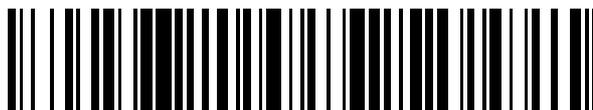


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 583 364**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/24** (2006.01)

**H04L 12/18** (2006.01)

**H04L 12/70** (2013.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2011** **E 11781485 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2774322**

54 Título: **Aparato y método para la transmisión de un mensaje a varios receptores**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.09.2016**

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR  
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN  
FORSCHUNG E.V. (100.0%)  
Hansastraße 27 c  
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**MUTSCHLER, CHRISTOPHER**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 583 364 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**

Aparato y método para la transmisión de un mensaje a varios receptores

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

Las formas de realización de la presente invención se refieren a redes de datos y en particular, a aparatos y métodos para la transmisión de un mensaje a varios receptores.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La transmisión de un mensaje o de datos procedentes de un emisor único a múltiples receptores a través de una red, es una cuestión a resolver en múltiples escenarios operativos. A modo de ejemplo, el flujo continuo de audio o vídeo a través de Internet es una aplicación frecuentemente conocida. Con el fin de reducir el ancho de banda requerido, se hicieron varias propuestas para protocolos de multidifusión que requieren solamente una transmisión única de un mensaje por el emisor cuando el canal o la transmisión a través de la red está libre de errores que es cuando no se produce ninguna pérdida de paquetes. Las pérdidas de paquetes o errores, sin embargo, se producen con cierta periodicidad. Los protocolos de multidifusión fiables, que son protocolos de multidifusión que intentan garantizar la recepción del mensaje del emisor en cada receptor, utilizan numerosos mecanismos para iniciar una retransmisión de un mensaje de multidifusión cuando uno de los receptores no recibe el mensaje o cuando el mensaje recibido fue operativamente perturbado.

Algunos mecanismos o protocolos controlados por el emisor requieren que cada receptor envíe un mensaje de acuse de recibo (ACK) al emisor cuando recibió, de forma segura, el mensaje de modo que el emisor reenvíe el mensaje de difusión cuando no se reciban todos los mensajes de acuse de recibo previstos dentro de un periodo de tiempo predeterminado. Los mecanismos controlados por el receptor suelen hacer uso de mensajes de acuse de recibo negativo (NAKs) cuando un receptor no ha recibido un mensaje previsto con el fin de iniciar operativamente una multidifusión adicional del mensaje. Sin embargo, el reenvío de mensajes de multidifusión aumenta la carga de la red entre el emisor y todos los receptores, es decir, en cada ruta entre el emisor y los receptores. Esta circunstancia puede ser admisible en una distribución de audio y vídeo en donde el aumento de tráfico a todos los receptores puede compensarse por una pérdida de paquetes adicional sin afectar a la estabilidad global del sistema, puesto que suele ser solamente la calidad del flujo informativo que disminuye durante un corto periodo de tiempo cuando tienen lugar las pérdidas de paquetes o mensajes.

Sin embargo, existen otros sistemas que son bastante más exigentes con respecto a un aumento de la carga de la red, tal como una retransmisión imprevista de un mensaje a través de múltiples rutas de redes que pueden dar lugar a la inestabilidad del sistema global. A modo de ejemplo, las redes de análisis o marcos de trabajo para analizar una gran cantidad de datos en tiempo real o en casi tiempo real son mucho más vulnerables a un tráfico adicional imprevisto o no programado en uno o más segmentos de la red.

Un ejemplo para dicho marco de trabajo de análisis puede ser el marco de trabajo de análisis utilizado para analizar los datos proporcionados por una red de sensores. Las redes de sensores, a modo de ejemplo, redes de sensores inalámbricos, tienen una amplia gama de aplicaciones. Redes de sensores inalámbricos de varias tecnologías pueden utilizarse para fines de localización, tales como la localización o seguimiento de seres humanos y/o otros objetos de localización. En este caso, el término de "localización" significa la detección o determinación de una zona geográfica o posición, mientras que el término de seguimiento significa la localización en intervalos temporales cortos tales que sean capaces para obtener el seguimiento de la posición y otras variables cinemáticas de un objeto observado.

Algunos sistemas de seguimiento de posiciones o de localización especializados pueden utilizarse también para localizar jugadores y otros objetos tales como balones o equipos de juego en acontecimientos deportivos, tales como, a modo de ejemplo, fútbol, fútbol americano, tenis, etc. Debido a los movimientos rápidos de los objetos observados en dichos acontecimientos deportivos, los intervalos de actualización para las variables cinemáticas observadas (posición, velocidad, aceleración) necesitan ser particularmente cortas para proporcionar un seguimiento fiable. Las altas tasas de transmisión de datos resultantes de los sensores pueden requerir una red o marco de trabajo particularmente eficiente para el análisis de los datos brutos de los sensores, puesto que diferentes tareas requieren un conocimiento sobre la información de diferentes subconjuntos de los datos brutos de todos los sensores en un momento operativo determinado. Es decir, los datos de múltiples sensores deben compararse con el fin de llegar a una conclusión útil única o para detectar un acontecimiento único de interés.

El documento de la solicitud de patente de Estados Unidos 2010/0023828 A1 se refiere a una multidifusión IP con corrección de errores y propone un método de entrega de información digital a un grupo de multidifusión en donde un receptor determina si un error de transmisión se ha producido que resulte en un segmento incompleto de contenido y, en este caso operativo, envía una notificación de error a un servidor de envío.

La solicitud de patente internacional WO/061176 A2 propone un protocolo para una organización autónoma fiable de

redes inalámbricas de baja potencia y propone establecer el protocolo sobre una arquitectura de sistema jerárquica que incluya al menos dos tipos de nodos diferentes de complejidad variable que formen dos redes independientes con el fin de evitar un punto de fallo operativo único.

5 Para este objetivo, los datos asociados a un sensor único necesitan distribuirse a diferentes entidades o receptores a procesarse. Éste es también el caso de sistemas basados en eventos operativos que aplican un procedimiento de análisis jerárquico que deriva eventos operativos interdependientes a diferentes niveles jerárquicos de dependencia. Un evento operativo puede definirse, en general, como siendo una ocurrencia instantánea de interés en un punto en el tiempo. En general, un evento operativo está asociado con un cambio de una magnitud detectada relacionada. Un  
10 evento puede ser un evento primitivo en una capa de base jerárquica, que se basa directamente en datos de sensores (datos cinemáticos) del sistema de seguimiento o un evento operativo compuesto de un más alto orden jerárquico, que esté basado en otros eventos anteriormente detectados. Aunque un método jerárquico puede proporcionar la posibilidad de analizar los datos subyacentes en una manera en paralelo con múltiples nodos de procesamiento que se comunican a través de una red, el problema persiste en el sentido de que también los eventos operativos han de enviarse desde su generador, es decir, desde un emisor único, a múltiples receptores que requieren la información del evento operativo para poder cumplir sus propias tareas operativas. Cuando, sin embargo, se produce una carga de red no planificada, tal como desde la redifusión de eventos, el retardo de la red completa puede disminuir en tal medida que el marco de trabajo de análisis global se haga inestable. En particular, cuando receptores individuales o nodos de redes no sean capaces de recibir la información requerida a su debido  
20 tiempo, puede producirse un error en los eventos operativos detectados. Esto puede causar incluso una propagación de errores a través de todos los nodos relacionados de más altos niveles jerárquicos que dependen del evento operativo erróneo, lo que puede dar lugar, a su vez, a una inestabilidad del sistema completo.

25 Por lo tanto se requiere proporcionar formar para transmitir un mensaje a múltiples receptores en una manera eficiente.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

30 Formas de realización de métodos inventivos para transmitir un mensaje desde un emisor a un conjunto de múltiples receptores, a través de una red, consiguen este objetivo enviando un mensaje de multidifusión a los múltiples receptores, recibiendo mensajes de acuse de recibo procedentes de un subconjunto de los receptores, en donde cada mensaje de acuse de recibo indica la recepción del mensaje por un receptor único y enviando un mensaje de unidifusión a un receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de receptores. Los mensajes que necesitan reenviarse puesto que su entrega a un receptor particular no puede ser confirmada se reenvían por  
35 intermedio de un protocolo de unidifusión que es como un mensaje de unidifusión. Por lo tanto, solamente la ruta de red desde el emisor al receptor particular obtiene tráfico adicional, lo que no impone una carga adicional sobre los enlaces a los receptores restantes. Lo que antecede puede disminuir, en gran medida, la carga de red global y puede ayudar a impedir un sistema que se basa en, o que utiliza, la red se haga no fiable o incluso inestable.

40 Para esta finalidad, un mensaje de multidifusión se entiende que es un mensaje que está destinado a múltiples receptores y que se envía utilizando un mecanismo de multidifusión o protocolo que garantiza que la red o el equipo de red, tales como conmutadores o enrutadores en la red, reenvíen el mensaje a cada receptor de un grupo de múltiples receptores. El mensaje se suele enviar solamente una vez por intermedio de un enlace particular en la red. Un ejemplo para dicho protocolo es el protocolo de multidifusión IP (IP es una abreviatura de Protocolo Internet),  
45 utilizando las direcciones de IPv4 224.0.0.0 a 239.255.255.255, para dirigir a un grupo particular o conjunto de receptores. En IPv6, cada dirección que comienza con FF00::/8 puede utilizarse para dirigirse a un grupo de receptores para fines de multidifusión.

50 En consecuencia, un mensaje de unidifusión se entiende que es un mensaje que está destinado a solamente un receptor y enviado utilizando un mecanismo o protocolo que garantiza que la red o el equipo de red reenvíe el mensaje al receptor. El mensaje suele crear tráfico en una ruta única desde el emisor al receptor. Ejemplos para protocolos de unidifusión de ese tipo son TCP (Protocolo Control Transmisión) o UDP (Protocolo Datagramas Usuarios).

