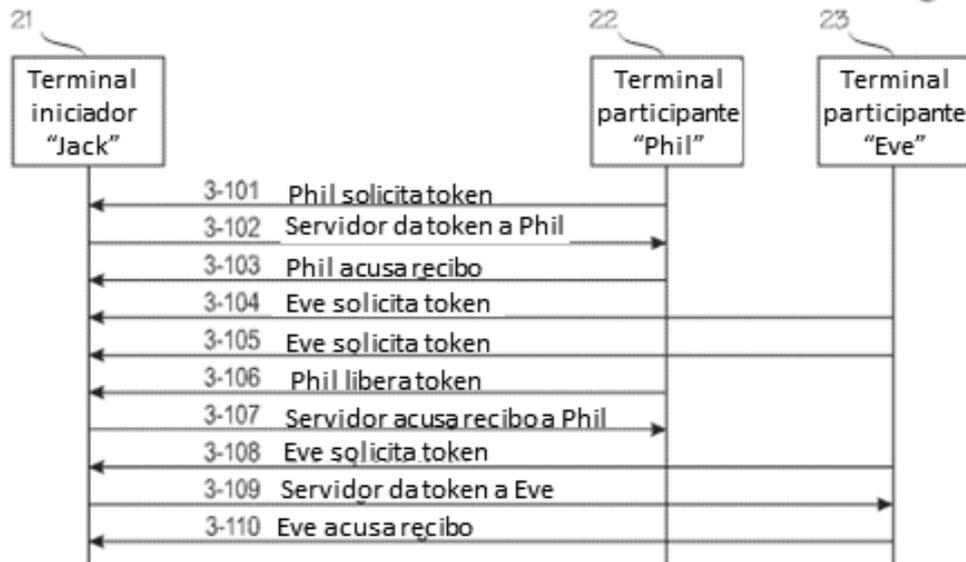


Fig. 4

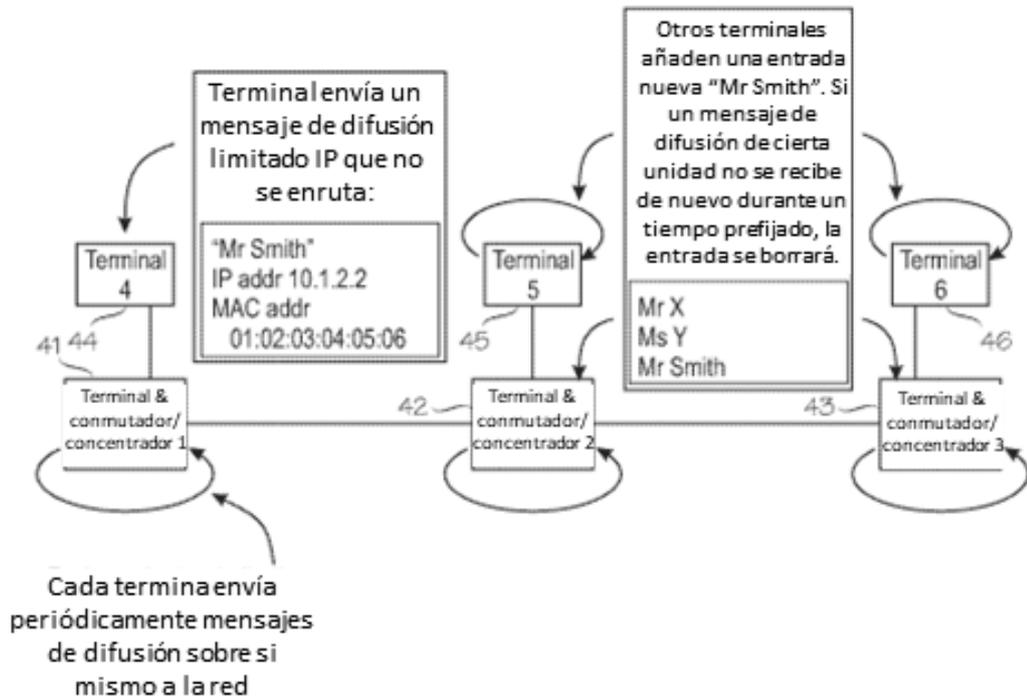


Fig. 5

