

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 476**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.04.2012** **PCT/EP2012/056509**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2013** **WO13152787**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.04.2012** **E 12714676 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.10.2020** **EP 2837225**

54 Título: **Método y aparato**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
26.05.2021

73 Titular/es:

NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo , FI

72 Inventor/es:

SCHMELZ, LARS CHRISTOPH y
BANDH, TOBIAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 828 476 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

Método y aparato

5 Campo de aplicación

La invención se refiere a un aparato de coordinación de red para configurar una o más entidades de red, pero sin limitarse exclusivamente a configurar una o más entidades de red dentro de una red autoorganizada.

10 Antecedentes de la solicitud

Un sistema de comunicaciones puede verse como una instalación que posibilita sesiones de comunicaciones entre dos o más entidades, tal como dispositivos de comunicación móvil y/u otras estaciones asociadas con el sistema de comunicación. Un sistema de comunicación y dispositivos de comunicación compatibles operan habitualmente de acuerdo con una norma o especificación dada que establece qué se permite que hagan las diversas entidades asociadas con el sistema y cómo debe conseguirse ello. Por ejemplo, normalmente se define la manera en que el dispositivo de comunicación puede acceder al sistema de comunicación y cómo se implementarán las comunicaciones entre los dispositivos de comunicación, los elementos de la red de comunicación y/u otros dispositivos de comunicación.

En un sistema de comunicación inalámbrica al menos una parte de las comunicaciones entre al menos dos estaciones se produce a través de un enlace inalámbrico. Ejemplos de sistemas inalámbricos incluyen redes móviles públicas terrestres (PLMN), sistemas de comunicación basados en satélite y diferentes redes locales inalámbricas, por ejemplo, redes de área local inalámbricas (WLAN). En los sistemas inalámbricos, una estación base proporciona un elemento de red o entidad de red (NE) o nodo de acceso. El área de cobertura de radio de una estación base se conoce como célula y, por lo tanto, los sistemas inalámbricos a menudo se denominan sistemas celulares. En algunos sistemas, por ejemplo, un sistema estándar 3GPP, un nodo de acceso a la estación base se denomina Nodo B (NB) o Nodo B mejorado (eNB).

Un usuario puede acceder al sistema de comunicación por medio de un dispositivo de comunicación apropiado. Un dispositivo de comunicación de un usuario a menudo se denomina equipo de usuario (UE). Se proporciona un dispositivo de comunicación con una disposición de recepción y transmisión de señal apropiada para habilitar comunicaciones con otras partes. Puede disponerse un dispositivo de comunicación para comunicar, por ejemplo, datos para transportar comunicaciones tal como voz, correo electrónico (e-mail), mensaje de texto, multimedia, para permitir el acceso a Internet, etc. Por tanto, pueden ofrecerse y proporcionarse a los usuarios numerosos servicios mediante sus dispositivos de comunicación. La conexión de comunicación se puede proporcionar mediante uno o más portadores de datos.

En los sistemas inalámbricos, un dispositivo de comunicación proporciona una estación transceptora que puede comunicarse con el nodo de acceso y/u otro dispositivo de comunicación. Un dispositivo de comunicación o equipo de usuario también puede considerarse parte de un sistema de comunicación. En determinadas aplicaciones, por ejemplo en redes ad-hoc, el sistema de comunicación puede basarse en el uso de una pluralidad de equipos de usuario capaces de comunicarse entre sí.

La gestión de la red es una tarea compleja. La complejidad surge, por un lado, de la cantidad de elementos de red (NE) que deben desplegarse y gestionarse y, por otro lado, de las interdependencias entre la configuración y el estado de los elementos de red desplegados en términos de rendimiento, fallos, etc. En una red heterogénea, la variedad de tecnologías implementadas y sus paradigmas operativos patentados son difíciles de manejar. Una red heterogénea, por ejemplo, puede ser una red que consiste en una multitud de tecnologías de acceso y diferentes capas (de células) dentro de estas tecnologías de acceso. Una capa en una tecnología de acceso a una red inalámbrica se caracteriza, por ejemplo, por el tamaño o el área geográfica cubierta por un elemento de la red, la potencia de transmisión, el ancho de banda, el rendimiento máximo. Ejemplos de capas de células son macrocélulas, micro y picocélulas (para cobertura empresarial y de puntos de acceso) y células de interior. Además, algunas células solo pueden servir a grupos de usuarios cerrados.

Por lo tanto, la configuración, optimización y resolución de problemas de la gestión de la red requiere una gran experiencia y flujos de trabajo de gestión operativa que suelen ser realizados por operadores humanos con el apoyo de herramientas de software. Sin embargo, dicha gestión manual y semiautomática requiere mucho tiempo, es propensa a errores y, potencialmente, no puede reaccionar con la suficiente rapidez a los cambios en la red y, por lo tanto, resulta cara.

Ha sido un objetivo de los diseñadores de gestión de redes intentar automatizar las funciones de operación, administración y gestión (OAM) mediante el despliegue de "Redes autoorganizadas" (SON). Si bien los conceptos de SON son de aplicación genérica, estos desarrollos se han centrado en las *Redes de Acceso de Radio* (RAN) debido a la gran cantidad de NE (estaciones de base de radio) distribuidas en grandes áreas geográficas (y por lo tanto, el coste incurrido para realizar operaciones remotas y en el sitio actividades de gestión). En particular, para las normas

de red de acceso de radio (RAN) de evolución a largo plazo (LTE) y de evolución a largo plazo-avanzada (LTE-A), tal como el sistema de telecomunicaciones móviles universal evolucionado (UMTS), la Red de Acceso de Radio terrestre (E-UTRAN), SON se considera un componente fundamental, debido al alto grado de distribución y heterogeneidad previsto. En otras palabras, en dichas redes se espera que se use un amplio rango de normas de telecomunicaciones tal como el funcionamiento simultáneo de los elementos de red 2G/3G/LTE/LTE-A. Además, se cree que las redes LTE también son heterogéneas en estructura, por ejemplo, emplean estructuras de LTE multicapa donde puede haber picocélulas, microcélulas y macrocélulas que operan todas en el mismo rango geográfico.

Normalmente, las SON se implementan mediante la aplicación de funciones SON que supervisan, planifican y hacen cumplir el control sobre los elementos de la red. Sin embargo, debido a que la operación de las funciones SON es individual y dinámica (es decir, no está planificada previamente), la aplicación de instancias de funciones SON puede tener interacciones en tiempo de ejecución con otras instancias de funciones SON.

Una publicación de TOBIAS BANDH ET AL: "Policy-based coordination and management of SON functions", INTEGRATED NETWORK MANAGEMENT (IM), 2011 IFIP/IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON, IEEE, 23 May 2011 (2011-05-23), páginas 827-840, desvela un enfoque basado en políticas para realizar la toma de decisiones relacionada con la coordinación basada en la configuración de la red y el contexto de la función de red autoorganizada (SON). Se presentan los resultados de dos casos de uso (mapeo de hardware a sitio completamente automático y optimización de cobertura y capacidad) para mostrar la aplicabilidad del enfoque desarrollado a diversos casos de uso de SON.

Declaración de la solicitud

La invención se define mediante las reivindicaciones independientes adjuntas.

De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un método que comprende: determinar dentro de un intervalo de medición al menos una instancia de función de control de red efectiva; seleccionar un dato de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente; y ejecutar la al menos una función siguiente que depende de los datos de medición del intervalo de medición posterior.

La selección de los datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede incluir: seleccionar los datos de medición del intervalo de medición posterior con un indicador de medición de reinicio o no establecido asociado.

El método puede comprender además: establecer un indicador de medición dependiendo de la determinación de la instancia de función de control de red efectiva dentro del intervalo de medición; y restablecer/desactivar el indicador de medición al determinar un intervalo de medición posterior al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función.

La selección de datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede incluir: extender al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior que sigue al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para proporcionar datos de medición.

Extender el período de retardo de visibilidad de al menos una instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición puede comprender: determinar el final de un período de retardo de visibilidad; determinar un período de intervalo de medición restante; y determinar una extensión del período de retardo de visibilidad para el período restante del intervalo de medición.

La selección de datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede incluir: extender un período de tiempo de protección de función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior; y seleccionar el intervalo de medición posterior para proporcionar datos de medición.

La extensión del período de tiempo de protección de la función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior puede incluir: determinar el final de un período de retardo de visibilidad; determinar un período de intervalo de medición restante; y determinar una extensión del período de retardo de protección para el período restante del intervalo de medición.

La selección de los datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede incluir: controlar el período del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior controlado para proporcionar datos de medición.

El control del período de intervalo de medición puede comprender: detener la generación de períodos de intervalo de medición adicional dependiendo de la determinación dentro de un intervalo de medición de al menos una instancia de función de control de red efectiva; y generar un intervalo de medición posterior que depende de la determinación de

la al menos una instancia de función de control de red efectiva.

Según un segundo aspecto, se proporciona un aparato que comprende: un determinante de instancias configurado para determinar dentro de un intervalo de medición al menos una instancia de función de control de red efectiva; un selector de datos configurado para seleccionar datos de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente; y un ejecutor de instancia configurado para ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición del intervalo de medición posterior.

El selector de datos puede configurarse para seleccionar un dato de medición de intervalo de medición posterior con un indicador de medición de reinicio o desactivación asociado.

El aparato puede comprender: un emisor de indicadores de medición configurado para establecer un indicador de medición que depende de la determinación de la instancia de función de control de red efectiva dentro del intervalo de medición; y un eliminador del indicador de medición configurado para reiniciar/desactivar el indicador de medición al determinar un intervalo de medición posterior después de un final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función.

El selector de datos puede configurarse para: extender al menos un período de retardo de visibilidad de instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior que sigue al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para proporcionar datos de medición.

El selector de datos configurado para extender el al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición puede comprender: un determinante del período de retardo de visibilidad configurado para determinar el final de un período de retardo de visibilidad; un determinante del período de medición configurado para determinar un período de intervalo de medición restante; y un extensor de retardo de visibilidad configurado para determinar una extensión del período de retardo de visibilidad para el período del intervalo de medición restante.

El selector de datos puede configurarse para: extender un período de tiempo de protección de función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior; y seleccionar el intervalo de medición posterior para proporcionar datos de medición.

El selector de datos configurado para extender el período de tiempo de protección de la función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior puede comprender: un determinante del final del período de retardo de visibilidad configurado para determinar el final de un período de retardo de visibilidad; un determinante del período de medición configurado para determinar un período de intervalo de medición restante; y un extensor del período de retardo de protección configurado para determinar una extensión del período de retardo de protección para el período del intervalo de medición restante.

El selector de datos puede configurarse para: controlar el período del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior controlado para proporcionar datos de medición.

El selector de datos configurado para controlar el período de intervalo de medición puede comprender: un interruptor de reloj de intervalo configurado para pausar la generación de períodos de intervalo de medición adicionales dependiendo de la determinación dentro de un intervalo de medición de al menos una instancia de función de control de red efectiva; y un iniciador de reloj de intervalo configurado para generar un intervalo de medición posterior que depende de la determinación de la al menos una instancia de función de control de red efectiva.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un aparato que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código informático para uno o más programas, la al menos una memoria y el código informático configurados con el al menos un procesador hacen que el aparato realice al menos: determinar dentro de un intervalo de medición al menos una instancia de función de control de red efectiva; seleccionar un dato de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente; y ejecutar la al menos una función siguiente que depende de los datos de medición del intervalo de medición posterior.

La selección de datos de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede hacer que el aparato realice la selección de datos de medición de intervalo de medición posterior con un indicador de medición de reinicio o desactivación asociado.

El aparato puede configurarse para realizar: establecer un indicador de medición dependiendo de la determinación de la instancia de función de control de red efectiva dentro del intervalo de medición; y restablecer/desactivar el indicador de medición al determinar un intervalo de medición posterior al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función.

La selección de datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede

hacer que el aparato realice: extender al menos un período de retardo de visibilidad de instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior que sigue al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para proporcionar datos de medición.