55 Un mensaje puede ser un paquete único que contiene una parte del contenido de una entidad lógica mayor en protocolo de transmisión de datos orientados a paquetes. Sin embargo, el término mensaje puede entenderse también para referirse a la propia entidad lógica mientras que su carga útil puede abarcar varios paquetes de datos.

60 Un receptor puede, a modo de ejemplo, ser un nodo informático conectado a un nodo de emisor mediante la red, o un proceso único que se ejecuta en un núcleo único o en múltiples núcleos de una máquina de tipo multinúcleos. Para esta finalidad, una red puede ser, a modo de ejemplo, una red que conecte diferentes máquinas u ordenadores, tal como, a modo de ejemplo, una red Ethernet, una red Token Ring o más en general, cualquier clase de LAN (Red de Área Local) o WAN (Red de Área Amplia). Sin embargo, el término de red puede, a modo de ejemplo, entenderse también que se refiere a la red o los enlaces de comunicaciones entre diferentes CPUs  
65 (Unidades Centrales de Procesamiento) en un ordenador de múltiples unidades CPU.

- 5 En conformidad con algunas formas de realización, el mensaje de unidifusión se envía después de un periodo de tiempo predeterminado tras el envío del mensaje de multidifusión. Es decir, después de realizar el primer intento de entregar el mensaje se realiza un reintento solamente después de un retardo mínimo con el fin de permitir que todos los mensajes de acuse de recibo (ACKs) alcancen al emisor. En algunas formas de realización, el periodo de tiempo predeterminado, que es el retardo mínimo, es variable en el transcurso del tiempo y dependiente de una carga de red determinada con el fin de considerar adecuadamente el cambio de las condiciones de tráfico y para garantizar un rendimiento máximo sin producir una congestión adicional de la red con mensajes de unidifusión enviados con demasiada prontitud.
- 10 En conformidad con algunas formas de realización, los datos de abonados que comprenden información de identificación para cada receptor del conjunto de receptores se compara con la información de identificación correspondiente de los mensajes de acuse de recibo para identificar un receptor del subconjunto de receptores y para poder determinar a cuál de los receptores ha de dirigirse mediante un mensaje de unidifusión. La información de abonado puede, a modo de ejemplo, ser una dirección de IP de un receptor, una dirección MAC (Dirección de Control de Acceso al Soporte) de un dispositivo de red asociado o cualquier otra información o huella digital que permita identificar de forma única el receptor. Los datos de abonado pueden, a modo de ejemplo, memorizarse como una lista ordenada o desordenada junto con información de identificación de mensaje, que se utiliza para identificar, de forma única, un mensaje particular comparando la información de identificación del mensaje memorizada con la información de identificación de mensaje correspondiente de los mensajes de acuse de recibo.
- 15 Para esta finalidad, la información de identificación de mensaje para el mensaje puede añadirse a los datos de mensaje enviados, comprendiendo los datos de mensaje enviados toda la información de identificación de mensaje para un conjunto particular de mensajes enviados como un mensaje de multidifusión. Los datos de mensaje enviados pueden memorizarse en cualquier formato adecuado, tal como, a modo de ejemplo, en una lista, por separado o junto con los datos de abonados, o dentro de una base de datos. La información de identificación del mensaje puede, a modo de ejemplo, ser un valor criptográfico denominado valor de *hash* calculado para el mensaje o un paquete de datos que contenga al menos una parte del mensaje. Como alternativa, cualquier otra huella digital puede utilizarse como una información de identificación de mensaje para identificar un mensaje.
- 20 En conformidad con algunas formas de realización, la información de identificación de un receptor adherente, es decir, de un receptor que desea formar parte del conjunto de receptores, se añade a los datos de abonados solamente después de recibir una demanda de transmisión desde un receptor adherente. Esta operación puede permitir un uso en paralelo de formas de realización de métodos para transmitir un mensaje desde un emisor a un conjunto de múltiples receptores en conformidad con la invención y de técnicas de multidifusión adicionales. Las técnicas de multidifusión adicionales pueden, a modo de ejemplo, proporcionarse por la red utilizada para transmitir los datos. En consecuencia, parte de los posibles receptores pueden suscribirse a la entrega garantizada en conformidad con una forma de realización de la invención, mientras que otros pueden suscribirse a difusiones no seguras, en donde las pérdidas de paquetes o mensajes pueden aceptarse para el beneficio de la carga de la red global.
- 25 En conformidad con algunas formas de realización, el método se realiza en una red cableada, en donde los beneficios en términos de eficiencia son particularmente elevados, puesto que ningún acceso multimedia compartido se realiza por los receptores individuales y el emisor.
- 30 En conformidad con otra forma de realización de la invención, los mensajes que necesitan reenviarse son enviados de nuevo como un mensaje de multidifusión en lugar del mensaje de unidifusión, cuando el número de receptores en el subconjunto es mayor que una fracción predeterminada del número de receptores en el conjunto de receptores. Lo que antecede puede ayudar a disminuir todavía más la carga de la red cuando el reenvío de una multidifusión es, con respecto a la carga de red causada, más eficiente que el reenvío de múltiples mensajes de unidifusión. En una forma de realización particular, la fracción puede ser una mitad, mientras que otras formas de realización pueden utilizar otras fracciones, tales como, a modo de ejemplo, una cuarta parte o una tercera parte.
- 35 En conformidad con algunas formas de realización, el mensaje se envía desde un primer detector de eventos operativos (que es el emisor) a un segundo detector de eventos operativos (que es un receptor) de un marco de trabajo de análisis basado en eventos operativos, mientras que el mensaje comprende información sobre un evento operativo detectado por el primer detector de eventos. En los marcos de trabajo de análisis basados en eventos operativos, la mayoría de los datos puede fluir en una dirección de mensaje que es desde los detectores de eventos operativos de capas de análisis más bajas (emisores) a detectores de eventos de capas de análisis más altas (receptores) puesto que estos se basan en la información de las capas inferiores. Es decir, es esencial mantener el tráfico de red en esta baja dirección. Esta circunstancia, sin embargo, sería inhibida por la redifusión de un mensaje a todos los receptores si solamente uno de ellos no lo ha recibido. El envío de los mensajes de acuse de recibo en la dirección opuesta a la dirección del mensaje es, sin embargo, factible sin distorsión, en particular, utilizando redes de dúplex completo. Por lo tanto, la utilización de una forma de realización de un método para transmitir un mensaje desde un emisor a un conjunto de múltiples receptores es particularmente ventajosa en un marco de trabajo de análisis basado en eventos operativos.
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

En conformidad con una forma de realización de la invención, un método para la recepción de un mensaje procedente de un emisor a través de una red comprende la recepción de un primer mensaje desde el emisor por intermedio de un protocolo de multidifusión y un segundo mensaje por intermedio de un protocolo de unidifusión así como el envío de un primer mensaje de acuse de recibo y un segundo mensaje de acuse de recibo al emisor, indicando el primer mensaje de acuse de recibo y el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción del primero y del segundo mensajes, respectivamente. El primer mensaje se reenvía a una aplicación asociada. El segundo mensaje se suprime sin reenviarlo a la aplicación asociada cuando el primer mensaje es idéntico al segundo mensaje. Es decir, un mensaje de unidifusión solamente puede entregarse o procesarse adicionalmente si difiere de cualquier mensaje de multidifusión precedente. Esta condición tiene como finalidad garantizar que la aplicación asociada del receptor solamente reciba mensajes una vez, incluso cuando un mensaje de acuse de recibo precedente no alcanzó al emisor, que le hace reenviar el mensaje como un mensaje de unidifusión. La aplicación asociada puede entenderse como siendo cualquier proceso o entidad que utiliza el mensaje como una entrada, tal como, a modo de ejemplo, dispositivos o programas de orden superior. Sin embargo, también las capas más altas de una pila de red se entiende que son aplicaciones asociadas a este respecto.

Algunas formas de realización de la invención comprenden la Adición de una primera información de identificación de mensaje para el primer mensaje para datos de mensajes recibidos que comprenden información de identificación de mensaje para un conjunto de mensajes recibidos por intermedio del protocolo de multidifusión con el fin de realizar la comparación con una segunda información de identificación de mensaje para un segundo mensaje recibido por intermedio de un mensaje de unidifusión. La información de identificación de mensaje puede derivarse por un receptor que utilice un algoritmo arbitrario o puede extraerse desde propio mensaje. La información de mensaje puede, a modo de ejemplo, ser un valor de *hash* o cualquier otro tipo de una huella digital.

En conformidad con una forma de realización de la invención, una interfaz de red para convertir una comunicación de multidifusión en una comunicación de multidifusión eficiente comprende un receptor de enlace ascendente que puede funcionar para recibir un mensaje de multidifusión procedente de un emisor que está dirigido a un conjunto de múltiples receptores así como un emisor de multidifusión de enlace descendente que puede funcionar para enviar el mensaje de multidifusión a múltiples receptores. La interfaz de red comprende, además, un receptor de enlace descendente que puede funcionar para recibir mensajes de acuse de recibo desde un subconjunto de los receptores, indicando cada mensaje de acuse de recibo la recepción del mensaje por un receptor único. La interfaz de red comprende, además, un emisor de unidifusión de enlace descendente que puede funcionar para enviar un mensaje de unidifusión a un receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de los receptores. Es decir, una interfaz de red puede utilizarse para transformar un protocolo de multidifusión genérico o ineficiente utilizado por un nodo que soporta una multidifusión genérica para la multidifusión eficiente y segura anteriormente descrita. En comparación con los sistemas de multidifusión genéricos que utilizan mensajes de multidifusión para retransmisiones de paquetes perdidos, la carga de red puede disminuirse insertando simplemente una forma de realización de una interfaz de red. Lo que antecede puede conseguirse sin tener que cambiar los emisores o receptores en comunicación.

