

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 500**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/12** (2006.01)

**H04L 12/18** (2006.01)

**H04W 4/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.08.2014 E 14180260 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2835954**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento, en una red ad hoc de radiocomunicación, estaciones de radiocomunicación y programas informáticos correspondientes**

30 Prioridad:

**07.08.2013 FR 1301900**

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

**02.12.2020**

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)  
45, rue de Villiers  
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**SOULIE, ANTOINE**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 797 500 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**

Procedimiento de tratamiento, en una red ad hoc de radiocomunicación, estaciones de radiocomunicación y programas informáticos correspondientes

5

**[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de tratamiento, en una red ad hoc de radiocomunicación que comprende un conjunto de estaciones de radiocomunicación que constituyen cada una un nodo de la red ad hoc, para crear un grupo que comprende un subconjunto de dichas estaciones.

10 **[0002]**

El documento US 2006/154598 A1 describe un procedimiento para configurar y explotar un sistema de radio.

**[0003]**

El documento US 2009/303902 A1 describe un procedimiento que permite que un nodo seleccione una ruta para unir un grupo de multidifusión en una red en malla inalámbrica.

15

**[0004]** De manera conocida, una red ad hoc está desprovista de una infraestructura fija. Las estaciones de radiocomunicación, equipadas con medios de emisión y/o recepción de radio y que operan de acuerdo con protocolos adecuados, forman los nodos de la red y se comunican entre sí por medio de un canal de radio, o de varios canales de radio, compartidos.

20

**[0005]** Una red ad hoc se usa sobre todo para implementar comunicaciones tácticas entre equipos militares móviles, por ejemplo, dotados cada uno de una estación de radiocomunicación que constituye un nodo de la red. En general se agrupan varios equipos en grupos, de manera que los equipos dentro de un mismo grupo responden por ejemplo a un mismo mando jerárquico.

25

**[0006]** En las redes de radiocomunicación existen diferentes técnicas de creación de grupos.

**[0007]**

Una primera técnica conocida recibe el nombre de «multidifusión con afiliación IGMP». El protocolo IGMP (en inglés «Internet Group Management Protocol»), usado en las redes IP, permite a una estación informar a las estaciones que le sirven de retransmisión de su pertenencia a uno o varios grupos.

30

**[0008]**

En este enfoque, la estación, denominada «fuente», del creador del grupo transmite una solicitud a cada miembro del grupo que crea, para requerir que este miembro efectúe una afiliación IGMP a la dirección multidifusión que le comunica en su solicitud.

35

**[0009]** Considérese que el usuario de una estación fuente desea crear un grupo que comprende la estación fuente y una pluralidad de otras estaciones.

**[0010]**

La estación fuente, referida como «ss», comprende un bloque de aplicación referido como «s» en la figura 1, por ejemplo, el ordenador del usuario, y un nodo de emisión/recepción de radiofrecuencia, referido como «ns».

40

**[0011]**

En la figura 1 se ha representado una sola de la pluralidad de las otras estaciones, referida como «sd». Comprende asimismo un bloque de aplicación referido como «d» en la figura 1, por ejemplo, el ordenador de su usuario, y un nodo de emisión/recepción de radiofrecuencia, referido como «nd». Según la topología de la red ad hoc en el instante considerado, se considera que existe una estación que comprende un nodo de emisión/recepción de radiofrecuencia que retransmite los datos entre la estación fuente y la otra estación y referido como nr.

45

**[0012]**

En la figura 1 se representa un proceso de creación de grupo de multidifusión con afiliación IGMP implementado con respecto a la estación ss y a la estación sd.

50

**[0013]**

Una primera etapa 10 tiene lugar entre el bloque de aplicación s y el nodo ns, según la cual, después de una orden del bloque de aplicación s al nodo ns de creación de una dirección de red de grupo, esta dirección de red, denominada «@mid», propia del nuevo grupo para crear, es suministrada al bloque de aplicación s por el nodo ns: @mid =GetAddress().

55

**[0014]**

A continuación, la estación ns, desde el bloque de aplicación s, por medio del nodo ns, en una etapa 11, transmite una petición a la estación sd, por medio del nodo de retransmisión nr, y después por medio del nodo nd y con destino al bloque de aplicación d. Esta petición informa de la creación de un grupo al que pertenece la estación sd y solicita que la estación sd efectúa una afiliación de tipo IGMP a la dirección de grupo indicada en la petición.