- 5 La extensión del período de retardo de visibilidad de al menos una instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición puede hacer que el aparato realice: determinar el final de un período de retardo de visibilidad; determinar un período de intervalo de medición restante; y determinar una extensión del período de retardo de visibilidad para el período restante del intervalo de medición.
- 10 La selección de datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede hacer que el aparato realice: extender un período de tiempo de protección de función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior; y seleccionar el intervalo de medición posterior para proporcionar datos de medición.
- 15 La extensión del período de tiempo de protección de la función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior puede hacer que el aparato funcione: determinar el final de un período de retardo de visibilidad; determinar un período de intervalo de medición restante; y determinar una extensión del período de retardo de protección para el período restante del intervalo de medición.
- 20 La selección de datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente puede hacer que el aparato realice: controlar el período del intervalo de medición; y seleccionar el intervalo de medición posterior controlado para proporcionar datos de medición.
- 25 El control del período de intervalo de medición puede hacer que el aparato realice: pausar la generación de períodos de intervalo de medición adicionales dependiendo de la determinación dentro de un intervalo de medición de al menos una instancia de función de control de red efectiva; y generar un intervalo de medición posterior que depende de la determinación de la al menos una instancia de función de control de red efectiva.
- 30 Según un cuarto aspecto, se proporciona un aparato que comprende: medios para determinar dentro de un intervalo de medición al menos una instancia de función de control de red efectiva; medios para seleccionar datos de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente; y medios para ejecutar la al menos una función siguiente que depende de los datos de medición del intervalo de medición posterior.
- 35 Los medios para seleccionar datos de medición de intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente pueden comprender medios para seleccionar datos de medición de intervalo de medición posterior con un indicador de medición de reinicio o desactivación asociado.
- 40 El aparato puede comprender: medios para establecer un indicador de medición que depende de la determinación de la instancia de función de control de red efectiva dentro del intervalo de medición; y medios para restablecer/desactivar el indicador de medición al determinar un intervalo de medición siguiente al final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función.
- 45 Los medios para seleccionar los datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente pueden comprender: medios para extender al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición; y medios para seleccionar el intervalo de medición posterior que sigue a un final del al menos un período de retardo de visibilidad de la instancia de función para proporcionar datos de medición.
- 50 Los medios para extender el a menos un período de retardo de visibilidad de instancia de función para que finalice sustancialmente al final del intervalo de medición pueden comprender: medios para determinar el final de un período de retardo de visibilidad; medios para determinar un período de intervalo de medición restante; y medios para determinar una extensión del período de retardo de visibilidad para el período del intervalo de medición restante.
- 55 Los medios para seleccionar los datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente pueden comprender: medios para extender un período de tiempo de protección de la función siguiente hasta que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior; y medios para seleccionar el intervalo de medición posterior para proporcionar datos de medición.
- 60 Los medios para extender el período de tiempo de protección de la función siguiente para que finalice sustancialmente después del final del intervalo de medición posterior pueden incluir: medios para determinar un final de un período de retardo de visibilidad; medios para determinar un período de intervalo de medición restante; y medios para determinar una extensión del período de retardo de protección para el período del intervalo de medición restante.
- 65 Los medios para seleccionar los datos de medición del intervalo de medición posterior para al menos una función siguiente pueden comprender: medios para controlar el período del intervalo de medición; y medios para seleccionar el intervalo de medición posterior controlado para proporcionar datos de medición.

Los medios para controlar el período de intervalo de medición pueden comprender: medios para pausar la generación de períodos de intervalo de medición adicionales que dependen de la determinación dentro de un intervalo de medición de al menos una instancia de función de control de red efectiva; y medios para generar un intervalo de medición posterior que depende de la determinación de la al menos una instancia de función de control de red efectiva.

Un producto de programa informático almacenado en un medio puede hacer que un aparato realice el método descrito en el presente documento.

Un dispositivo electrónico puede comprender un aparato como se describe en el presente documento.

Un conjunto de chip puede comprender un aparato como se trata en el presente documento.

Diversos otros aspectos y realizaciones adicionales se describen también en la siguiente descripción detallada y en las reivindicaciones adjuntas.

Sumario de las figuras

La invención se describirá a continuación de forma más detallada, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los siguientes ejemplos y dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 muestra una representación esquemática de una red de acuerdo con algunas realizaciones;

la Figura 2 muestra una representación esquemática de un aparato de control de acuerdo con algunas realizaciones;

la Figura 3 muestra una descripción general de la red autoorganizada según algunas realizaciones;

las figuras 4a a 4c muestran representaciones esquemáticas de componentes del tiempo de impacto con respecto a una función de red autoorganizada de ejemplo de acuerdo con algunas realizaciones;

la Figura 5 muestra un ejemplo de representación de flujo de tiempo de la interacción de funciones de red autoorganizada;

las figuras 6a y 6b muestran diagramas de flujo del funcionamiento del determinante de contexto de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 7 muestra un ejemplo de representación de flujo de tiempo de la interacción de funciones de red autoorganizada de acuerdo con realizaciones representadas por los diagramas de flujo de las figuras 6a y 6b;

la figura 8 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del determinante de contexto de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 9 muestra un ejemplo de representación de flujo de tiempo de la interacción de funciones de red autoorganizada de acuerdo con realizaciones representadas por el diagrama de flujo de la figura 8;

la figura 10 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del determinante de contexto de acuerdo con algunas realizaciones;

la figura 11 muestra un ejemplo de representación de flujo de tiempo de la interacción de funciones de red autoorganizada de acuerdo con realizaciones representadas por el diagrama de flujo de la figura 10;

la figura 12 muestra un diagrama de flujo del funcionamiento del determinante de contexto de acuerdo con algunas realizaciones; y

la figura 13 muestra un ejemplo de representación de flujo de tiempo de la interacción de funciones de red autoorganizada de acuerdo con realizaciones representadas por el diagrama de flujo de la figura 12.

Descripción de algunas realizaciones de la solicitud

A continuación se explican ciertas realizaciones ejemplares con referencia a sistemas de comunicación inalámbrica o móvil que dan servicio a dispositivos de comunicación móvil.

En particular, la solicitud describe la coordinación de red autoorganizada entre diferentes funciones SON que operan independientemente. Esto se puede realizar, por ejemplo, dentro de un coordinador de SON. El coordinador de SON detecta y resuelve posibles conflictos entre funciones SON. Esta resolución se puede realizar, por ejemplo, rechazando

o retrasando la ejecución de una función SON.

Antes de explicar con detalle las determinadas realizaciones de ejemplo, se explican brevemente ciertos principios generales de un sistema de comunicación inalámbrica y los nodos del mismo con referencia a las Figuras 1 y 2 para ayudar a comprender las realizaciones descritas de la presente invención.

En un sistema 10 de comunicación, se puede proporcionar al usuario un dispositivo 1 de comunicación móvil que se puede utilizar para acceder a diversos servicios y/o aplicaciones. El acceso se puede proporcionar a través de una interfaz de acceso entre el dispositivo 1 de comunicación móvil y un sistema de acceso inalámbrico apropiado de un sistema 10 de comunicación que comprende un nodo de acceso. Una estación base puede proporcionar un nodo de acceso o entidad de red (NE). La figura 1 muestra parte de una red de acceso de radio (RAN), incluida una estación 2 base. El término estación base se utilizará a continuación y se pretende que incluya el uso de cualquiera de estos nodos de acceso a la red o cualquier otra entidad de red adecuada. El sistema 10 de comunicación también comprende una entidad de gestión de red autoorganizada (no mostrada). Las funciones SON de red autoorganizada pueden integrarse en la arquitectura OAM (Gestión de Red) y comunicarse a través de las interfaces Itf-S: no estandarizadas e Itf-N: estandarizadas. En algunas realizaciones, las funciones SON también pueden integrarse físicamente en el NE directamente (esto se denomina enfoque distribuido) o pueden integrarse en el sistema OAM (esto se denomina enfoque centralizado).

Un dispositivo o estación móvil de usuario apropiado puede proporcionarse por cualquier dispositivo capaz de enviar y recibir señales de radio. Los ejemplos no limitantes incluyen una estación móvil (MS), tal como un teléfono móvil o lo que se conoce como un "teléfono inteligente", un ordenador portátil provisto de una tarjeta de interfaz inalámbrica u otra facilidad de interfaz, asistente personal de dato (PDA) provisto de capacidades de comunicación inalámbrica, o cualesquiera combinaciones de estos o similares. En algunas realizaciones, algunos dispositivos no son dispositivos "personales" directamente "accionados" por un ser humano, sino dispositivos que están integrados dentro de vehículos, mercancías, contenedores. En algunas realizaciones, estos dispositivos se pueden usar para diversas operaciones, tales como seguimiento de mercancías y/o vehículos, soporte de procesos de entrega y datos del estado de recogida y suministro.

Un dispositivo de comunicación móvil a menudo se denomina equipo de usuario (UE). Cada dispositivo 1 móvil y estación 2 base puede tener uno o más canales de radio abiertos al mismo tiempo y puede recibir señales de más de una fuente.

La figura 1 muestra una estación 2 base que tiene un área de célula asociada con ella y la estación 2 base está conectada a los nodos 4, 5 de retransmisión. Cada nodo de retransmisión puede establecer una conexión con la estación 2 base o, alternativamente, los nodos de retransmisión pueden compartir el mismo enlace de retroceso. En el área de célula de la estación 2 base, se pueden proporcionar dos nodos 4 y 5 de retransmisión, pero se observa que esto es solo a modo de ejemplo. En la práctica, puede haber más o menos de dos nodos de retransmisión. Al retransmitir, un nodo de retransmisión (RN) se conecta de forma inalámbrica a la red de acceso por radio a través de una célula donante, que es la célula de la estación 2 base de la Figura 1. La figura 1 también muestra células vecinas proporcionadas por otra estación 3 base a la que los nodos 4, 5 de retransmisión no están conectados.

Los nodos de retransmisión se pueden utilizar, por ejemplo, en bloques de viviendas y otros edificios, oficinas, almacenes y/o fábricas y/o en lugares públicos, por ejemplo en centros comerciales, pabellones deportivos o exposiciones, o polideportivos, áreas particulares de ciudades, en plataformas móviles tales como trenes, barcos, autobuses, aviones, etc.

Los nodos 4, 5 de retransmisión pueden ser nodos de potencia relativamente baja que pueden desplegarse para proporcionar una cobertura interior mejorada, capacidad adicional en puntos de acceso o regiones de borde de célula. Por ejemplo, en el caso de un despliegue en interiores, tal punto o nodo de acceso puede proporcionarse, por ejemplo, en bloques de apartamentos o edificios de oficinas y, por tanto, puede haber una densidad relativamente alta de tales nodos de acceso.

Volviendo a la Figura 1, se muestra una función 9 de pasarela del sistema 10 de comunicación que conecta una red 11 central y/u otra red, funciones o servicios 12 de aplicación. También puede proporcionarse una red de paquetes de datos por medio de nodos de pasarela apropiados. Independientemente de la disposición de la pasarela, un dispositivo 1 de comunicación puede conectarse a una red de datos externa, por ejemplo, Internet a través de los nodos 4, 5 de retransmisión y/o las estaciones 2, 3 base.

Las estaciones 2, 3 base pueden controlarse típicamente mediante al menos un aparato 6 controlador apropiado. Los nodos 4, 5 de retransmisión también son controlados típicamente por al menos un aparato 13, 14 controlador apropiado. Además, el funcionamiento de estos aparatos controladores puede, en algunas realizaciones, ser controlado por la entidad de gestión de red autoorganizada no mostrada.

La figura 2 muestra un ejemplo de aparato controlador de gestión de red autoorganizada para las entidades de red (nodos 4, 5 de retransmisión o las estaciones 2, 3 base). El aparato 6 controlador se proporciona típicamente con al

menos una memoria 31, al menos un procesador 32 de datos y una interfaz 34 de entrada/salida como se muestra en la Figura 2. El aparato 6 de control puede comprender además una capa 33 de función de coordinación. El aparato de control 6 puede configurarse para ejecutar aplicaciones de software apropiadas para proporcionar las funciones de control deseadas. El aparato 6 de control, en algunas realizaciones, se puede proporcionar en un nodo y que comprende al menos una memoria y se puede configurar un código de programa informático, con al menos un procesador, para hacer que el nodo se comunique con otras entidades de red para comunicar información de control. En algunas realizaciones, uno o más procesadores pueden llevar al menos algunos de los bloques de procesamiento, junto con una o más memorias. El bloque de procesamiento puede ser proporcionado por un circuito integrado o un conjunto de chips. El aparato de control puede estar interconectado con otros aparatos de control.