En resumen, una forma de realización de la presente invención permite establecer un mecanismo de transferencia de multidifusión de tipo 1:N seguro, a modo de ejemplo, utilizando protocolos de multidifusión existentes y los equipos físicos correspondientes, mientras que se garantiza, al mismo tiempo, una recepción segura de mensajes o paquetes de datos. A este respecto, el término seguro significa tan seguro como un TCP estándar cuando se pone en práctica el concepto en una red basada en el protocolo IP. Con respecto a las formas de realización de interfaces de red, el establecimiento de interfaz entre escenarios operativos de multidifusión existentes y formas de realización de la invención, se hace constar que ninguna modificación única se requiere en los procesos/nodos de emisión y recepción o en todos los emisores y receptores anteriormente instalados. Los receptores individuales pueden, después de la instalación de la interfaz de red, utilizar un mecanismo de suscripción con el fin de suscribirse a una transmisión en conformidad con la invención, lo que puede realizarse, a modo de ejemplo, utilizando el protocolo TCP/IP. Sin embargo, pueden utilizarse otras formas de realización de la invención en cualquier clase de redes.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Algunas formas de realización de los aparatos y/o métodos se describirán a continuación a modo de ejemplo solamente y con referencia a los dibujos adjuntos, en donde

La Figura 1 ilustra una visión general de una red que pone en práctica una forma de realización de un método para transmitir un mensaje a múltiples receptores;

La Figura 2 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de una forma de realización de un método para transmitir un mensaje a múltiples receptores;

La Figura 3 ilustra, de forma esquemática, un ejemplo para una multidifusión desde un emisor a un receptor;

La Figura 4 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de un emisor y de un receptor que ponen en práctica el método ilustrado en la Figura 2;

La Figura 5 ilustra, de forma esquemática, un método para la comunicación dentro del método ilustrado en la Figura 2;

5 La Figura 6 ilustra, de forma esquemática, un método para transmitir un mensaje en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques para un emisor en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 8 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de un método para la recepción de un mensaje en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 9 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de otra forma de realización de un método para la recepción de un mensaje desde el emisor a través de una red;

La Figura 10 ilustra un diagrama de bloques de un receptor en conformidad con una forma de realización de a presente invención; y

20 La Figura 11 ilustra un diagrama de bloques de una forma de realización de una interfaz de red.

La Figura 1 ilustra un ejemplo de una red que pone en práctica una forma de realización de un método para transmitir un mensaje a múltiples receptores.

25 En la forma de realización de la Figura 1, un emisor único 2 transmite un mensaje a múltiples receptores 4a a 4d. Se supone, a modo de ejemplo, que el mensaje se transmite utilizando una red de área local basada en Ethernet. Dos conmutadores 6a y 6a a modo de ejemplo, están presentes con el fin de ilustrar cómo están funcionado los conmutadores enrutadores capaces de un protocolo de multidifusión.

30 Distribuyen mensajes solamente a sus puertos de red o a rutas de red que tienen asociado un receptor que está dentro del grupo de los receptores dirigidos. La notificación de qué receptor pertenece a un grupo particular de receptores se realiza utilizando un protocolo o mecanismo común. Un quinto receptor 8, que está conectado al primer conmutador 6a, no recibe ninguno de los mensajes difundidos a los receptores 4a a 4d, puesto que no se ha suscrito en el grupo.

35 Según se indica en la Figura 1, una primera transmisión a los receptores 4a a 4d se realiza por intermedio de un protocolo de multidifusión, lo que da lugar a que el mensaje de multidifusión 10 se distribuya solamente por intermedio de los enlaces requeridos en la red. Es decir, un nodo 8 no recibe una copia del mensaje. En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, el receptor 4c no envía un mensaje de acuse de recibo 12, mientras que los receptores 4a, 40 4b y 4d acusan recibo del mensaje 10. Los mensajes de acuse de recibo 12 alcanzan el emisor 2 e indican la recepción del mensaje por los receptores individuales. En la red ilustrada en la Figura 1, los receptores pueden, a modo de ejemplo, identificarse por sus direcciones IP. Por lo tanto, el emisor puede comparar la dirección IP memorizada en el emisor como datos de abonados para cada receptor en el conjunto de receptores (receptores 4a a 4d) con las direcciones IP del emisor de los mensajes de acuse de recibo con el fin de concluir sobre cuál de los 45 receptores no ha acusado todavía la recepción del mensaje de multidifusión 10. Transcurrido un periodo de tiempo predeterminado, el emisor 2 supone una pérdida de paquetes para el receptor 4c, que no envió un mensaje de acuse de recibo. Por lo tanto, el emisor envía un mensaje de unidifusión 14 al receptor 4c, que se distribuye por intermedio de los enlaces de red entre los conmutadores 6a y 6b al receptor 4c, mientras que los enlaces entre los 50 receptores restantes y los conmutadores no constatan ningún tráfico adicional.

Después de la recepción del mensaje de unidifusión 14, el receptor 4c envía un segundo mensaje de acuse de recibo 16. A la recepción del segundo mensaje de acuse de recibo 16, el emisor 2 concluye que el último receptor memorizado dentro de sus datos de abonados ha acusado recibo del mensaje. Por lo tanto, al emisor 2 le está permitido suprimir el mensaje y las entradas correspondientes de la información de identificación de mensajes para este mensaje particular desde su memoria, puesto que todos los receptores requeridos acusaron el recibo seguro 55 del paquete o del mensaje.

La Figura 2 ilustra una forma de realización de un método para transmitir un mensaje, como incorporado en la red de la Figura 1.

60 Después de que se inicie la transmisión, un mensaje de multidifusión se envía a los múltiples receptores que se han suscrito al método para transmitir un mensaje y por ello, se hicieron miembros del conjunto de receptores que son direccionados por el emisor. El mensaje de multidifusión se envía en una etapa de multidifusión 20. Después del envío del mensaje de multidifusión, se reciben mensajes de acuse de recibo en una etapa de recepción 22. En un control de integridad 24, puede comprobarse, a modo de ejemplo en intervalos temporales periódicos, si todos los 65 receptores han enviado un mensaje de acuse de recibo, es decir, si el subconjunto de los receptores que han

enviado un mensaje de acuse de recibo es idéntico al conjunto de receptores a los que se había enviado el mensaje de multidifusión. Si lo que antecede fuere el caso, finaliza el método para transmitir un mensaje. Si no fuere el caso, puede comprobarse, de modo opcional, en una etapa de control de tiempo de espera 26, si ha transcurrido, o no, un periodo de tiempo predeterminado después del envío de la multidifusión. Si no fuere el caso, el método puede retornar a la etapa de recepción 22 para recibir mensajes de acuse de recibo adicionales.

Si, sin embargo, ha transcurrido el periodo de tiempo predeterminado, se envía un mensaje de unidifusión a un receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de los receptores en una etapa de unidifusión 28. Es decir, los receptores que, hasta entonces, no han enviado un mensaje de acuse de recibo reciben una retransmisión del mensaje por intermedio de un protocolo de unidifusión.

La Figura 3 ilustra de nuevo la transmisión de un mensaje de multidifusión desde un emisor 2 a un receptor 4a, después de que el receptor completara una suscripción al método para transmitir un mensaje ofrecido por el emisor. El receptor, a modo de ejemplo, el receptor 4a de la Figura 1 se suscribe a la transmisión ofrecida por el emisor 2 utilizando, a modo de ejemplo, mensajes TCP 30 como una comunicación fiable bidireccional por intermedio del protocolo IP.

Después de haber notificado al emisor 2 del deseo de recibir mensajes por suscripción, el emisor 2 envía un mensaje de multidifusión o un paquete de datos de multidifusión 32 al receptor, utilizando un puerto de mensajería predeterminado (un puerto IP, a modo de ejemplo), que está arbitrado a tal respecto, a modo de ejemplo, durante la suscripción. En el ejemplo particular ilustrado en la Figura 3, el receptor 4a envía un mensaje de acuse de recibo 34 al emisor utilizando el protocolo UDP y un número de puerto previamente arbitrado o derivado.

La Figura 4 ilustra la aplicación de un método para transmitir un mensaje desde el emisor a un conjunto de múltiples receptores dentro de un marco de trabajo de análisis basado en eventos operativos. En este ejemplo particular, el emisor 40 es un primer detector de eventos operativos que opera en un flujo de datos con el fin de identificar eventos operativos de interés sobre la base del flujo de datos. A modo de ejemplo, cuando el flujo de datos comprende información de posición sobre la posición de un objeto observado, un evento operativo puede detectarse cuando el objeto observado entra en la proximidad de una posición predeterminada. El receptor 42 es un segundo detector de eventos operativos, que se comunica con el emisor 40 mediante una forma de realización de un método de transmisión. Como ya fue ilustrado en la Figura 3, el emisor 40 envía un mensaje de multidifusión o paquete 32, cuyo recibo se acusa por el receptor 42 por intermedio de un paquete de acuse de recibo 34 que utiliza el protocolo UDP.

En la Figura 4, el mecanismo de suscripción se ilustra con más detalle. En la puesta en práctica particular ilustrada en la Figura 4, la suscripción a la transmisión del emisor 40 se realiza utilizando una capa de red intermedia o un denominado middleware, indicado como Conector núcleo. Los conectores núcleo 44 y 46 están asociados a los detectores de eventos operativos 40 y 42 y advierten de sus capacidades, es decir, informan a otros detectores de eventos operativos del tipo de eventos operativos detectados y las capacidades adicionales de su detector de eventos operativos asociado por intermedio de mensajes de anuncio de difusión o multidifusión 48. Cuando el receptor 42 desea suscribir a la información ofrecida por el receptor/emisor de eventos operativos 40, se realiza la suscripción utilizando una conexión de TCP 30. El anuncio y los procesos de suscripción se realizan por los conectores núcleo 44 y 46. Una vez que el conector núcleo 44 del receptor emisor/receptor 40 recibe la demanda de suscripción desde el conector núcleo 46 asociado al receptor 42, añade la dirección IP o cualquier otra información de identificación del receptor 42 a los datos de abonados 50 del emisor 40 de modo que permita al emisor 40 comprobar si todos los receptores suscritos (los receptores en el conjunto de receptores direccionados) han acusado recibo de un mensaje de multidifusión.