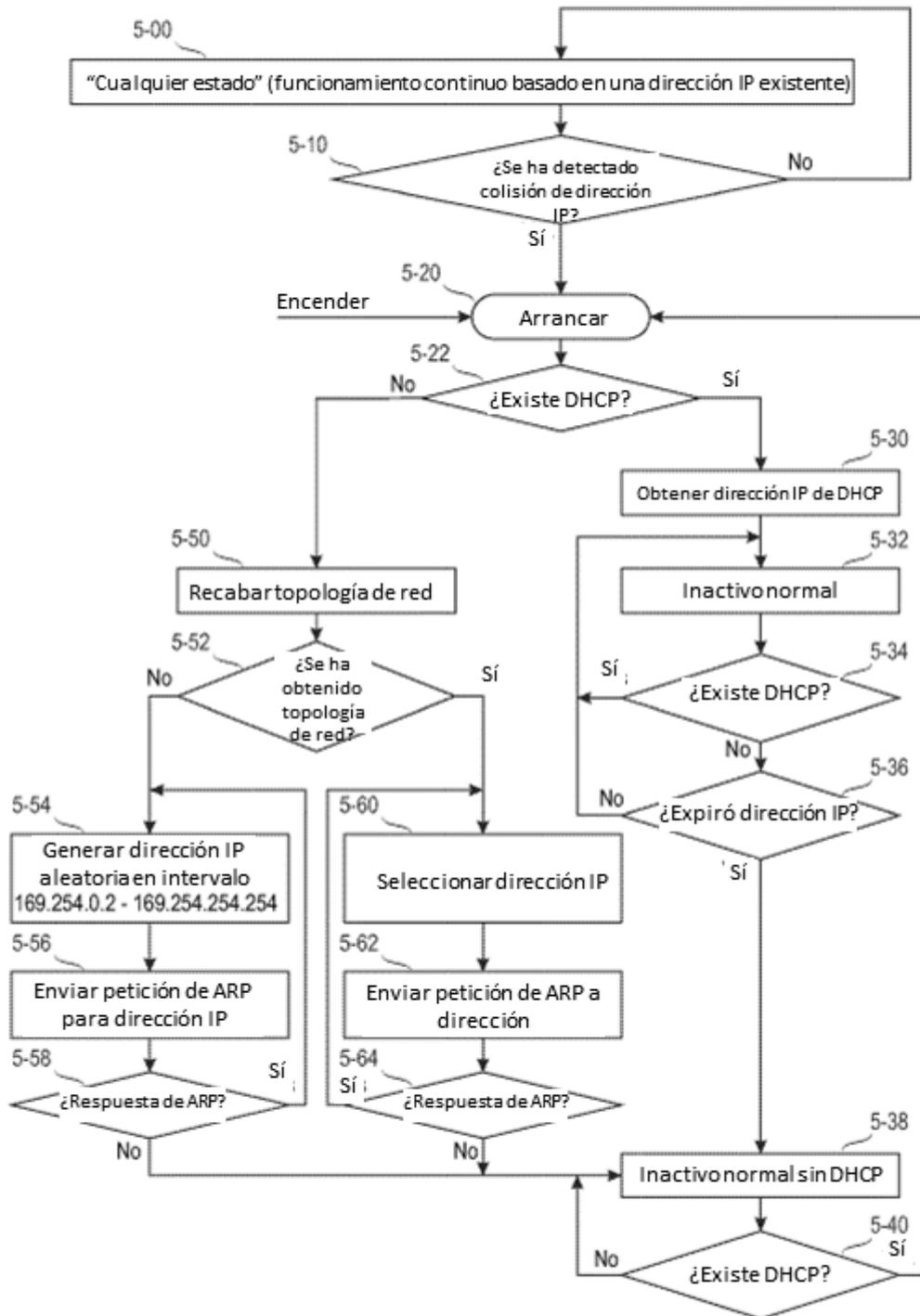


Fig. 6

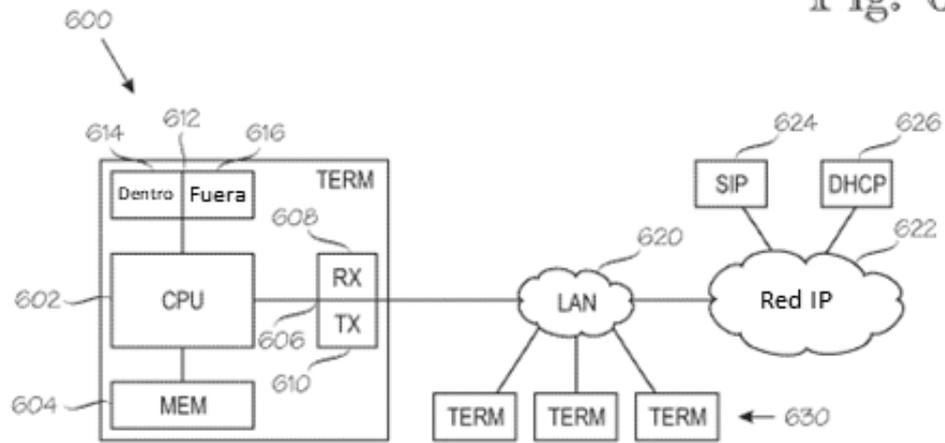


Fig. 7