Un ejemplo no limitante de arquitecturas móviles donde pueden aplicarse los principios descritos en el presente documento es conocido como la Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN). Los ejemplos no limitantes de nodos de acceso apropiados son una estación base de tal sistema, por ejemplo, lo que se conoce como Nodo B o eNB en el vocabulario de las especificaciones del 3GPP. Otros ejemplos incluyen estaciones base de sistemas que están basados en tecnologías tales como red de área local inalámbrica (WLAN) y/o WiMax (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas). Los nodos de acceso pueden proporcionar estaciones base a nivel de sistema celular proporcionando características de E-UTRAN, tal como terminaciones del protocolo de Enlace por Radio en el plano de usuario/ Control de Acceso al Medio/Capa Física (RLC/MAC/PHY) y el protocolo de Control de Recursos por Radio (RRC) en el plano de control hacia dispositivos de comunicación móvil.

La figura 3 muestra una descripción general esquemática de un ejemplo de un controlador 251 de gestión de red autoorganizada o un aparato de función de gestión y administración de operaciones automatizadas (OAM). Con respecto a los siguientes ejemplos, el funcionamiento del controlador de gestión de red autoorganizada de ejemplo se centra en la organización de Redes de Acceso por Radio (RAN) y, en particular, para LTE y LTE-A RAN (E-UTRAN).

El controlador 251 de gestión de red autoorganizada se muestra funcionando bajo una capa 201 de diseño de red o planificada previamente y funcionando en la capa 277 de red.

Se muestra que la capa 201 de diseño de red se muestra comprende un operador 203 de planificación de red configurado para producir datos que detallan el diseño físico o geográfico de la red y el diseño topológico o lógico de la red y pasarlos a la capa de controlador de gestión de red autoorganizada para su almacenamiento en el repositorio 253 del plan de red.

Además, la capa 201 de diseño de red puede comprender un flujo de trabajo de red y un operador 205 de políticas configurado para producir datos de diseño que detallan las políticas de operación que se aplicarán a la red por la capa de controlador de gestión de red autoorganizada y almacenadas en un almacenamiento 255 de políticas.

La capa 201 de diseño de red puede comprender además un operador 207 de red autoorganizada (SON) configurado para revisar en una capa de diseño el funcionamiento del controlador de gestión de red autoorganizada y proponer en base a la experiencia operativa y la información de realimentación que se puede implementar en el operador 205 de política y flujo de trabajo de red y el operador 203 de planificación de red, además de pasar al controlador 251 de gestión de red autoorganizada.

El controlador de gestión de red autoorganizada en algunas realizaciones comprende un repositorio 253 configurado para recibir la información de red del operador 203 de planificación de red y configurado para suministrar esta información al procesador 257 del controlador de gestión de red autoorganizada.

Además, en algunas realizaciones, el controlador de gestión de red autoorganizada comprende un almacenamiento 255 de políticas configurado para recibir la información de políticas del operador 205 de políticas y flujo de trabajo de red y configurado además para suministrar la información de políticas al procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada.

El controlador 251 de gestión de red autoorganizada en algunas realizaciones comprende un procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada configurado para recibir información de red desde el repositorio 253, información de política del almacenamiento 255 de políticas y además recibir información sensorial de red desde la capa 275 de red. En algunas realizaciones, el acoplamiento entre la capa 275 de red y el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada son un acoplamiento de gestión de rendimiento (PM) que proporciona/recibe información de PM, un acoplamiento de gestión de configuración (CM) que proporciona/recibe información de CM y un acoplamiento de gestión de fallos (FM) que proporciona/recibe información de FM. La automatización de este proceso (análisis, toma de decisiones) es el concepto de SON.

El procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada puede incluir, en algunas realizaciones, un controlador o procesador de función de coordinación, un controlador o procesador de función de flujo de trabajo y un controlador o procesador de aplicación de políticas.

En algunas realizaciones, la capa 271 de red puede comprender accionadores configurados para recibir la información

de CM, FM y PM del procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada y configurados para controlar los elementos de red. En algunas realizaciones, los accionadores 273 pueden configurarse para recibir un acoplamiento de realimentación desde un procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red. Se entenderá, como se describe en el presente documento, que, en algunas realizaciones, las funciones SON pueden, por lo tanto, integrarse físicamente en el NE directamente y los algoritmos SON que se ejecutan en el procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red (este es el llamado enfoque distribuido) o pueden integrarse al nivel del sistema OAM, y los algoritmos SON que se ejecutan en el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada (este es el llamado enfoque centralizado). Se entenderá que, en algunas realizaciones, se puede implementar un enfoque híbrido en el que algunos de los algoritmos SON se ejecutan en el procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red y algunos de los algoritmos SON se ejecutan en el procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red.

La capa 271 de red puede incluir además, en algunas realizaciones, los elementos 277 de red que están configurados por los accionadores 273. Además, los elementos 277 de red pueden configurarse para suministrar a un sensor 275 información adecuada de CM, FM y PM.

La capa 271 de red en algunas realizaciones comprende un sensor que monitoriza la información de CM, FM y PM y suministra al menos parte de esta información a un procesador de aplicación de políticas dentro del procesador controlador de gestión de red autoorganizada y, además, en algunas realizaciones a un procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red.

Además, la capa 271 de red en algunas realizaciones puede comprender un procesador 279 de aplicación de políticas de la capa de red configurado para realizar realimentación local al accionador 273.

En algunas realizaciones, el procesador controlador de gestión de red autoorganizada puede configurarse para dividir las tareas de autoorganización en las áreas de configuración, optimización y reparación.

Dentro de cada área de partición es posible, en algunas realizaciones, definir casos de uso de SON. Los casos de uso de SON pueden estar caracterizados en sí mismos por una situación de activación (en otras palabras, una condición previa bajo la cual se activa una funcionalidad de control), las entradas al caso de uso (que puede incluir, por ejemplo, el recurso de red objetivo), las etapas necesarias para cumplir un caso de uso, la salida (por ejemplo, las posibles acciones a realizar en los recursos de la red) y el resultado (en otras palabras, la condición posterior).

Debe entenderse que las funciones SON son, en algunas realizaciones, la realización de la funcionalidad requerida por un caso de uso de SON. Cada función SON puede, en algunas realizaciones, repartirse en una parte de supervisión, una parte de algoritmo y una parte de acción o ejecución.

Por ejemplo, una parte de monitorización se puede definir mediante una monitorización de mediciones, indicador clave de rendimiento (KPI) o eventos relevantes para el caso de uso o una situación de activación. En algunos ejemplos, la parte de monitorización define una funcionalidad de detector para la situación de activación. En algunas realizaciones, la parte de monitorización puede estar continuamente activa, programada a determinados momentos/intervalos de tiempo o activarse a petición (por ejemplo, por un operador humano).

Además, en algunas realizaciones, la parte del algoritmo puede definirse mediante la adquisición de datos de entrada (además de los datos de monitorización), una evaluación del estado y contexto de la red, y un cálculo de nuevas configuraciones y si/cuándo se deben realizar tareas/funciones adicionales de activación.

En algunas realizaciones, la parte de acción se define como la aplicación de los resultados de la parte del algoritmo.

Las funciones SON tienen un área de función genérica que en algunas realizaciones puede asociarse con la función. El área de función comprende todos los recursos de la red y, en particular, las células como se describe en el presente documento, que tienen que ser manipuladas por una función SON para lograr el objetivo deseado. Estos recursos se pueden definir tanto en términos de área geográfica (donde, por ejemplo, los recursos de red son un conjunto de células) y/o en términos de área topológica (donde, por ejemplo, los recursos de red son un conjunto de interfaces de enrutador).

Las instancias de la función SON pueden definirse, en algunas realizaciones, como la instanciación en tiempo de ejecución de una (parte específica de una) función SON. Se puede entender que actúan sobre los recursos de la red en un área determinada en un momento determinado. Por tanto, mientras que el "área de función" tratada en el presente documento es genérica (en otras palabras, implica que una función funciona, por ejemplo, en un par de dos células adyacentes). Sin embargo, el área de instancia de función es una instanciación concreta de la función (para el ejemplo introducida anteriormente, un par específico de células con los ID X e Y adyacentes entre sí).

Se entenderá que las instancias de la función SON tienen un alcance espacial (por ejemplo, un conjunto de células, un conjunto de interfaces de red) y un alcance temporal (actividad en ciertos intervalos de tiempo). Además, una instancia de función SON puede activarse en cualquier momento (por ejemplo, desencadenada por una medición de red que cruza un umbral) sin la participación de un operador humano o una función OAM convencional. Sin embargo,

se entenderá que en algunas realizaciones puede haber situaciones en las que el operador humano inicia una instancia de función SON. Por tanto, se puede considerar que las instancias de la función SON se ejecutan u operan "dentro" del sistema OAM y/o el NE.

5 Por lo tanto, esto es diferente de la operación y optimización de red tradicionales donde los datos de un dominio de red completo se "alinean" con el sistema OAM y luego se modifican (optimizan) dentro de una única función fuera de línea. Cuando se han calculado nuevas configuraciones de NE, se "despliegan" en la siguiente etapa. La ejecución de este ciclo de alineación/despliegue está programada/planificada y apoyada por un operador humano.

10 Además, la ejecución de funciones SON puede considerarse individual y dinámica (en otras palabras, no planificada ni implementada previamente).

Dos aspectos de la coordinación de la función SON son el período de granularidad y los tiempos de impacto.

15 El tiempo de impacto de una función SON es el intervalo de tiempo durante el cual una función SON que se ejecuta tiene un efecto sobre otras funciones SON. Al recibir una solicitud de ejecución de la función SON, el coordinador SON evalúa los tiempos de impacto de las funciones SON ejecutadas previamente para evitar efectos negativos en la función solicitante. Los conflictos a menudo se pueden prevenir retrasando el inicio de la ejecución de una función hasta después del final del tiempo de impacto de la función anterior.

20 Dependiendo del tipo de efecto implementado por el SON, la duración del tiempo de impacto puede ser mayor o menor. En otras palabras, no existe un tiempo de impacto estándar para todas las funciones SON. Sin embargo, se puede determinar que el tiempo de impacto se forma a partir de varios intervalos de tiempo que son específicos para diferentes efectos.

25 El tiempo de impacto de una función específica o instancia de una función puede considerarse una combinación de un período de tiempo de aplicación, un período de retardo de visibilidad y un período de tiempo de protección.

30 Con respecto a la Figura 4a, se muestra un ejemplo del período 305 de tiempo de aplicación. El período 305 de tiempo de aplicación se define desde la instancia de activación de la reconfiguración 301 de la red hasta la finalización de la reconfiguración 303. El período 305 de tiempo de aplicación puede depender de muchas variables, tales como el retardo de comunicación con los elementos de red que se controlan. Así, por ejemplo, cuando la función SON tiene la capacidad de comunicarse directamente con los elementos de red que se están controlando, el tiempo de aplicación puede ser más corto que cuando los cambios de configuración solicitados por la función SON tienen que aplicarse a través del sistema de gestión de la configuración (CM) donde hay un retraso mayor entre el cálculo y la aplicación de la configuración.

35 Con respecto a la Figura 4b, se muestra un ejemplo del período 309 de retardo de visibilidad. El período 309 de retardo de visibilidad es el período de tiempo entre la finalización de la reconfiguración 303 y la visibilidad 307 total de la configuración. En otras palabras, después de la instancia de reconfiguración de la red, normalmente habría un retardo antes de que estos cambios sean visibles para cualquier monitorización estadística que se realice en la red bajo control.

40 Por ejemplo, dado que muchos cambios de configuración realizados por las funciones SON tienen como objetivo cambiar el comportamiento de la red, los resultados de tales cambios se evalúan en función de las mediciones de la red. Así, por ejemplo, se puede utilizar una medición de rendimiento como la tasa de fallos de traspaso para evaluar la calidad de la optimización de la robustez de la movilidad (MRO). Por lo tanto, cualquier medición recopilada durante un cierto intervalo de tiempo no reflejará completamente los cambios realizados.