60

**[0015]**

Esta petición es por ejemplo de tipo JoinGroup(Gr Id, @d, @mid), en el que Gr Id es el nombre que identifica, en el nivel de aplicación, el grupo para crear de dirección de red multidifusión @mid y @d es la dirección del bloque de aplicación d.

65

- 5 **[0016]** Después en el curso de la etapa 12, 13, 14, la implementación del protocolo IGMP permite afiliarse a la estación sd, y después el nodo de retransmisión nr, a la dirección multidifusión @mid. Así en la etapa 12, se transmite un mensaje igmp(@mid, @d) al nodo nd por el bloque de aplicación d. Este último informa así al nodo nd de que la dirección @mid es una dirección de un grupo del que forma parte el bloque de aplicación d. Esto tiene como consecuencia que todos los mensajes destinados a @mid deberán ser suministrados por el nodo nd al bloque de aplicación d.
- 10 **[0017]** En la etapa 13 se transmite un mensaje igmp(@mid, @nd) al nodo de retransmisión nr por medio del nodo nd. Este último informa así al nodo nr de que los mensajes destinados a la dirección @mid deberán ser transmitidos al nodo nd.
- 15 **[0018]** En la etapa 14 se transmite un mensaje igmp(@mid, @nr) al nodo ns por medio del nodo nr. Este último informa así al nodo ns de que los mensajes destinados a la dirección @mid deberán ser transmitidos por el nodo ns al nodo nr.
- 20 **[0019]** El protocolo IGMP crea así una cadena, o incluso un árbol de difusión, cada vez más cerca, que une la fuente y cada uno de los miembros del grupo. Esta cadena o árbol de difusión debe ser mantenido por la red cuando se modifica la topología de la red.
- 25 **[0020]** Este proceso es implementado en realidad con respecto a la estación ss y a cada estación de la pluralidad de otras estaciones del grupo.
- 30 **[0021]** Así el establecimiento de un grupo según este enfoque de multidifusión con afiliación IGMP necesita el envío de un mensaje por la fuente a cada miembro del grupo, después del envío de mensajes de afiliación en los saltos sucesivos entre cada miembro y la fuente.
- 35 **[0022]** Así para grupos de gran tamaño (por ejemplo, de más de 50 miembros), la carga de tráfico generada en la red y el plazo de constitución del grupo, que dependen ambos del número de miembros, son elevados.
- 40 **[0023]** Otra técnica conocida se denomina «xcast». El grupo está constituido explícitamente por un mensaje de solicitud de afiliación de la fuente que cita a todos los miembros del grupo y se dirige a cada uno de estos miembros. Los intercambios de mensajes entre los miembros del grupo tienen lugar a continuación usando las direcciones explícitas de todos los miembros. Para un grupo con numerosos miembros, el tamaño del encabezamiento, que comprende el campo de destino, de cada mensaje intercambiado es así importante, lo que incrementa la carga soportada por la red.
- 45 **[0024]** La presente invención persigue proponer una solución que permita reducir los inconvenientes de las técnicas de la técnica anterior y en particular que permita crear de manera dinámica y mantener uno o varios grupos de estaciones a la vez que se reduce al mínimo la señalización, el tiempo y el volumen de los intercambios necesarios.
- 50 **[0025]** Para este fin, según un primer aspecto, la invención propone un procedimiento del tipo citado anteriormente caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
- 55 i/ crear por medio de una primera estación un primer mensaje que indica la dirección de red del grupo y las direcciones de red de las estaciones del grupo;
- ii/ transmitir desde dicha primera estación y con destino al conjunto de las estaciones de la red ad hoc, dicho primer mensaje;
- iii/ implementando cada estación las etapas siguientes, después de la recepción de dicho primer mensaje por medio de dicha estación:
- 60 registrar por medio de dicha estación, en una tabla de correspondencia, la dirección de red del grupo y realizar una correspondencia entre dicha dirección de red del grupo indicada en el primer mensaje y las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el primer mensaje; determinar si la dirección de red de dicha estación está presente en las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas por el primer mensaje;
- 65 y si la dirección de red de dicha estación se determina como presente, registrar, por medio de dicha estación, la dirección de red del grupo indicado en el primer mensaje como dirección de grupo de dicha estación.
- [0026]** En las realizaciones, el procedimiento según la invención incluye además una o varias de las características siguientes:
- comprende las etapas siguientes después de la transmisión en la red de un segundo mensaje que indica dicha dirección de red de grupo como dirección de destino de dicho segundo mensaje;
  - recibir, por medio de una estación, dicho segundo mensaje transmitido;
  - identificar, por medio de dicha estación, desde la tabla de correspondencia de dicha estación, la lista de