La Figura 5 ilustra, en cuanto a cómo el emisor o el detector de eventos operativos 40 de la Figura 4 interacciona con el conector núcleo 46 asociado al receptor de eventos operativos 42 para establecer una transmisión en conformidad con una forma de realización de la invención. Como ya fue descrito con anterioridad, el conector núcleo 46 del receptor 42 se suscribe a la transmisión segura ofrecida por el conector núcleo 44 asociado al emisor 40 utilizando mensajes de TCP 30 transmitidos a través de una red 50. El conector núcleo 46 añade la suscripción a su lista interna de suscripciones seguras, que es una lista que comprende todos los enlaces de transmisión en conformidad con una forma de realización de la invención. El conector núcleo 46 añade, además, el enlace suscrito a una lista de suscripción estándar, que es una lista de multidifusión en conformidad con un mecanismo proporcionado por la propia red. Esto es así porque una transmisión segura está utilizando también mecanismos o protocolos de transmisión estándar, que pueden mejorarse en conformidad con lo establecido en las formas de realización de la presente invención. La información de la suscripción a la transmisión segura y la suscripción estándar asociada se reenvía al receptor de eventos operativos 42 con el fin de confirmar la demanda correspondiente del receptor 42.

La Figura 6 ilustra con más detalle, cómo el emisor 40 de la Figura 4 espera mensajes de acuse de recibo del conjunto de receptores y mantiene una lista de receptores que han acusado recibo. El emisor 40 envía primero un mensaje de multidifusión 70 a los múltiples receptores de la red 72 que son parte del conjunto de receptores direccionados. Para facilitar el conocimiento de lo que antecede, la red 72 y los receptores asociados no se ilustran

5 en la Figura 6, que es solamente una parte de flujo de una parte del método para transmitir un mensaje ilustrado en la Figura 2. Después de haber enviado un evento operativo, es decir, un mensaje que tenga información sobre el evento mediante una multidifusión, un valor de *hash* para el mensaje enviado se calcula en la etapa 74. El valor de *hash* se memoriza junto con una lista de receptores suscritos como una lista de eventos operativos pendientes en el formato de una lista simple, en una cola de espera o elemento similar.

10 Transcurrido un periodo de tiempo predeterminado, un vector que contiene todos los abonados que no han enviado un mensaje de acuse de recibo hasta ahora se crea en la etapa 78. Utilizando un protocolo de unidifusión, el mensaje se reenvía a todos los receptores de la lista generada en la etapa 78 en la etapa de envío de unidifusión 80. Después de dicha operación, la lista de eventos operativos pendientes se actualiza continuamente cuando se reciben acuses de recibo, de modo que se tengan la capacidad para suprimir la lista de mensajes pendientes cuando se haya recibido el último mensaje de acuse de recibo 82.

15 La Figura 7 ilustra un diagrama de bloques de un emisor 100 para transmitir un mensaje desde un emisor a un conjunto de múltiples receptores a través de una red.

El emisor 100 comprende un emisor de multidifusión 102 que puede funcionar para enviar un mensaje de multidifusión 104 a múltiples receptores.

20 El emisor 100 comprende, además, un receptor 106 que puede funcionar para recibir mensajes de acuse de recibo 108 procedentes de un subconjunto de los receptores, indicando cada mensaje de acuse de recibo la recepción del mensaje por un receptor único.

25 Un emisor de unidifusión 110 que puede funcionar para enviar un mensaje de unidifusión 112 al receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de los receptores.

30 Aunque se ilustra como bloques funcionales separados en la Figura 7, el emisor de unidifusión 110 y el emisor de multidifusión 102 pueden ponerse en práctica de forma adecuada en un componente de software o de hardware único capaz de utilizar diferentes protocolos. Un transceptor en una puesta en práctica de hardware puede unir operativamente también la funcionalidad del emisor de unidifusión 110 y el emisor de multidifusión 102 así como del receptor 106. En general, los bloques funcionales aquí ilustrados solamente sirven para ilustrar la funcionalidad de diferentes formas de realización mientras que, en otras formas de realización, la misma funcionalidad puede distribuirse de forma diferente dentro de los elementos funcionales, componentes de software o de hardware.

35 La Figura 8 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de una forma de realización de un método para la recepción de un mensaje procedente de un emisor a través de una red.

40 En una etapa de recepción 120, un primer mensaje procedente del emisor se recibe por intermedio de un protocolo de multidifusión y un segundo mensaje se recibe por intermedio de un protocolo de unidifusión. En una etapa de acuse de recibo 122, un primer mensaje de acuse de recibo y un segundo mensaje de acuse de recibo se envían al emisor, indicando el primer mensaje de acuse de recibo y el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción de los primero y segundo mensajes, respectivamente.

45 En una etapa de gestión de mensajes 124, el primer mensaje se reenvía a una aplicación asociada, mientras que el segundo mensaje se suprime sin reenviarlo a la aplicación asociada cuando el primer mensaje es idéntico al segundo mensaje.

50 La Figura 9 ilustra, de forma esquemática, un diagrama de bloques de otra forma de realización de un método para recibir un mensaje procedente de un emisor a través de una red. Un primer mensaje se recibe desde el emisor por intermedio de un protocolo de multidifusión en una primera etapa de recepción 130. Un primer mensaje de acuse de recibo se envía al emisor en una primera etapa de acuse de recibo 132, indicando el primer mensaje de acuse de recibo una recepción del primer mensaje. El primer mensaje se reenvía a una aplicación asociada en una primera etapa de gestión de mensajes 134. Un segundo mensaje se recibe procedente del emisor por intermedio de un protocolo de unidifusión en una primera etapa de recepción 136. Un segundo mensaje de acuse de recibo se envía al emisor en una segunda etapa de acuse de recibo 138, indicando el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción del segundo mensaje. En una etapa de comparación 140, se determina si el primer mensaje es idéntico al segundo mensaje o no lo es. En una etapa de supresión 142, el segundo mensaje se suprime sin reenviarlo a la aplicación asociada cuando el primer mensaje es idéntico al segundo mensaje.

60 En una segunda etapa de gestión de mensajes adicional 144 el segundo mensaje puede reenviarse a su aplicación asociada cuando el primer mensaje no es idéntico al segundo mensaje.

65 La Figura 10 ilustra un diagrama de bloques para un receptor 150 en conformidad con una forma de realización de la presente invención. El receptor comprende un receptor 152 que puede funcionar para recibir un primer mensaje procedente del emisor por intermedio de un protocolo de multidifusión y un segundo mensaje por intermedio de un protocolo de unidifusión. El receptor comprende, además, un emisor 154 que puede funcionar para enviar un primer

mensaje de acuse de recibo y un segundo mensaje de acuse de recibo al emisor, indicando el primer mensaje de acuse de recibo y el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción de los primero y segundo mensajes, respectivamente. Además, el receptor 150 comprende un gestor de mensajes 156 que puede funcionar para reenviar el primer mensaje a una aplicación asociada y para suprimir el segundo mensaje cuando el primer mensaje es idéntico al segundo mensaje. Para esta finalidad, el gestor de mensajes 156 puede, de modo opcional, estar directamente acoplado con el receptor 152.

La Figura 11 ilustra un diagrama de bloques de una forma de realización de una interfaz de red 160 para convertir una comunicación de multidifusión en una comunicación de multidifusión eficiente. La interfaz de red 160 comprende un receptor de enlace ascendente 162 que puede funcionar para recibir un mensaje de multidifusión 164 procedente de un emisor 2 que está dirigido a un conjunto de múltiples receptores. La interfaz de red 160 comprende, además, un emisor de multidifusión de enlace descendente 166 que puede funcionar para enviar un mensaje de multidifusión 168 a los múltiples receptores. Un receptor de enlace descendente 170 puede funcionar para recibir mensajes de acuse de recibo 172 procedentes de un subconjunto de los receptores, indicando cada mensaje de acuse de recibo la recepción del mensaje por un receptor único. Un emisor de unidifusión de enlace descendente 174 de la interfaz de red 160 que puede funcionar para enviar un mensaje de unidifusión 176 a un receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de los receptores.

La interfaz de red 160 comprende, de modo opcional, un emisor de enlace ascendente 178 que puede funcionar para enviar un mensaje de acuse de recibo de enlace ascendente 180 al emisor 2, indicando el mensaje de acuse de recibo 180 la recepción del mensaje por el receptor desde el subconjunto de los receptores.

Resumiendo las formas de realización anteriormente descritas, los mensajes o eventos operativos se envían, por primera vez a todos los receptores o a todos los nodos direccionados por intermedio de un mensaje de multidifusión. Lo que antecede puede conseguir implícitamente enviando un mensaje único a una dirección de multidifusión, tal como, a modo de ejemplo, una dirección de multidifusión IP, cuando el equipo de red restante que está encargado de la distribución y enrutamiento de los mensajes, es decir, p.ej., conmutadores y enrutadores en la red, cumplen con la multidifusión IP. Valores de *hash* se calculan para los paquetes enviados y memorizados en una cola de espera. Un gestor de señales especiales se utiliza para recibir paquetes de acuse de recibo procedentes de los receptores. Los paquetes de acuse de recibo comprenden el valor de *hash* del paquete recibido en el lado del receptor. Una cola de espera en el emisor comprende, de este modo, la información de que un receptor particular ha recibido un paquete particular y realizó el acuse de recibo correspondiente. Cuando un receptor no acusa recibo de la recepción de un paquete particular dentro del margen temporal predeterminado (un intervalo de retransmisión mínimo, que puede adaptarse también, sobre la base de la experiencia de los paquetes de acuse de recibo anteriores), el paquete o el evento operativo se transmite de nuevo al receptor utilizando un protocolo de unidifusión, tal como UDP.