45 Con respecto a la Figura 4c, se muestra el período 313 de tiempo de protección. Como algunas funciones SON, cuando se activan o inicializan, se solicitan mediciones que se han realizado durante un cierto intervalo de tiempo para usarlas como entradas para controlar la función o para permitir o calcular nuevas configuraciones para evitar que la configuración anterior interfiera o entre en conflicto con la nueva función. Por lo tanto, las mediciones utilizadas como entrada para la función se registran antes de que se active la nueva función SON. Por tanto, el período 313 de tiempo de protección se define como un período de tiempo que comienza en el inicio de una función nueva o adicional y después de la instancia 307 de visibilidad completa de la función anterior. Además, el tiempo 313 de protección es aproximadamente el mismo período de tiempo que el período de granularidad o intervalo de medición como se muestra en la Figura 4c. Así, por ejemplo, como se muestra en la Figura 4c, el inicio de la función de autoorganización se produce al final del intervalo 311 de medición después del final del tiempo 313 de protección.

50 En otras palabras, el período 313 de tiempo de protección se usa para asegurar que solo se incluyan las mediciones que reflejan el estado actual de la red después del final del retardo de visibilidad anterior.

55 Como se describe en el presente documento, las funciones SON pueden usar mediciones como entradas. Por ejemplo, la entrada puede ser una observación del estado y el comportamiento de la red, y las observaciones se utilizan para determinar cuándo se debe iniciar una función SON deseada.

Las mediciones u observaciones pueden llegar de diferentes fuentes, por ejemplo, elementos de red tales como estaciones base de radio, equipos de usuario o un sistema de gestión del rendimiento que forma parte del sistema de operación, administración y mantenimiento (OAM). Las mediciones pueden consistir, por ejemplo, en mediciones de radio, contadores, temporizadores, indicadores clave de rendimiento (KPI) y otros indicadores adecuados. Las mediciones generalmente no son en tiempo real, en otras palabras, no se envían instantáneamente al objetivo solicitante, sino que se recopilan durante un período de tiempo determinado. El intervalo de medición o período de tiempo durante el cual se realiza la medición generalmente se denomina período de granularidad (GP) y generalmente se define para cada medición. A continuación, los datos de medición se pueden recopilar durante todo el tiempo de ejecución del período de granularidad y, al final del período de granularidad, los datos de medición recopilados se agregan a un archivo de recursos de medición, este archivo se transfiere al sistema de gestión o una función SON y comenzó el siguiente período de granularidad. Los puntos de inicio y finalización del período de granularidad suelen ser fijos. Por ejemplo, un período de granularidad puede ser cada 10 minutos a partir de las 11:00, 11:10, 11:20 y así sucesivamente. Estos tiempos de inicio y finalización fijos generalmente se definen en toda la red dentro de un dominio de operador, ya que las mismas mediciones utilizadas como entrada para las funciones SON también se pueden utilizar como entradas de gestión de rendimiento OAM estándar.

Con respecto a la Figura 5, la interacción entre las funciones SON se muestra en la representación del flujo de tiempo de impacto entre una primera función SON, SON A 401 y una segunda función SON, SON B 403.

La línea de tiempo que se muestra en la Figura 5 y también para las Figuras 7, 9 y 11 muestran el intervalo de medición regular o período de granularidad por los tres períodos:

- entre la instancia de tiempo t_0 y t_1 , un primer período de granularidad $T_0\ 311_1$;
- entre la instancia de tiempo t_1 y t_2 , un segundo período de granularidad $T_1\ 311_2$; y
- entre la instancia de tiempo t_2 y t_3 , un tercer período de granularidad $T_2\ 311_3$.

La función de red autoorganizada A (SON A 401) tiene un período 305 de tiempo de aplicación o ejecución que finaliza durante el primer período de granularidad $T_0\ 311_1$ y es seguido por el período 309 de retardo de visibilidad. El período 309 de retardo de visibilidad se extiende a lo largo del primer período de granularidad y finaliza durante el segundo período de granularidad $T_1\ 311_2$. Este ejemplo muestra que el período de retardo de visibilidad causado por un cambio de configuración realizado por una función de red autoorganizada puede terminar en cualquier momento dentro de un período de granularidad en ejecución y normalmente no está sincronizado con el intervalo de medición.

Además, como se muestra en la Figura 5, el período 313 de tiempo de protección después del retardo de visibilidad para la segunda función de red autoorganizada B (SON B 403) comienza durante el segundo período de granularidad T_1 pero termina en la parte media del tercer período de granularidad $T_2\ 311_3$. Los datos de medición disponibles durante el tercer intervalo de medición al final del período 313 de tiempo de protección son los datos de medición determinados al final del intervalo de medición T_2 . Por lo tanto, estos datos se recopilan durante el período de retardo de visibilidad y, por lo tanto, los datos de medición solo reflejarían parcialmente la nueva configuración. En otras palabras, los datos recopilados solo serían parcialmente estadísticamente significativos para que la nueva configuración se utilice como entrada para la siguiente función. Cuando ha habido un retardo de visibilidad de una función SON ejecutada previamente que finaliza dentro de este período de granularidad, los datos de entrada de la función SON activada no cumplen con los requisitos de significación estadística.

Por lo tanto, como el período 313 de tiempo de protección durante el cual se recopila información para activar la siguiente función, tal como la segunda función SON, SON B 403 no tendrá información precisa sobre la naturaleza de la red, ya que los datos recopilados durante el período de granularidad completado más recientemente antes del activador real de la función SON no refleja completamente el estado actual de la red, ya que el período de tiempo de retardo de visibilidad ocurre durante el período de granularidad.

Esto puede hacer que las funciones SON utilicen mediciones estadísticamente insignificantes como entradas, lo que hace que el algoritmo de la función SON calcule resultados subóptimos o incluso erróneos.

Con respecto a las Figuras 6a y 6b, se trata con más detalle el funcionamiento del procesador 257 controlador de gestión autoorganizada en algunas realizaciones para superar los problemas que se tratan en el presente documento. Además, con respecto a la Figura 7, se muestra una línea de tiempo de ejemplo que muestra la primera y la segunda funciones SON que están siendo coordinadas y procesadas por tales realizaciones del procesador 257 controlador de gestión autoorganizado.

El procesador 257 controlador de gestión autoorganizado en algunas realizaciones puede configurarse para comprender un controlador de indicador de medición y un monitor de indicador de medición. El controlador de indicador de medición, en algunas realizaciones, está configurado para monitorizar si se está implementando una función SON dentro del período de retardo de visibilidad y proporcionar una indicación de que el intervalo de medición actual puede contener datos antiguos. El monitor de indicador de medición en tales realizaciones monitoriza este indicador para evitar que el controlador de gestión autoorganizado comience a implementar una nueva función mientras el indicador

está activo.

El funcionamiento del controlador del indicador de medición dentro del procesador 257 controlador de gestión autoorganizado se puede ver en el diagrama de flujo de la Figura 6a. El controlador de indicador de medición se puede configurar en algunas realizaciones para recibir o monitorizar el estado de las instancias de función de red autoorganizada. En algunas realizaciones, el controlador del indicador de medición puede recibir información que el procesador 257 del controlador de gestión de red autoorganizada se está aplicando o implementando una instancia de función de red autoorganizada.

La operación de recibir o monitorizar que se está aplicando una instancia de red autoorganizada se muestra en la Figura 6a por la etapa 501.

El controlador del indicador de medición puede recibir después información de que la instancia de función de red autoorganizada se encuentra en un período de retardo de visibilidad.

A continuación, el controlador del indicador de medición puede establecer el indicador de medición como activo. El controlador del indicador de medición se puede configurar para establecer el indicador de medición como activo en cualquier momento adecuado durante el retardo de visibilidad. Como se muestra en la Figura 7, el controlador del indicador de medición establece el indicador como activo, por ejemplo, al final del período de retardo de visibilidad.

La operación de establecer el indicador de medición durante el retardo de visibilidad se muestra en la Figura 6a por la etapa 503. El indicador de medición se puede usar para indicar que la medición tomada dentro de este período de granularidad no es estadísticamente significativo y, por tanto, no se puede usar como entrada para otra función SON.

El controlador de indicador de medición se puede configurar para recibir además indicaciones o monitorizar los intervalos de medición (en otras palabras, el reloj del período de granularidad). Además, cuando el período de retardo de visibilidad ha terminado o ha terminado, en algunas realizaciones, el controlador del indicador de medición puede configurarse para restablecer el indicador de medición al final del período de granularidad o al comienzo de un nuevo período de granularidad. Por tanto, en otras palabras, el indicador se reiniciará de modo que las mediciones realizadas durante el intervalo de medición o el período de granularidad durante el cual el efecto de la función anterior es completamente visible se puedan utilizar para fines de datos de medición.

La operación de reiniciar el indicador cuando el retardo de visibilidad termina y al final del período de granularidad se muestra en la Figura 6a por la etapa 505.

En la Figura 6b se muestra el funcionamiento del monitor del indicador de medición configurado para monitorizar el indicador de medición y el período de protección para controlar la ejecución de una función SON adicional u otra.

El monitor del indicador de medición se puede configurar para monitorizar el indicador de medición y, además, recibir o monitorizar cuando una instancia de la función SON está en cola para su operación.

La operación de monitorizar el indicador se muestra en la Figura 6b mediante la etapa 511.

Cuando el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada y el monitor indicador de medición determinan que el indicador está establecido o activo, entonces el procesador 257 controlador de gestión autoorganizado puede configurarse para retrasar el funcionamiento de la nueva instancia de SON.

La operación de retrasar la nueva instancia de SON se muestra en la Figura 6b por la etapa 515.

En tales realizaciones, el monitor indicador de medición puede continuar monitorizando el indicador de medición.

Cuando el indicador no está establecido, el monitor indicador de medición puede permitir que el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada inicie el período de tiempo de protección, en otras palabras, utilizar los siguientes datos de medición generados como entrada para la siguiente función o instancia.

La operación de iniciar la siguiente instancia de SON se muestra en la Figura 6b por la etapa 513.

Se entenderá que la implementación de un generador de indicador de medición con los datos de medición se puede realizar en la capa de gestión donde se implementa el coordinador SON o requerir una interfaz de gestión correspondiente.

Con respecto a la Figura 7, se muestra un ejemplo del funcionamiento del controlador del indicador de medición y el monitor indicador de medición se muestra para el funcionamiento de la primera y segunda instancias de función SON similares a las mostradas en la Figura 5. En estas realizaciones, como se muestra en la Figura 7, el controlador del indicador de medición está configurado al determinar un retardo 309 de visibilidad de la función para establecer o activar un indicador 601 de medición que permanece activo durante el segundo período T1 de granularidad. Además,

- el monitor del indicador de medición al determinar el valor del indicador de medición activo está configurado para retrasar el funcionamiento o la ejecución de la siguiente función de red autoorganizada SON B 403 hasta que el controlador del indicador de medición restablezca el indicador de medición al final del intervalo de medición que sigue al final del período de retardo de visibilidad o al comienzo del siguiente intervalo de medición después del final del período de retardo de visibilidad. Esto retrasa efectivamente el inicio del período 603 de protección en el tercer período T2 de granularidad y, por lo tanto, la aplicación de la función SON hasta un tiempo después del final del tercer período de granularidad T2 311₃. Así, en tal ejemplo, la segunda función SON, SON B, recibe datos de medición obtenidos durante el tercer período de granularidad T2 311₃ en el que la información de medición tiene significación estadística.
- En algunas realizaciones, el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada comprende un extensor de retardo de visibilidad. En tales realizaciones, el extensor de retardo de visibilidad puede configurarse para extender el período de retardo de visibilidad de una función SON hasta el final del período de granularidad que sigue al período de retardo de visibilidad determinado originalmente.
- Con respecto a la Figura 8, se muestra un diagrama de flujo que muestra las operaciones del extensor de retardo de visibilidad en tales realizaciones.
- El extensor de retardo de visibilidad en algunas realizaciones se puede configurar para determinar o recibir información sobre cuándo se está aplicando una instancia de SON. Así, por ejemplo, en algunas realizaciones, cuando el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado está configurado para aplicar una instancia de red autoorganizada, el extensor de retardo de protección está configurado para determinar que la instancia se está aplicando.
- La operación de determinar cuándo se está aplicando la instancia de red autoorganizada se muestra en la Figura 8 mediante la etapa 701.
- El procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado puede configurarse después en algunas realizaciones para inicializar el período de retardo de visibilidad en el punto siguiente al período de retardo de aplicación que indica que la instancia o función se ha ejecutado. Además, el período de retardo de visibilidad puede enviarse o ser determinado por el extensor de retardo de visibilidad.
- La inicialización del período de retardo de visibilidad se muestra en la Figura 8 mediante la etapa 703.
- El procesador 257 controlador de gestión autoorganizado y, en algunas realizaciones, el extensor de retardo de visibilidad puede configurarse para extender el retardo de visibilidad más allá del período definido para la función de modo que el retardo de visibilidad esté activo hasta el final del período de granularidad actual o, en otras palabras, al siguiente período de granularidad/inicio del intervalo de medición.
- La operación de extender el retardo de visibilidad más allá del período definido hasta el siguiente período de granularidad se muestra en la Figura 8 mediante la etapa 705.
- Al extender el final del retardo de visibilidad hasta el final del período de granularidad, implícitamente provoca que el inicio de cualquier función SON posterior se retrase durante un intervalo de medición completo después del final del original y el período de retardo de visibilidad extendido de manera que los datos de medición tengan significación estadística.
- Un ejemplo de la extensión dinámica del período de retardo de visibilidad se muestra en la Figura 9, en la que el período 309 de retardo de visibilidad después del período 305 de ejecución/aplicación para la primera función de red autoorganizada SON A 401 se extiende por la extensión al retardo 801 de visibilidad, generando un retardo 811 de visibilidad total que finaliza al final del segundo período de granularidad T1 311₂. Por lo tanto, la segunda función de red autoorganizada SON B 403 y, en particular, el período 803 de tiempo de protección se retrasa de modo que la instancia 805 de inicio de ejecución de la función SON se produce después del final del tercer período de granularidad T2 311₃ y es capaz de usar datos de medición para un intervalo de medición donde no hay período de retardo de visibilidad.
- En algunas realizaciones, el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado comprende un extensor del período de protección. El extensor del período de protección se puede configurar para monitorizar el período de retardo de visibilidad y extender el período de tiempo de protección para cubrir el período de tiempo entre el final del retardo de visibilidad y el final del período de granularidad. El extensor de retardo de protección en algunas realizaciones se puede configurar para determinar o recibir información sobre cuándo se está aplicando una instancia de SON. Así, por ejemplo, en algunas realizaciones, cuando el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado está configurado para aplicar una instancia de red autoorganizada, el extensor de retardo de protección está configurado para determinar que la instancia está siendo aplicada.
- La operación de determinar cuándo se está aplicando la instancia de red autoorganizada se muestra en la Figura 10 mediante la etapa 901.

El procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado puede configurarse para inicializar el período de retardo de visibilidad. En algunas realizaciones, el período de retardo de visibilidad puede estar determinado por el extensor de retardo de protección.

La operación de determinar el período de retardo de visibilidad se muestra en la Figura 10 mediante la etapa 903.

Además, el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado específicamente en algunas realizaciones, el extensor de retardo de protección se puede configurar para determinar la extensión del período de retardo de protección requerida después del final de un retardo de visibilidad, de modo que el período de retardo de protección determinado se extienda de modo que el período de tiempo de protección extendido finaliza después del final de un intervalo de medición completo/período de granularidad donde no hay retardo de visibilidad. Por ejemplo, cuando el tiempo de protección convencional es un período de tiempo ligeramente más largo que un intervalo de medición/período de granularidad, el valor de extensión del período de tiempo de retardo de protección se puede determinar como la diferencia de tiempo entre el final del retardo de visibilidad y el siguiente final del período de granularidad.

La operación de extender el tiempo de protección por un período determinado por el período de granularidad restante después del final del retardo de visibilidad se muestra en la Figura 10 mediante la etapa 905.

Con respecto a la Figura 11, se muestra un ejemplo de la extensión dinámica del tiempo de protección. El período 309 de retardo de visibilidad después del período 305 de ejecución/aplicación para la primera función de red autoorganizada SON A 401 finaliza durante el segundo período de granularidad T1 311₂ y el período 1003 de tiempo de protección se extiende por la extensión 1001 de tiempo de protección generando un retardo 1011 de tiempo de protección total que finaliza al final del segundo período de granularidad T1 311₂. Por lo tanto, la segunda función de red autoorganizada SON B 403 y, en particular, el período 1003 de tiempo de protección se retrasa de modo que la instancia 1005 de inicio de ejecución de la función SON se produce después del final del tercer período de granularidad T2 311₃ y es capaz de usar datos de medición para un intervalo de medición donde no hay período de retardo de visibilidad.

En algunas realizaciones, el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado puede comprender un cronómetro de granularidad. El cronómetro de granularidad se puede configurar en algunas realizaciones para establecer el período de granularidad.

El cronómetro de granularidad en algunas realizaciones se puede configurar para determinar o recibir información sobre cuándo se está aplicando una instancia de SON. Así, por ejemplo, en algunas realizaciones, cuando el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado está configurado para aplicar una instancia de red autoorganizada, el cronómetro de granularidad está configurado para determinar que la instancia se está aplicando.

La operación de determinar cuándo se está aplicando la instancia de red autoorganizada se muestra en la Figura 12 mediante la etapa 1101.

El procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizado puede configurarse para inicializar el período de retardo de visibilidad. En algunas realizaciones, el período de retardo de visibilidad se puede determinar mediante el cronómetro de granularidad.

La operación de determinar el retardo de visibilidad se muestra en la Figura 12 mediante la etapa 1103.

En tales realizaciones, el cronómetro de granularidad puede configurarse para controlar el cronómetro de modo que el reloj de granularidad se mantenga o pause al final de un período de granularidad mientras se produce el retardo de visibilidad.

La retención o pausa del reloj de granularidad mientras ocurre el período de retardo de visibilidad se muestra en la Figura 12 mediante la etapa 1105.

El cronómetro de granularidad puede además, en algunas realizaciones, determinar el final del período de retardo de visibilidad.

La operación de determinar el final del retardo de visibilidad se muestra en la Figura 12 mediante la etapa 1107.

El cronómetro de granularidad puede configurarse además en tales realizaciones para reiniciar el reloj de granularidad durante un nuevo período de granularidad tras la determinación del final del retardo de visibilidad.

La operación de reiniciar el reloj de granularidad para el nuevo período de granularidad se muestra en la Figura 12 mediante la etapa 1109.

Con respecto a la Figura 13, se muestra un ejemplo de una operación dinámica en la que la primera función SON, SON A 401, el retardo de visibilidad genera una pausa o tiempo 1201 de espera después del final del primer período de granularidad T0 311₁ en el que no hay nuevos períodos de granularidad/se inician los intervalos de medición.

Entonces, como se muestra en la Figura 13 después del final del período 309 de retardo de visibilidad, el reloj de granularidad se reinicia en la instancia de tiempo t1* que define el inicio de un segundo período de granularidad/intervalo de medición. Por lo tanto, en el inicio de la segunda función de red autoorganizada SON B 403, y después del período 1203 de tiempo de protección de SON B, hay una medición estadísticamente significativa después de la instancia de tiempo t2.

Se entenderá que al definir el período de granularidad como se describe en el presente documento en algunas realizaciones, el intervalo de tiempo entre dos funciones de red autooperativas sucesivas se puede establecer al mínimo.

Se entenderá que la introducción de la coordinación SON en tales realizaciones que aplican las funciones descritas en el presente documento mejoraría el funcionamiento de un sistema SON ya que se reduciría el potencial de conflictos entre funciones SON que operan independientemente. Al coordinar los tiempos de impacto de las funciones SON y el período de granularidad de las mediciones, la implementación de un sistema SON en la arquitectura OAM actual reduciría el riesgo de superposiciones de tiempo entre diferentes funciones SON que operan independientemente para la adquisición de datos de medición.

Se entenderá que la función de coordinador de SON, tal como se implementa en el procesador 257 controlador de gestión de red autoorganizada en los ejemplos descritos, tiene la capacidad de controlar y modificar las funciones SON. Además, como los períodos de retardo de visibilidad y de tiempo de protección son específicos para cada función SON o para cada par de funciones SON, esto permitiría al coordinador SON utilizar una interfaz de control existente para adaptar los tiempos dinámicos para los períodos. En tales realizaciones, el coordinador SON debería conocer los ajustes de tiempo para los períodos de granularidad proporcionados por el sistema OAM. Los ajustes de tiempo podrían, por ejemplo, ser proporcionados por los ajustes de configuración o el coordinador SON.

Las realizaciones cambiantes del período de granularidad como se describen en el presente documento permiten que un intervalo de tiempo entre dos funciones SON sucesivas se establezca en un mínimo en comparación con algunas otras realizaciones de las características descritas en el presente documento. Sin embargo, los períodos de granularidad pueden requerir que se comuniquen dentro del dominio de la red de un operador y, por lo tanto, requieren un cambio del modo operativo de la gestión del desempeño como la adquisición de datos de medición que sirve como entrada para las funciones SON y la adquisición de datos de medición. porque el estándar tendría que estar separado.

Se entenderá que en las realizaciones descritas en el presente documento, la selección del período de medición posterior no está necesariamente o debería limitarse al período de medición inmediatamente siguiente a la al menos una instancia de función de control de red efectiva. En otras palabras, el período de medición seleccionado o las mediciones seleccionadas del período de granularidad no necesitan ser el período inmediatamente posterior al período dentro del cual la función de control de red (en otras palabras, la función o instancia de control de Red Autoorganizada) es efectiva.

Se observa también en el presente documento que aunque lo anterior describe realizaciones ejemplares de la invención, hay diversas variaciones y modificaciones que pueden realizarse a la solución desvelada sin alejarse del alcance de la presente invención.

En general, las diversas realizaciones pueden implementarse en hardware o circuitos de fin especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos de la invención pueden implementarse en hardware, mientras que otros aspectos pueden implementarse en firmware o software que puede ejecutarse mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático, aunque la invención no está limitada a los mismos. Mientras diversos aspectos de la invención pueden ilustrarse y describirse como diagramas de bloques, diagramas de flujo o usando alguna otra representación gráfica, se entiende bien que estos bloques, aparatos, sistemas, técnicas o métodos descritos en el presente documento pueden implementarse en, como ejemplos no limitantes, hardware, software, firmware, circuitos o lógica de fin especial, hardware o controlador de fin general u otros dispositivos informáticos, o alguna combinación de los mismos.

Las realizaciones de esta invención pueden implementarse por software informático ejecutable por un procesador de datos del dispositivo móvil, tal como en la entidad de procesador, o por hardware, o por una combinación de software y hardware.

Además en este sentido debería observarse que cualesquiera bloques del flujo lógico como en las figuras pueden representar etapas de programa, o circuitos, bloques y funciones de lógica interconectados, o una combinación de etapas de programa y circuitos, bloques y funciones de lógica. El software puede almacenarse en tales medios físicos como chips de memoria, o bloques de memoria implementados en el procesador, medios magnéticos tales como disco duro o disco flexibles, y medios ópticos tales como, por ejemplo, DVD y las variantes de datos de los mismos, CD.

5 La memoria puede ser de cualquier tipo adecuado al entorno técnico local y puede implementarse usando cualquier tecnología de almacenamiento de datos adecuada, tal como dispositivos de memoria basada en semiconductores, dispositivos y sistemas de memoria magnética, dispositivos y sistemas de memoria óptica, memoria fija y memoria extraíble.

10 La descripción anterior ha proporcionado por medio de ejemplos ejemplares y no limitantes una descripción completa e informativa de la realización ejemplar de esta invención. Sin embargo, pueden hacerse evidentes diversas modificaciones y adaptaciones para los expertos en la materia en vista de la descripción anterior, cuando se leen en conjunto con los dibujos adjuntos y las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, todas estas modificaciones y similares de las enseñanzas de la presente invención aún pertenecerán al alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas. De hecho existe una realización adicional que comprende una combinación de una o más de otras cualesquiera realizaciones previamente analizadas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el método:

determinar (501) que al menos una instancia de función de control de red se está ejecutando dentro de un primer intervalo (311) de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un período de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un período de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados, caracterizada por que el método comprende mejor:

establecer un indicador de medición dependiendo de la determinación de que al menos una instancia de función de control de red está en el período de retardo de visibilidad;
retrasar un inicio de las mediciones para la siguiente instancia de función de control de red mientras se establece el indicador de medición; y
restablecer o desactivar el indicador de medición al determinar que el período de retardo de visibilidad ha terminado para permitir las mediciones para la siguiente función de control de red.

2. Un método para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el método:

determinar (501) que al menos una instancia de función de control de red se está ejecutando dentro de un primer intervalo (311) de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un período de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un período de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados,

caracterizado por que dicha selección comprende:

extender (705) el período de retardo de visibilidad de la al menos una instancia de función de control de red para finalizar al final del primer intervalo de medición donde no hay período de retardo de visibilidad.