Lo que antecede garantiza que otros nodos en la red no tengan que procesar paquetes adicionales de forma innecesaria. En conformidad con algunas puestas en práctica, el puerto para los mensajes de UDP puede derivarse del número de puerto utilizado para los mensajes de multidifusión aumentando en una unidad del número del puerto. Por supuesto, se pueden poner en práctica otros algoritmos para determinar el puerto de UDP. A modo de ejemplo, los puertos pueden distribuirse dinámicamente mediante mensajes de gestión especiales o arbitrados en esa suscripción para la multidifusión segura por el receptor. Esta suscripción a la multidifusión segura puede, a modo de ejemplo, realizarse utilizando TCP/IP en el emisor con el fin de conseguir que la suscripción se realice de forma segura. Puesto que la suscripción suele realizarse solamente una vez por sesión, la sobrecarga de la conexión de TCP/IP para la suscripción de una sola vez puede ser aceptable. En caso de que se pierda un mensaje de acuse de recibo, el emisor retransmitiría el mensaje para el paquete utilizando UDP. Por lo tanto, un receptor que reciba un paquete UDP es utilizable para comprobar si el valor de *hash* del paquete asociado fue ya previamente objeto de acuse de recibo. Si lo que antecede fuere el caso, el contenido del paquete, es decir, el mensaje, no se reenvía a la aplicación asociada sino que se suprime, mientras que se envía de nuevo un paquete de acuse de recibo con el fin de evitar una retransmisión posterior por parte del emisor.

En resumen, las formas de realización de un método para transmitir un mensaje desde un emisor (2) a un conjunto de múltiples receptores (4a-4d) a través de una red, comprende el envío de un mensaje de multidifusión (10) a los múltiples receptores (4a-4d); la recepción de mensajes de acuse de recibo (12) desde un subconjunto de los receptores (4a, 4b, 4d), indicando cada mensaje de acuse de recibo (12) la recepción del mensaje de multidifusión por un receptor único y el envío de un mensaje de unidifusión (14) a un receptor (4c) del conjunto de receptores (4a-4d) que no es parte del subconjunto de los receptores (4a, 4b, 4d).

En conformidad con algunas formas de realización, el mensaje de unidifusión se envía utilizando un protocolo de unidifusión ordenado o desordenado.

En conformidad con algunas formas de realización, el mensaje de unidifusión se envía utilizando el protocolo UDP.

En conformidad con algunas formas de realización, la red es una red cableada.

En conformidad con algunas formas de realización, el mensaje de multidifusión se envía desde un primer detector de eventos operativos (40) a un segundo detector de eventos operativos (42) de un marco de trabajo de análisis basado en eventos operativos, comprendiendo el mensaje de multidifusión información sobre un evento operativo detectado por el primer detector de eventos operativos.

La descripción y los dibujos simplemente ilustran los principios de la invención. Por ello, se hace constar que los expertos en esta técnica serán capaces de crear diversas disposiciones que, aunque no describan explícitamente o aquí se ilustren, materializan los principios de la invención y están incluidas dentro de su espíritu y alcance de protección. Además, todos los ejemplos aquí citados están principalmente previstos expresamente para fines pedagógicos solamente para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos contribuidos por los inventores para ampliar la técnica pertinente y han de interpretarse como siendo, sin limitación, tales ejemplos y condiciones específicamente citados. Además, todas las declaraciones sobre los principios aquí citados, aspectos y formas de realización de la invención, así como sus ejemplos específicos, están previstos para abarcar sus equivalentes.

Los bloques funcionales indicados como “medios para...” (realizar una función determinada) deberán entenderse como bloques funcionales que comprenden circuitos que están adaptados para realizar una determinada función, respectivamente. Por lo tanto, una expresión de “medios para ...” puede entenderse también como un “medio que se adapta o es utilizable para...”. Un medio que está adaptado para realizar una determinada función no implica, por lo tanto, que dicho medio esté realizando necesariamente dicha función (en un instante dado).

Las funciones de varios elementos ilustrados en las Figuras, incluyendo cualesquiera bloques funcionales que puedan proporcionarse mediante el uso de hardware dedicado, como, a modo de ejemplo, un procesador, así como hardware capaz de ejecutar el software en asociación con el software adecuado. Cuando se proporcionan por un procesador, las funciones pueden proporcionarse por un procesador dedicado único, mediante un procesador compartido único o mediante una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden compartirse. Además, el uso explícito del término “procesador” o “controlador” no debe interpretarse que refiere exclusivamente a equipos físicos capaces de ejecutar software, y pueden incluir implícitamente, sin limitación, equipos de procesador de señal digital (DSP), procesador de red, circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), conjunto matricial de puertas programables en campo (FPGA), memoria de solamente lectura (ROM) para memorizar programas informáticos, memoria de acceso aleatorio (RAM) y memorización no volátil. También pueden incluirse otros equipos físicos, convencionales y/o personalizados.

Debe apreciarse por los expertos en esta técnica que cualesquiera diagramas de bloques aquí representan vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que materializan los principios de la invención. De modo similar, se apreciará que cualesquiera gráficos de flujo, diagramas de flujo, diagramas de transición de estados, pseudocódigo y elementos similares representan varios procesos que pueden representarse prácticamente en un soporte legible por ordenador y así ejecutarse por un ordenador o procesador, se ilustre explícitamente o no, dicho ordenador o procesador.

Además, las siguientes reivindicaciones se incorporan aquí en la descripción detallada, en donde cada reivindicación puede considerarse por sí misma como una forma de realización independiente. Aunque cada reivindicación pueda considerarse por sí misma como una forma de realización independiente, ha de hacerse constar que aunque una reivindicación subordinada puede referirse en las reivindicaciones para una combinación específica con una o más otras reivindicaciones, otras formas de realización pueden incluir también una combinación de la reivindicación subordinada con el contenido de cada otra reivindicación subordinada. Dichas combinaciones se proponen, en esta descripción, a no ser que se establezca que no está prevista una combinación específica. Además, está previsto incluir también características de una reivindicación a cualquier otra reivindicación independiente aun cuando esta reivindicación no se realice directamente como subordinada a la reivindicación independiente. En particular, cuando una reivindicación subordinada se refiere a un codificador o un emisor, la característica correspondiente del decodificador o receptor relacionado se incluirá también y formará parte de la idea inventiva de la descripción.

Además, conviene señalar que los métodos dados a conocer en la especificación o en las reivindicaciones pueden ponerse en práctica por un dispositivo que tenga medios para realizar cada una de las respectivas etapas de estos métodos.

Asimismo, ha de entenderse que la idea inventiva de múltiples etapas o funciones dadas a conocer en la especificación o reivindicaciones no puede interpretarse como que está dentro del orden específico. Por lo tanto, la idea inventiva de múltiples etapas o funciones no limitará estas últimas a un orden particular a no ser que dichas etapas o funciones no sean intercambiables por motivos técnicos.

Además, en algunas formas de realización una etapa única puede incluir o puede descomponerse en múltiples sub-etapas. Dichas sub-etapas pueden incluirse y formar parte de la idea inventiva de esta etapa única a no ser que se excluyan de forma explícita.

**REIVINDICACIONES**

- 5           **1.** Un método para transmitir un mensaje desde un emisor (2) a un conjunto de múltiples receptores (4a-4d) a través de una red, que comprende:
- enviar un mensaje de multidifusión (10) a los múltiples receptores (4a-4d);
- recibir mensajes de acuse de recibo (12) desde un subconjunto de los receptores (4a, 4b, 4d) indicando cada mensaje de acuse de recibo (12) la recepción del mensaje de multidifusión por un receptor único; y
- 10           enviar un mensaje de unidifusión (14) a un receptor (4c) del conjunto de receptores (4a-4d) que no es parte del subconjunto de los receptores (4a, 4b, 4d).
- 2.** El método según la reivindicación 1, en donde el mensaje de unidifusión se envía después de un periodo de tiempo predeterminado tras el envío del mensaje de multidifusión.
- 15           **3.** El método según la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
- comparar datos de abonado (50) que comprenden información de identificación para cada receptor del conjunto de receptores (4a-4d) con información de identificación correspondiente del mensaje de acuse de recibo para identificar un receptor del subconjunto de receptores (4a, 4b, 4d).
- 20           **4.** El método según la reivindicación 3, que comprende, además:
- recibir una demanda de transmisión (30) desde un receptor adherente (42); y
- 25           añadir información de identificación del receptor adherente (42) a los datos de abonado (50).
- 5.** El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende, además:
- 30           añadir una información de identificación de mensaje (74) para el mensaje de multidifusión a los datos del mensaje enviado (76), comprendiendo los datos de mensaje enviados (76) la información de identificación del mensaje para un conjunto de mensajes enviados por un mensaje de multidifusión.
- 35           **6.** El método según la reivindicación 5, que comprende, además:
- suprimir información de mensaje desde los datos de mensaje enviados para un mensaje para el que se ha recibido un mensaje de acuse de recibo procedente de todos los receptores del conjunto de receptores (4a-4d).
- 40           **7.** El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un segundo mensaje de multidifusión se envía al conjunto de receptores (4a-4d) en lugar del mensaje de unidifusión (14), cuando un número de receptores en el subconjunto es superior a una fracción predeterminada de un número de receptores en el conjunto de receptores.
- 45           **8.** Un método para la recepción de un mensaje desde un emisor (2) a través de una red, cuyo método comprende:
- recibir un primer mensaje (10) procedente del emisor (2) por intermedio de un protocolo de multidifusión y un segundo mensaje (14) por intermedio de un protocolo de unidifusión;
- 50           enviar un primer mensaje de acuse de recibo (12) y un segundo mensaje de acuse de recibo al emisor (2), indicando el primer mensaje de acuse de recibo (12) y el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción del primer (10) y segundos mensajes, respectivamente;
- 55           reenviar el primer mensaje (10) a una aplicación asociada; y
- suprimir el segundo mensaje (14) sin reenviarlo a la aplicación asociada cuando el primer mensaje (10) sea idéntico al segundo mensaje (14).
- 60           **9.** El método para la recepción de un mensaje según la reivindicación 8, que comprende, además:
- reenviar el segundo mensaje (14) a la aplicación asociada cuando el segundo mensaje (14) no es idéntico al primer mensaje (10).
- 65           **10.** El método para la recepción de un mensaje según la reivindicación 8 o 9 que comprende, además:
- añadir la primera información de identificación del mensaje para el primer mensaje (10) a los datos de mensaje

recibidos, comprendiendo los datos de mensaje recibidos información de identificación de mensaje para un conjunto de mensajes recibidos por intermedio de un protocolo de multidifusión; y

5 comparar la segunda información de identificación del mensaje correspondiente para el segundo mensaje (14) con la primera información de mensaje para el primer mensaje (10) para concluir, si el primer mensaje (10) es idéntico al segundo mensaje (14).