3. Un método para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el método:

determinar (501) que al menos una instancia de función de control de red se está ejecutando dentro de un primer intervalo (311) de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un período de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un período de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados después de un período de tiempo de protección, en el que el período de tiempo de protección es un período de tiempo que asegura que solo se seleccionan aquellas mediciones que reflejan el estado actual de la red autoorganizada después del final del período de retardo de visibilidad,
caracterizado por que dicha selección comprende la extensión del período de tiempo de protección de la al menos una función siguiente hasta el final del segundo intervalo de medición, de manera que se agrega una extensión al período de tiempo de protección.

4. Un método para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el método:

determinar que al menos una instancia de función de control de red se está ejecutando dentro de un primer intervalo de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un período de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un período de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y

ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados,

caracterizado por que dicha selección comprende:

- 5 pausar (1105) un reloj de granularidad mientras se produce el período de retardo de visibilidad, evitando así la generación de períodos de intervalo de medición adicionales; y
restablecer el reloj de granularidad para generar (1109) el segundo intervalo de medición dependiendo de que haya terminado el período de retardo de visibilidad de la al menos una instancia de función de control de red.

- 10 5. Un aparato para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el aparato:

medios para determinar que al menos una instancia de función de control de red se está ejecutando dentro de un primer intervalo de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un período de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el período de retardo de visibilidad es un período de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
medios para seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
medios para ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados, caracterizado por que el aparato comprende adicionalmente
medios para establecer un indicador de medición dependiendo de la determinación de que al menos una instancia de función de control de red está en el período de visibilidad;
medios para retrasar el inicio de las mediciones para la siguiente instancia de función de control de red mientras el indicador de medición está activado; y medios para reiniciar o desactivar el indicador de medición al determinar que el período de retardo de visibilidad ha terminado para permitir las mediciones para la función de control de red siguiente.

- 30 6. Un aparato para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el aparato:

medios (257, 279) para determinar que se está ejecutando al menos una instancia de función de control de red dentro de un primer intervalo de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un periodo de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un periodo de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
medios (257, 279) para seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
medios (257, 279) para ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados,
caracterizado por que el medio para la selección comprende medios para extender (705) el retardo de visibilidad de la al menos una instancia de función de control de red para que finalice sustancialmente al final del primer intervalo de medición donde el periodo de retardo de visibilidad de la instancia de función ha finalizado.

- 45 7. Un aparato para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el aparato:

medios (257, 279) para determinar que se está ejecutando al menos una instancia de función de control de red dentro de un primer intervalo de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un periodo de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un periodo de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
medios (257, 279) para seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
medios (257, 279) para ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados después de un periodo de tiempo de protección, en el que el periodo de tiempo de protección es un periodo de tiempo que asegura que solo se seleccionan las mediciones que reflejan el estado actual de la red autoorganizada después del fin del periodo de retardo de visibilidad, caracterizado por que el medio para la selección comprende medios para extender el periodo de tiempo de protección de la al menos una función siguiente hasta un fin del segundo intervalo de medición, de modo que dicha extensión se añade al periodo de tiempo de protección.

- 65 8. Un aparato para una red autoorganizada que emplea intervalos de medición que tienen puntos de inicio y fin fijos, comprendiendo el aparato:

medios (257, 279) para determinar que se está ejecutando al menos una instancia de función de control de red

- dentro de un primer intervalo de medición y que la al menos una instancia de función de control de red tiene un periodo de retardo de visibilidad que finaliza dentro del primer intervalo de medición, en el que el periodo de retardo de visibilidad es un periodo de tiempo entre la ejecución de una instancia de función de control de red y la visibilidad completa de la instancia de función de control de red;
- 5 medios (257, 279) para seleccionar datos de medición para al menos una función siguiente de un segundo intervalo de medición posterior al primer intervalo de medición; y
- medios (257, 279) para ejecutar la al menos una función siguiente dependiente de los datos de medición seleccionados,
- 10 caracterizado por que el medio de selección comprende:
- medios (257, 279) para pausar un reloj de granularidad mientras ocurre el periodo de retardo de visibilidad, evitando de este modo la generación de periodos de intervalo de medición adicionales; y
- 15 medios (257, 279) para restablecer el reloj de granularidad para generar el segundo intervalo de medición dependiente de que haya terminado el periodo de retardo de visibilidad de la al menos una instancia de función de control de red.
9. El aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en el que dichos medios para determinar, medios para seleccionar y medios para ejecutar son realizados por al menos un procesador y al menos una memoria que incluye código de ordenador para uno o más programas.
- 20 10. Un producto de programa informático almacenado en un medio puede hacer que un aparato realice el método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 25 11. Un conjunto de chip que comprende el aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.
12. Un dispositivo electrónico que comprende el aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

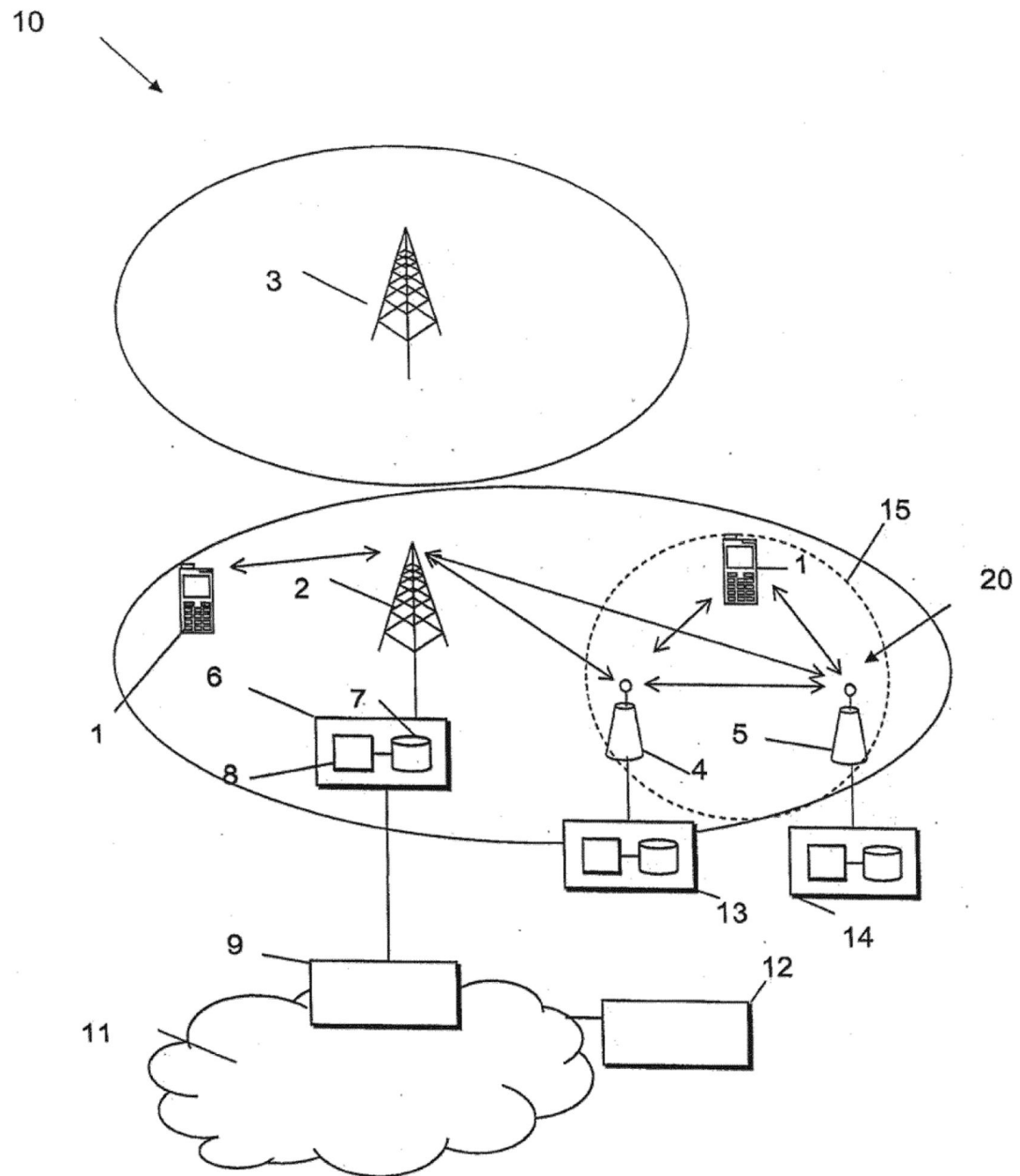


Fig. 1

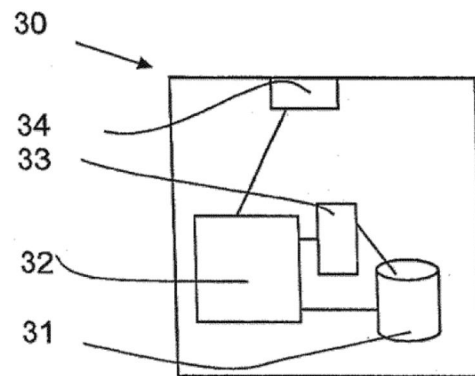


Fig. 2

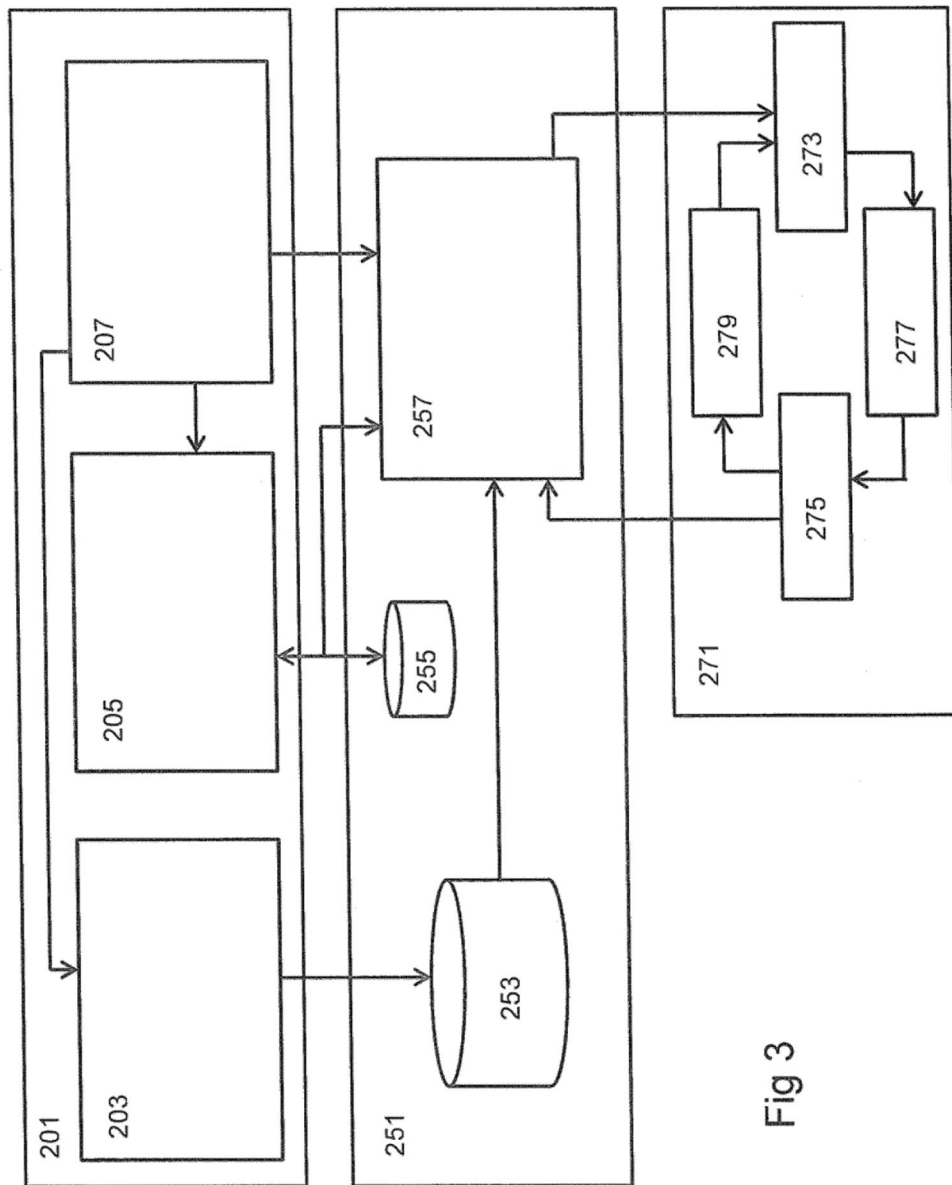


Fig 3

FIGURA 4a

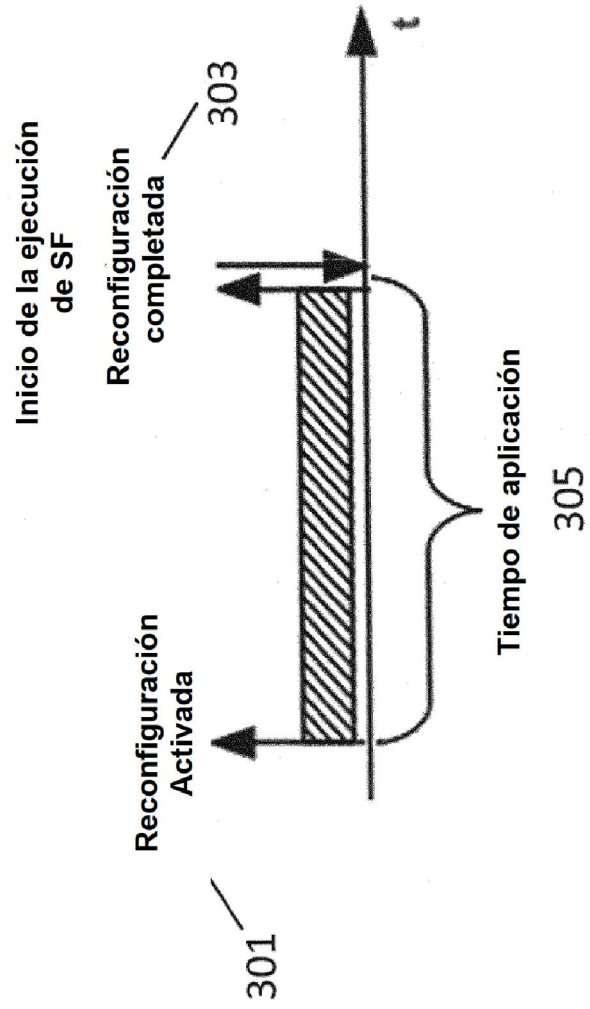


FIGURA 4b

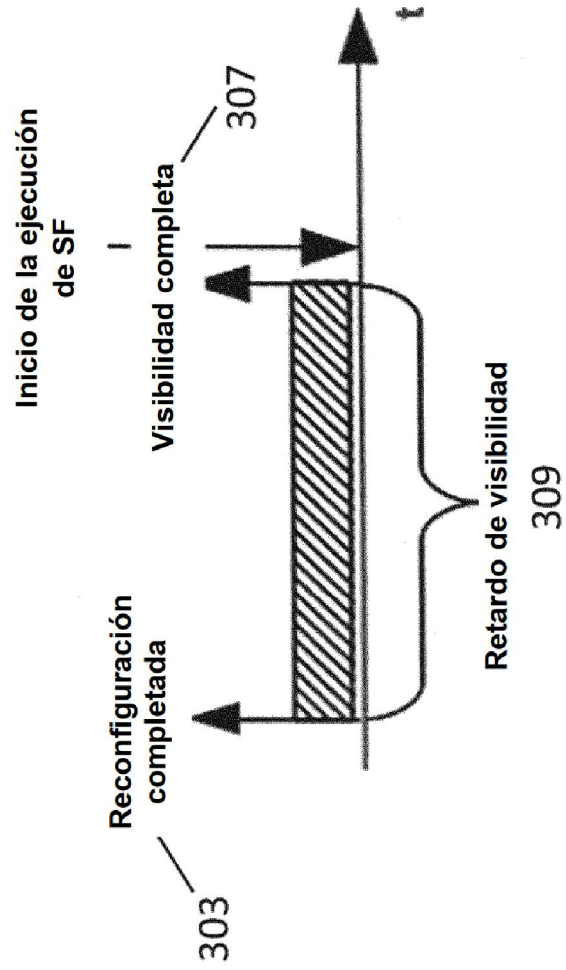


FIGURA 4c

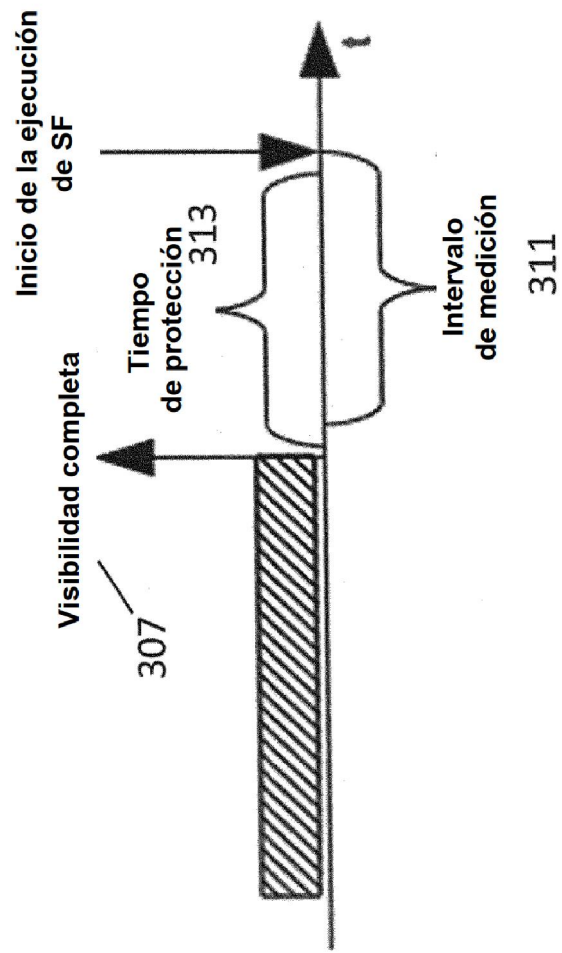


FIGURA 5

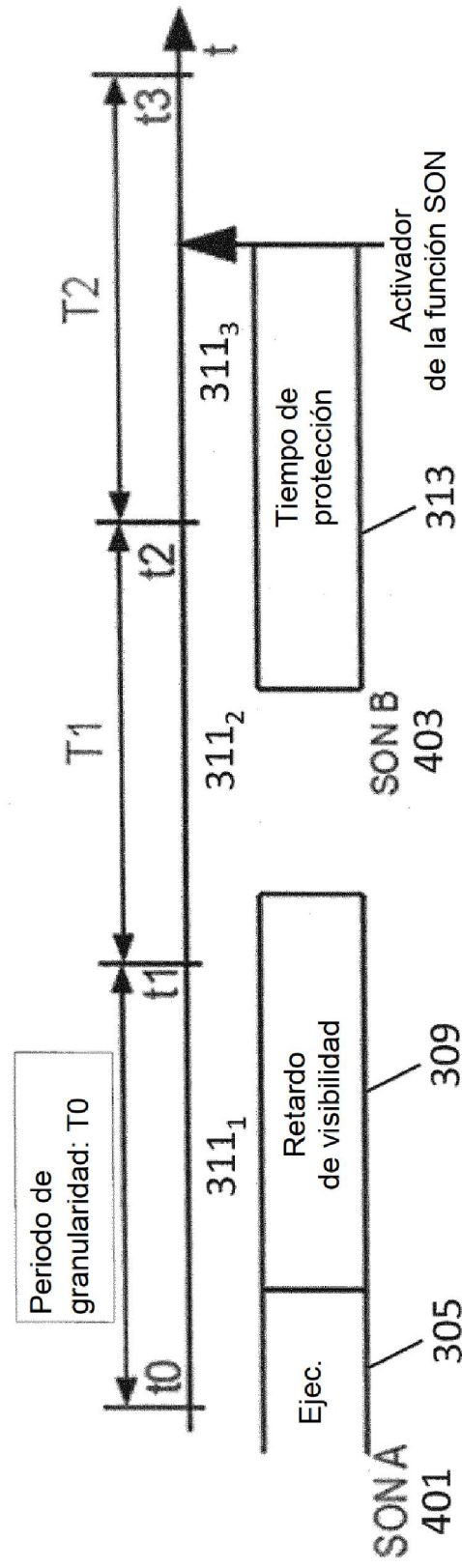


FIGURA 6a

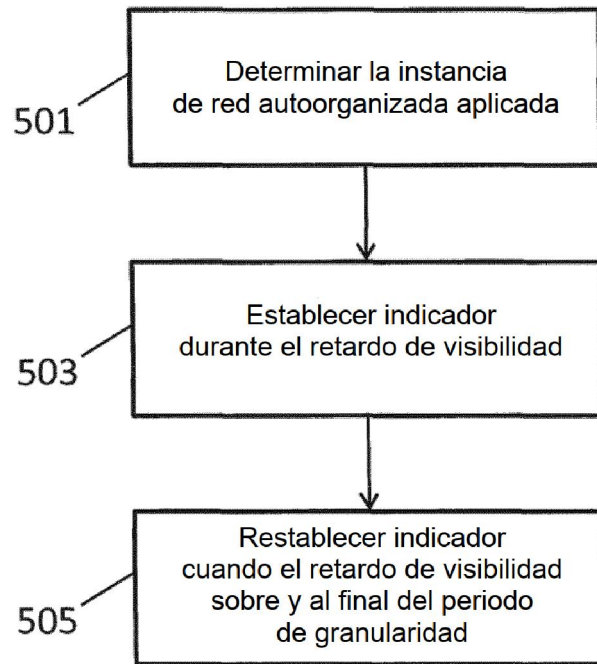