10 **11.** Un transmisor para transmitir un mensaje procedente de un emisor (2) a un conjunto de múltiples receptores (4a-4d) a través de una red, que comprende:

un emisor de multidifusión (102) que puede funcionar para enviar un mensaje de multidifusión (104) a los múltiples receptores (4a-4d);

15 un receptor (108) que puede funcionar para recibir mensajes de acuse de recibo procedentes de un subconjunto de los receptores (4a, 4b, 4d), indicando cada mensaje de acuse de recibo la recepción del mensaje por un receptor único; y

20 un emisor de unidifusión (110) que puede funcionar para enviar un mensaje de unidifusión (112) a un receptor del conjunto de receptores (4a-4d) que no es parte del subconjunto de receptores (4a, 4b, 4d).

**12.** Un receptor (150) para recibir un mensaje procedente de un emisor (2) a través de una red, comprendiendo el receptor (150):

25 un receptor (152) que puede funcionar para recibir un primer mensaje (10) procedente del emisor por intermedio de un protocolo de multidifusión y un segundo mensaje (14) por intermedio de un protocolo de unidifusión;

30 un emisor (154) que puede funcionar para enviar un primer mensaje de acuse de recibo y un segundo mensaje de acuse de recibo al emisor, indicando el primer mensaje de acuse de recibo y el segundo mensaje de acuse de recibo una recepción del primer y del segundo mensajes, respectivamente; y

un gestor de mensajes (156) que puede funcionar para reenviar el primer mensaje (10) a una aplicación asociada y para suprimir el segundo mensaje (14) cuando el primer mensaje (10) es idéntico al segundo mensaje (14).

35 **13.** Una interfaz de red (160) para convertir una comunicación de multidifusión en una comunicación de multidifusión eficiente, que comprende:

un receptor de enlace ascendente (162) que puede funcionar para recibir un mensaje de multidifusión (164) procedente de un emisor (2) que se dirige a un conjunto de múltiples receptores (4a-4d);

40 un emisor de multidifusión de enlace descendente (166) que puede funcionar para enviar un mensaje de multidifusión correspondiente (168) que corresponde al mensaje de multidifusión (164) hacia los múltiples receptores (4a-4d);

45 un receptor de enlace descendente (170) que puede funcionar para recibir un mensaje de acuse de recibo (172) procedente de un subconjunto de receptores (4a, 4b, 4d), indicando cada mensaje de acuse de recibo la recepción del mensaje de multidifusión correspondiente (164) por un receptor único; y

50 un emisor de unidifusión de enlace descendente (174) que puede funcionar para enviar un mensaje de unidifusión (176) a un receptor del conjunto de receptores que no es parte del subconjunto de receptores (4c).

**14.** La interfaz de red (160) según la reivindicación 13 que comprende, además:

55 un emisor de enlace ascendente (178) que puede funcionar para enviar un mensaje de acuse de recibo de enlace ascendente (180) al emisor (2), indicando el mensaje de acuse de recibo de enlace ascendente (180) la recepción del mensaje de multidifusión (164) por un receptor procedente desde el subconjunto de receptores (4a, 4b, 4d).

**15.** Un programa informático que tiene un código de programa configurado para realizar, cuando se ejecuta por un ordenador, cualquiera de los métodos según las reivindicaciones 1 a 10.