FIGURA 6b

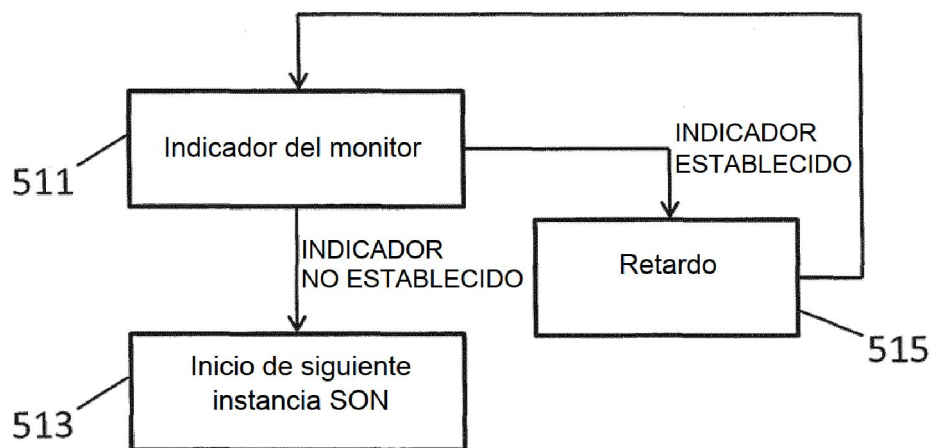


FIGURA 7

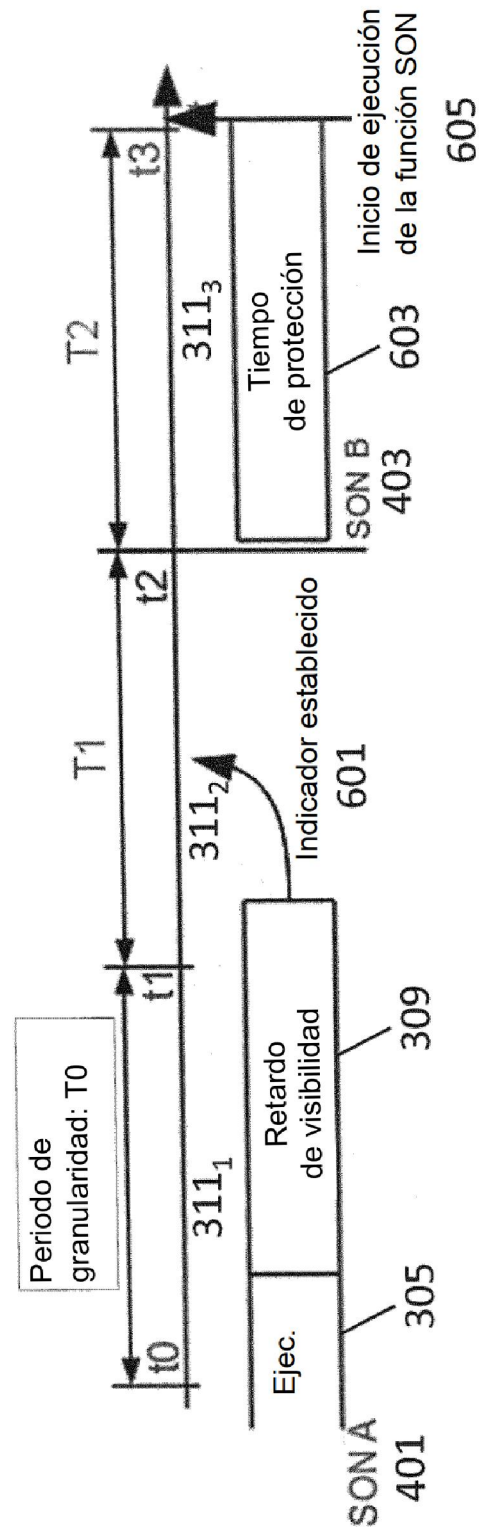


FIGURA 8

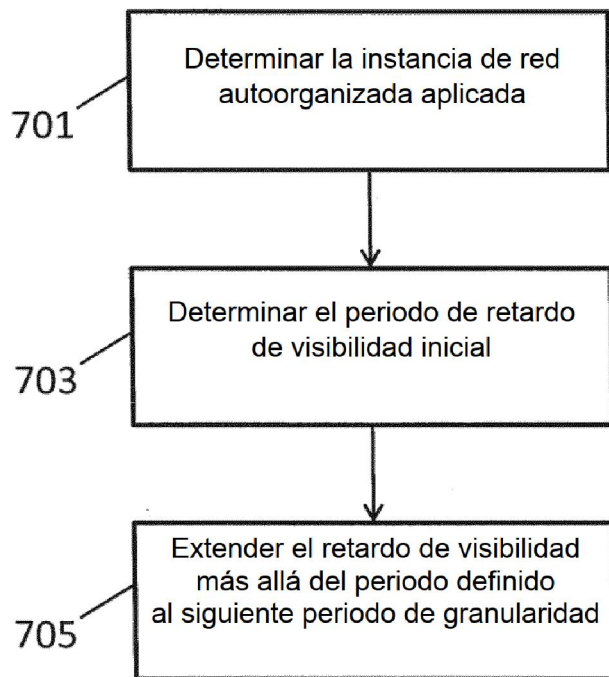


FIGURA 9

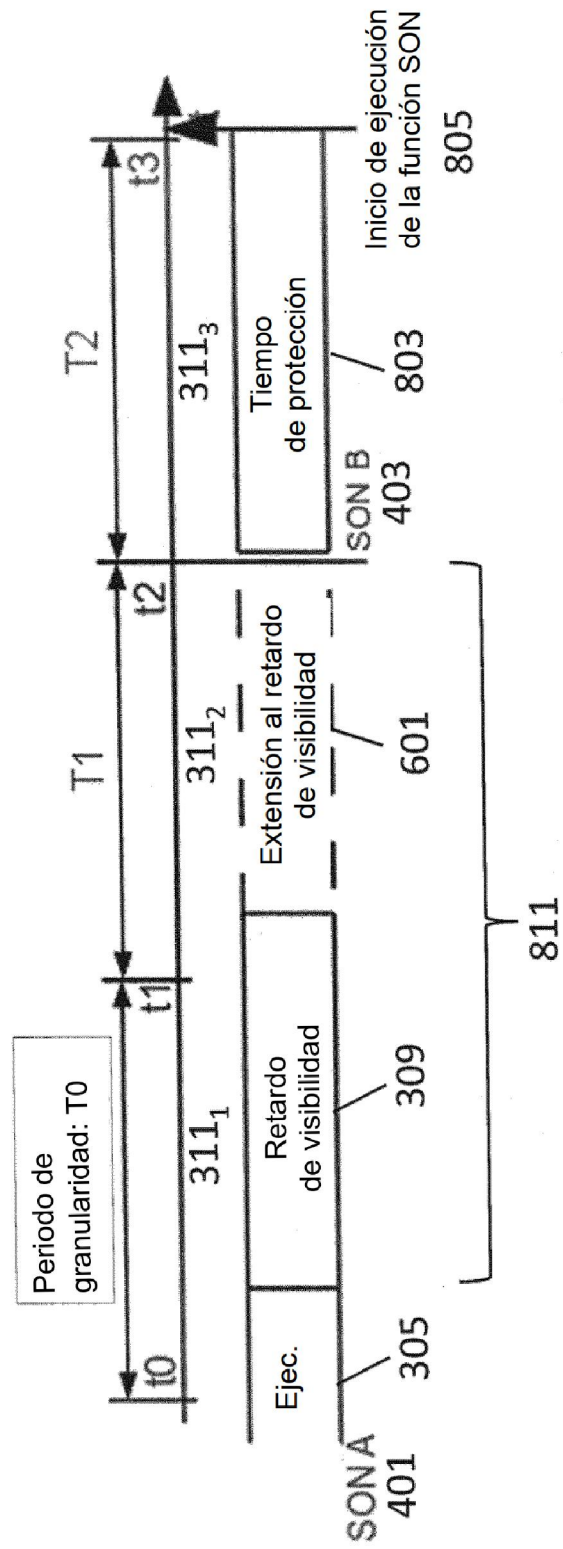


FIGURA 10

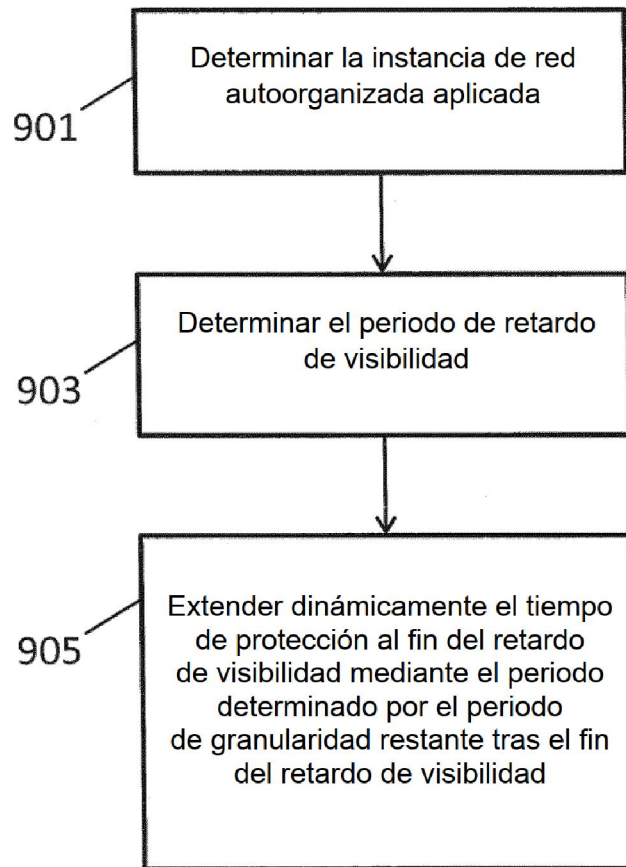


FIGURA 11

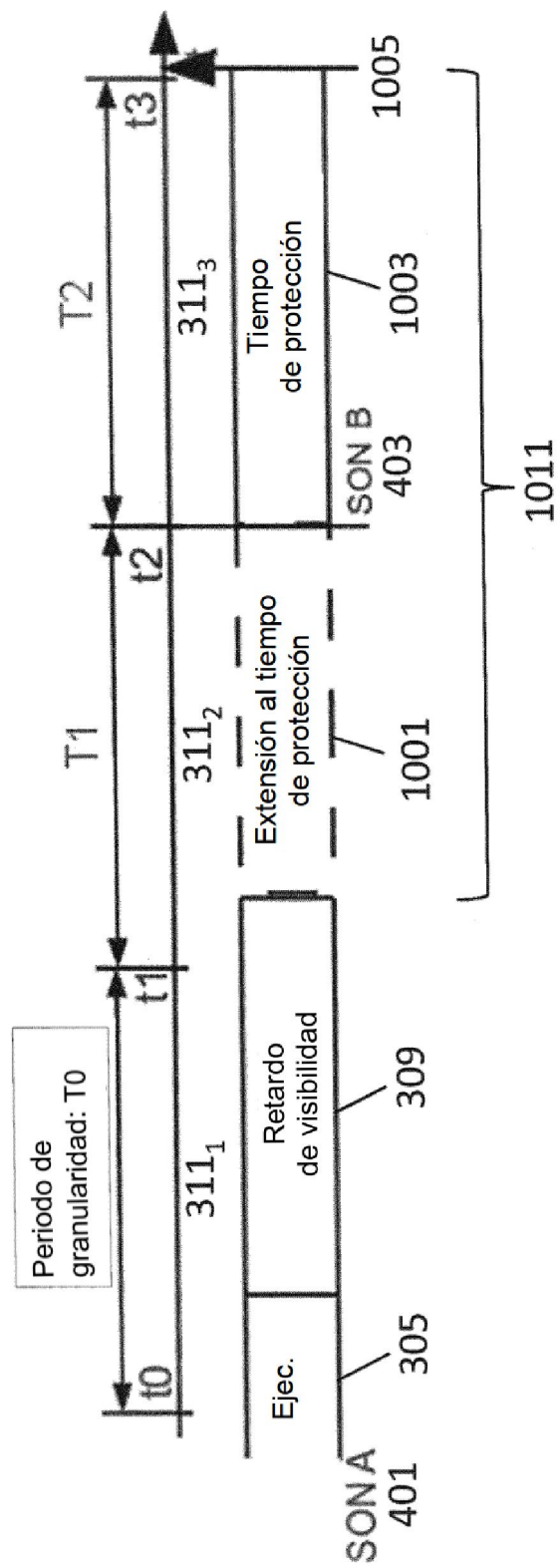


FIGURA 12

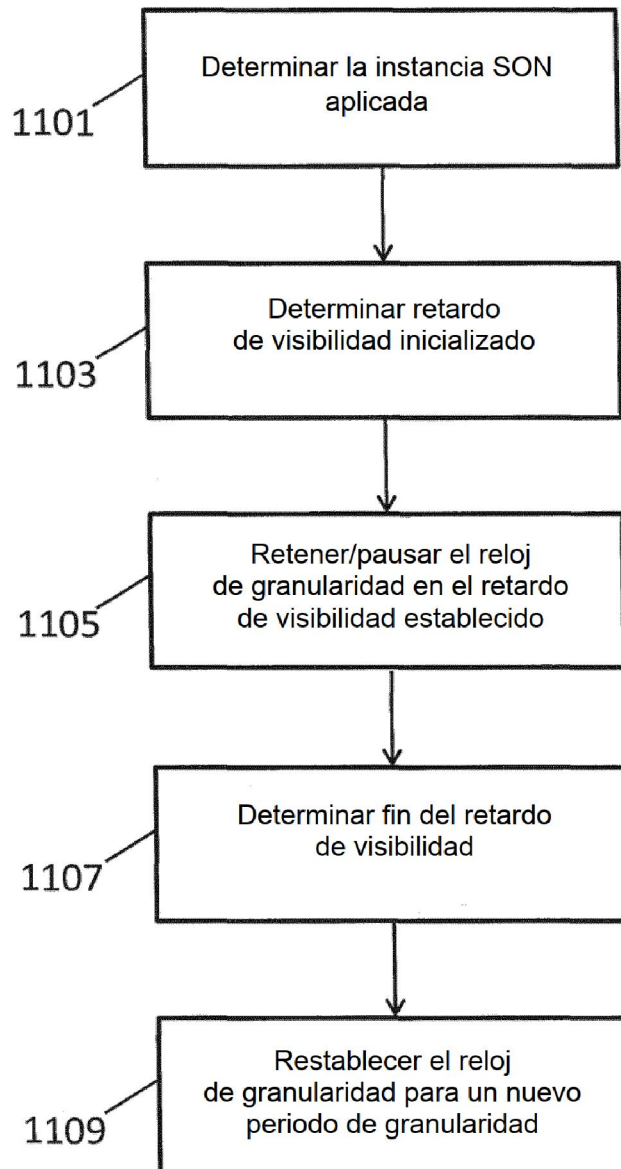


FIGURA 13