60

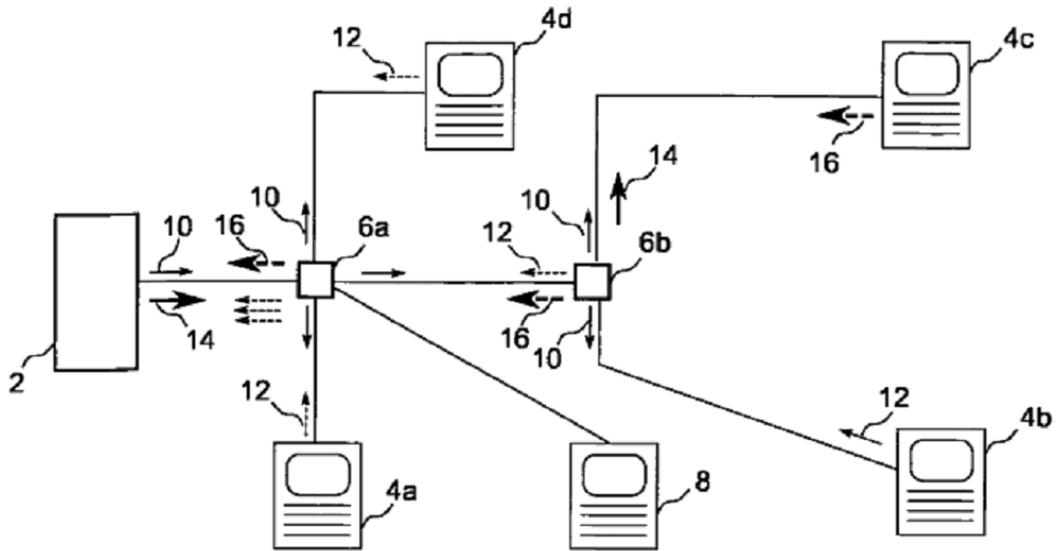


Fig. 1

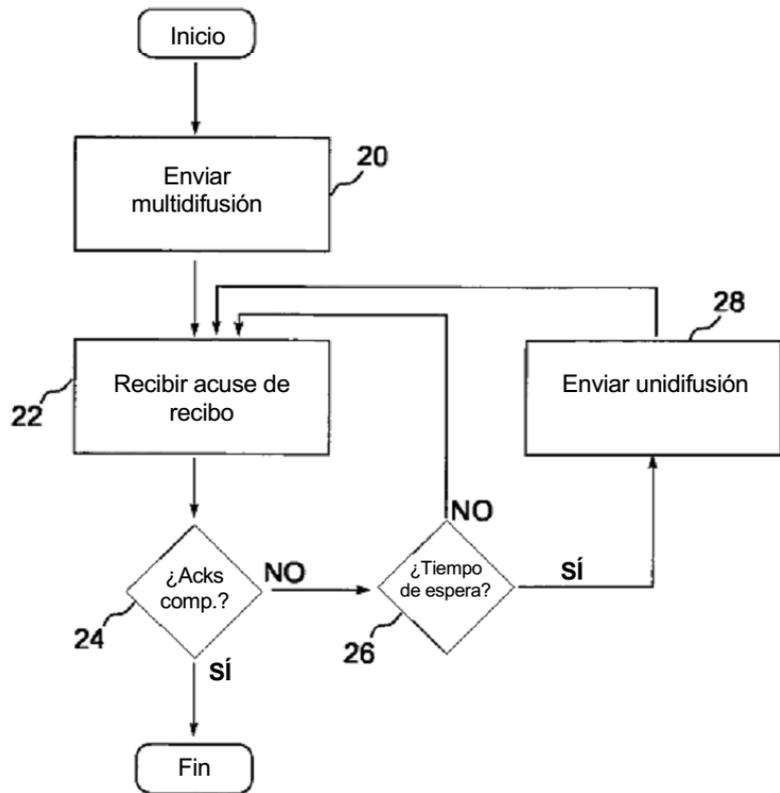


Fig. 2

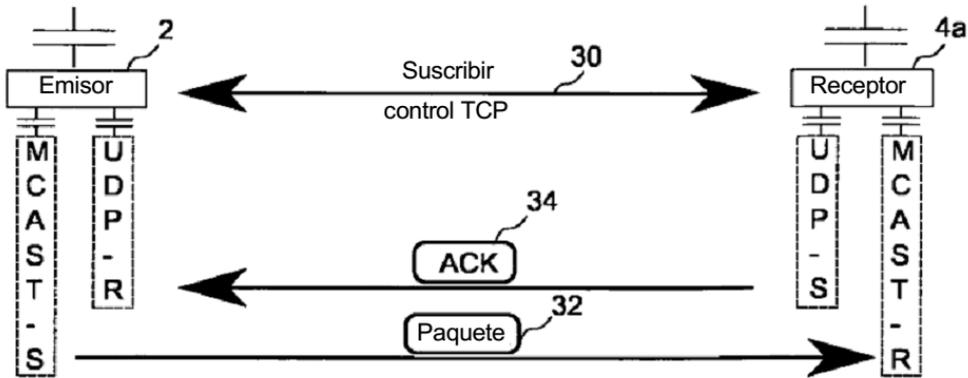


Fig. 3

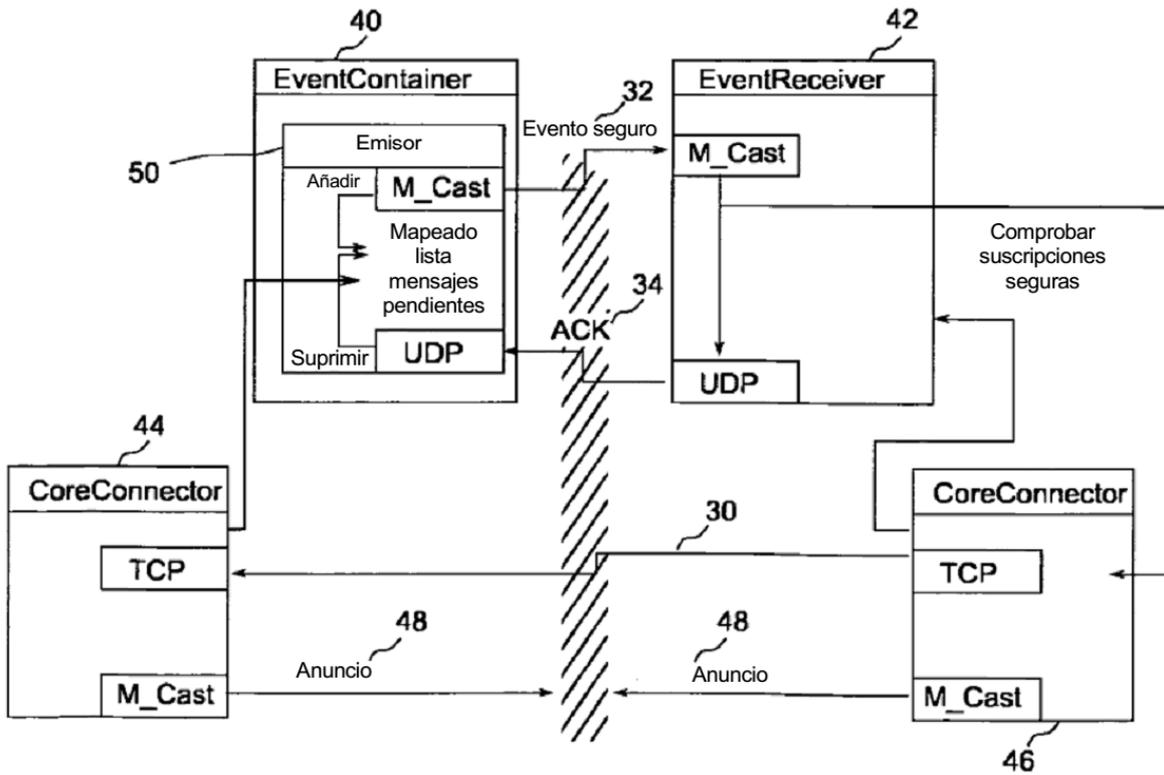


Fig. 4

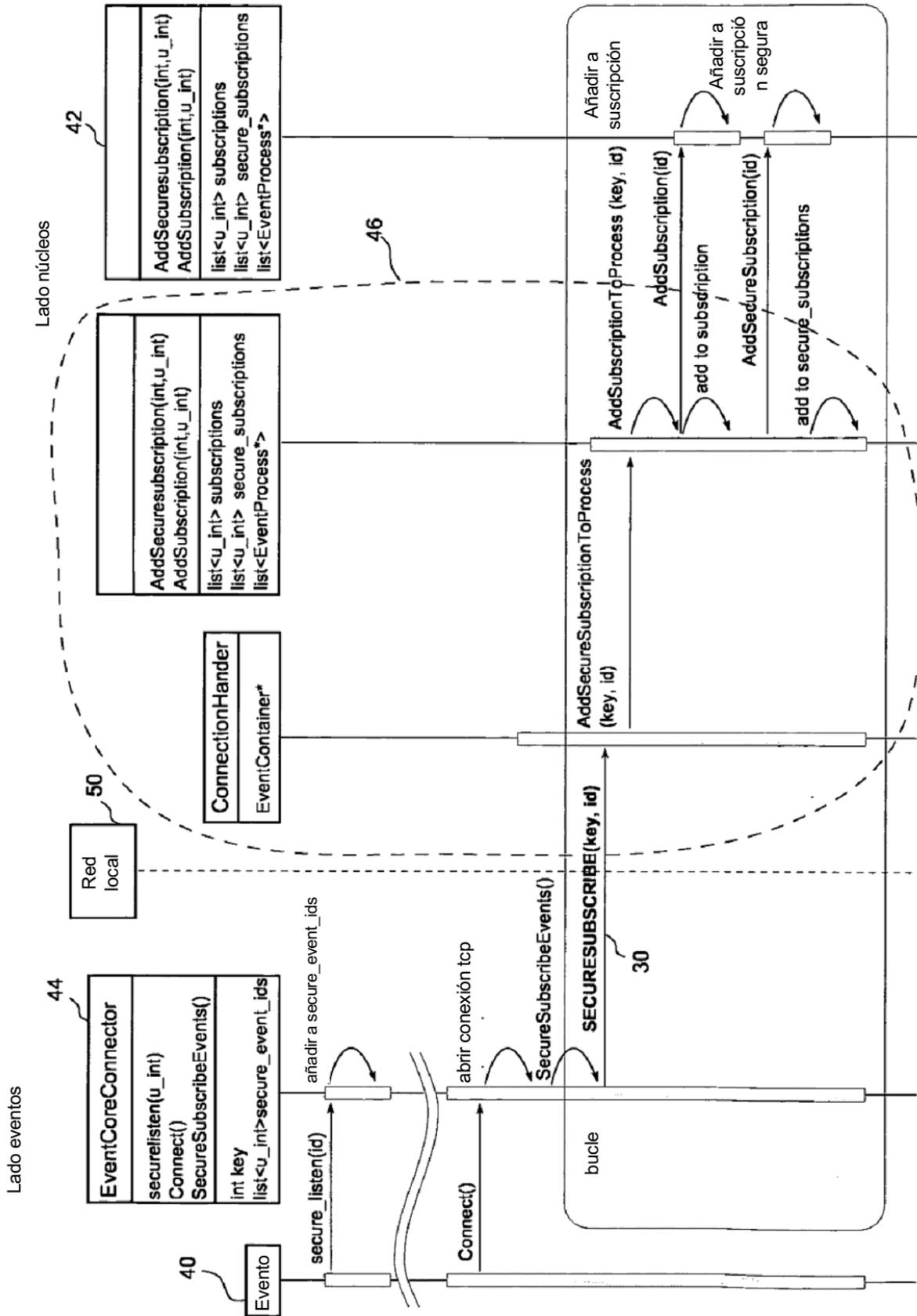


Fig. 5

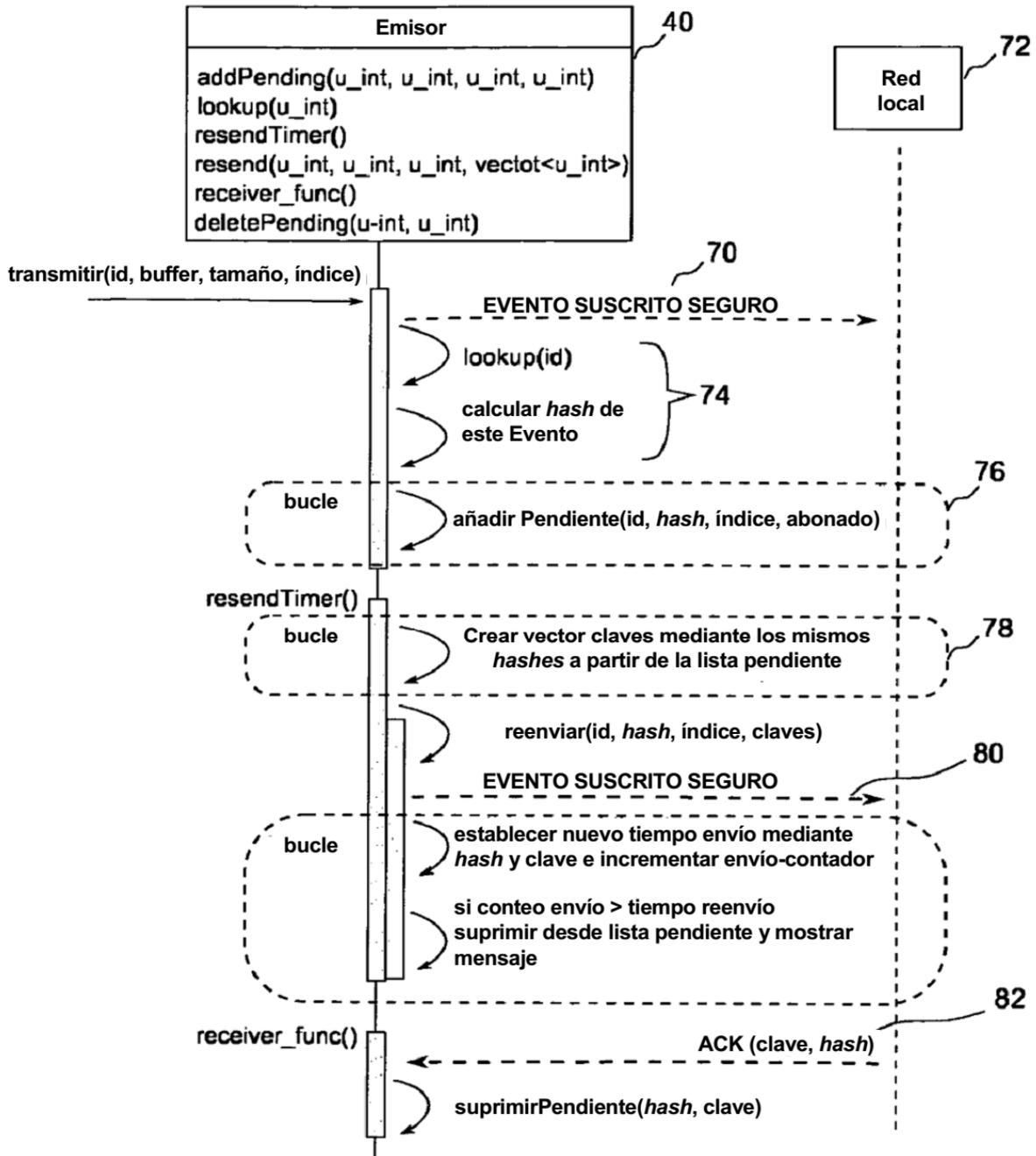


Fig. 6

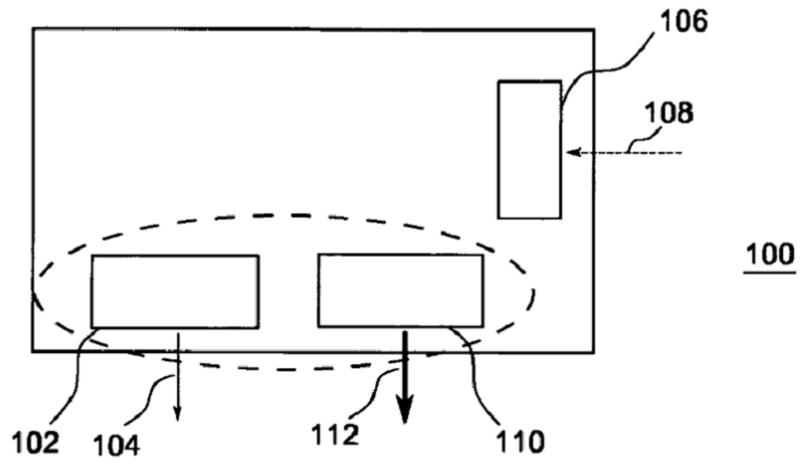


Fig. 7

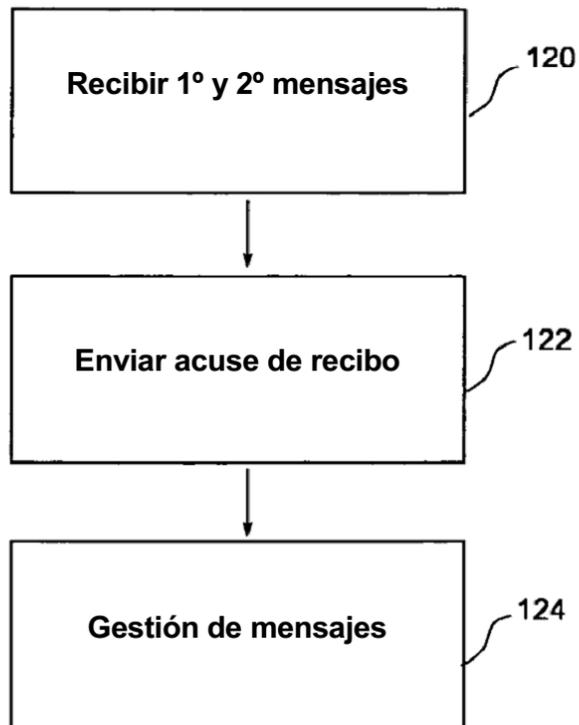


Fig. 8

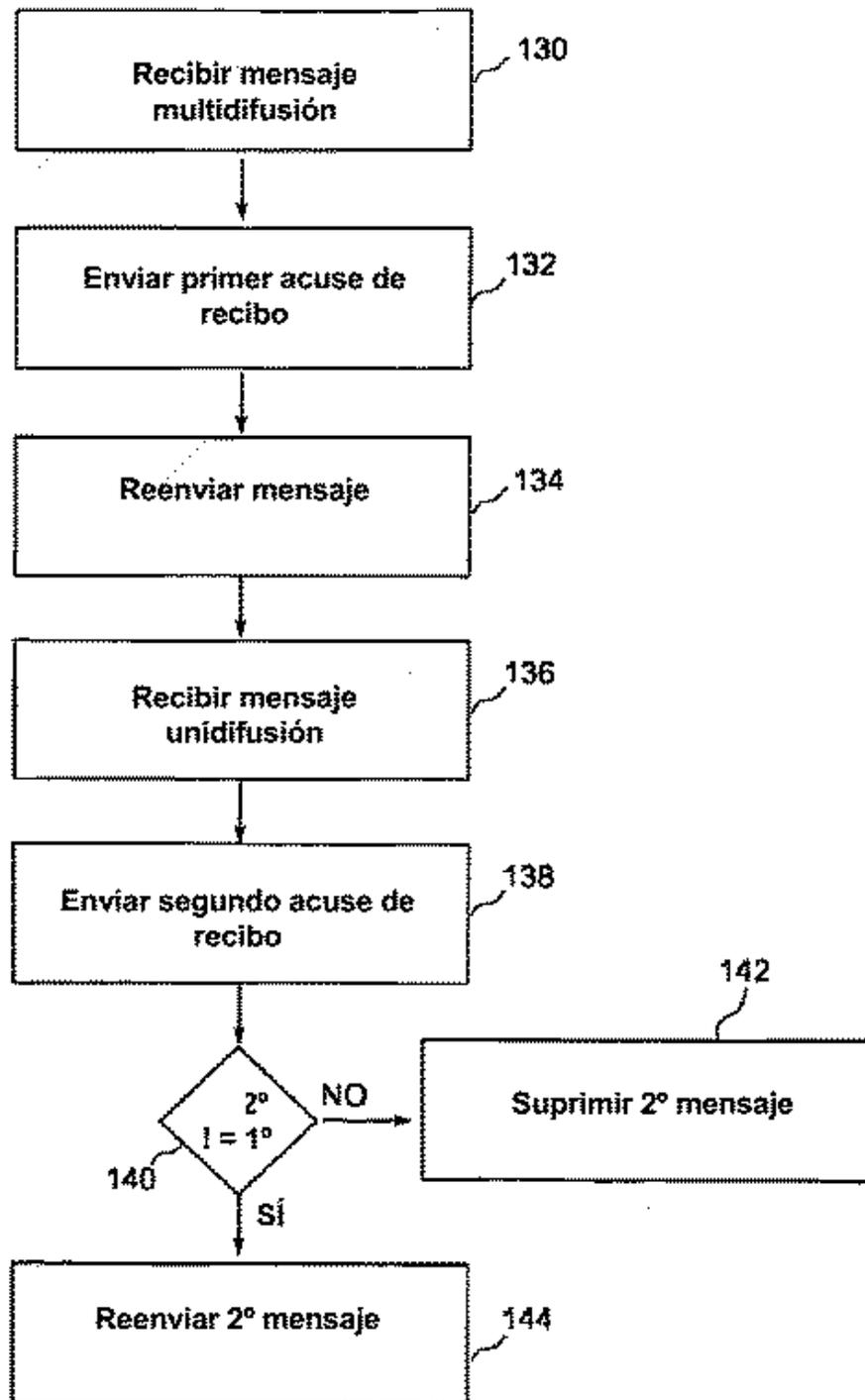


Fig. 9

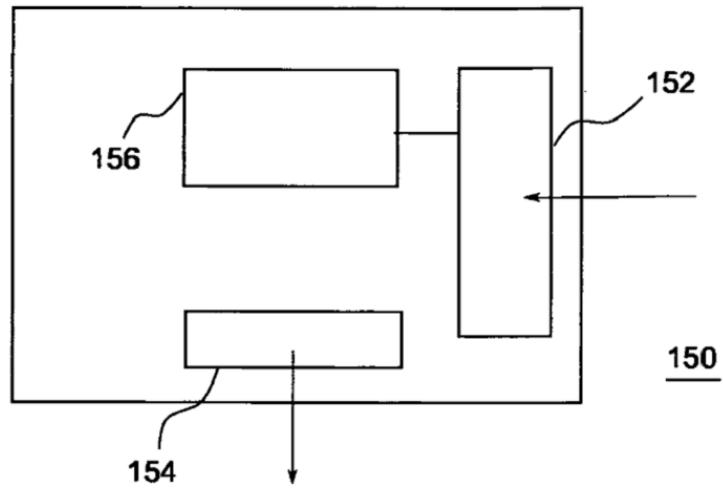


Fig. 10

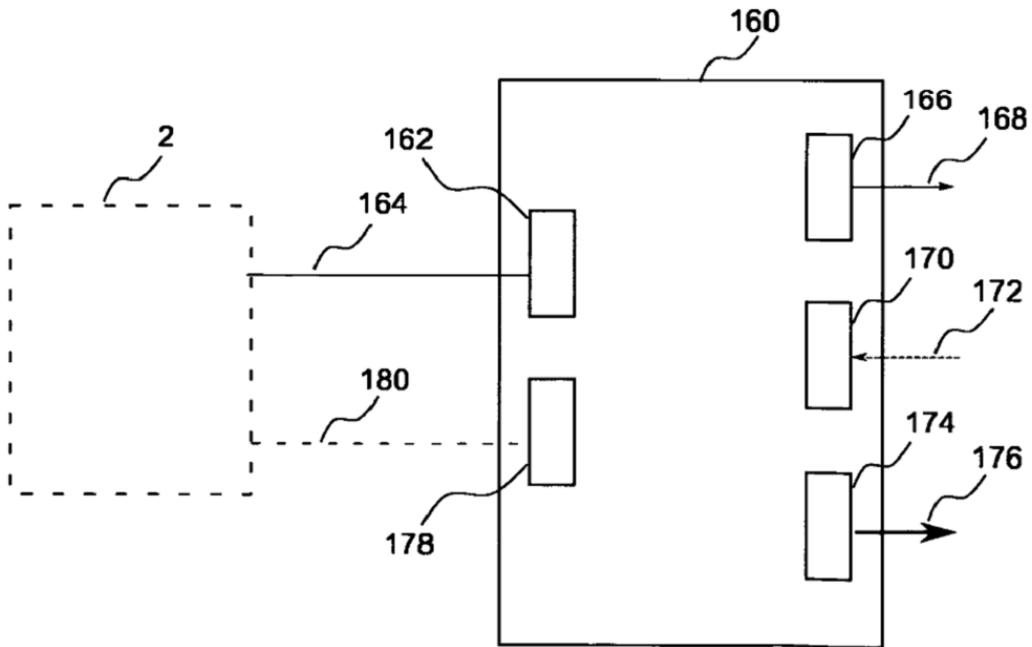


Fig. 11