direcciones de red de las estaciones del grupo correspondiente en dicha tabla a la dirección de red de grupo indicada como dirección de destino del mensaje; y

- determinar la necesidad o no de transmitir dicho segundo mensaje por medio de dicha estación, en función de la lista identificada;

5 - si se ha determinado necesario transmitir dicho segundo mensaje por medio de dicha estación, transmitir, por medio de dicha estación y con dicha dirección de red de grupo como dirección de destino del segundo mensaje, dicho segundo mensaje;

- comprende además las etapas siguientes después de la recepción por medio de dicha estación de dicho segundo mensaje:

10 - determinar, por medio de dicha estación, si dicha dirección de red de grupo indicada como dirección de destino del segundo mensaje es una dirección de grupo de dicha estación; y

- si dicha dirección de red de grupo indicada se determina como dirección de grupo de dicha estación, identificar un módulo de aplicación de dicha estación destinado a tratar el segundo mensaje, en función de dicho segundo mensaje; y suministro del contenido de dicho segundo mensaje al módulo de aplicación identificado;

15 - comprende además una etapa previa de creación de la dirección de red del grupo por medio de la primera estación.

**[0027]** Según un segundo aspecto, la presente invención propone una red ad hoc de radiocomunicaciones que comprende un conjunto de estaciones de radiocomunicación que constituyen cada una un nodo de la red ad hoc, estando la red ad hoc configurada para implementar el procedimiento de tratamiento tal como se describe anteriormente.

**[0028]** Según un tercer aspecto, la presente invención propone un procedimiento de comunicación implementado en una primera estación de radiocomunicación que constituye un nodo de una red ad hoc de radiocomunicación, para crear un grupo que comprende un subconjunto de las estaciones de radiocomunicación de la red ad hoc, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

- recibir, por medio de la primera estación, un mensaje que indica la dirección de red de un grupo de estaciones y las direcciones de red de las estaciones del grupo;

30 - registrar, por medio de la primera estación, en una tabla de correspondencia, la dirección de red del grupo indicada en el mensaje recibido y realizar una correspondencia de la dirección de red del grupo y de las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el mensaje recibido;

- determinar, por medio de la primera estación, si la dirección de red de dicha primera estación está presente en el mensaje recibido; y

35 - si la dirección de red de dicha primera estación se determina como presente, registrar, por medio de la primera estación, la dirección de red del grupo indicado en el mensaje como dirección de grupo de dicha primera estación.

**[0029]** Según un cuarto aspecto, la presente invención propone un programa informático destinado a una estación de radiocomunicación, adaptado para constituir un nodo de una red ad hoc de radiocomunicación, comprendiendo dicho programa instrucciones para implementar las etapas de un procedimiento según el tercer aspecto de la invención durante una ejecución del programa por medios de tratamiento de dicha estación.

**[0030]** Según un quinto aspecto, la presente invención propone una estación de radiocomunicación que constituye un nodo de una red ad hoc de radiocomunicación, que comprende un bloque de creación de grupos de estaciones, adaptado para recibir un mensaje que indica la dirección de red de un grupo de estaciones y las direcciones de red de las estaciones del grupo, para registrar en una tabla de correspondencia, la dirección de red del grupo indicada en el mensaje recibido y realizar una correspondencia de la dirección de red del grupo con las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el mensaje recibido;

50 estando dicho bloque de creación de grupo además adaptado para determinar si la dirección de red de dicha estación que incluye el bloque de creación de grupo está presente en el mensaje recibido, y si la dirección de red de dicha estación está bien determinada como presente, para registrar la dirección de red del grupo indicado en el mensaje como dirección de grupo de dicha estación que incluye el bloque de creación de grupo.

55 **[0031]** Estas características y ventajas de la invención se mostrarán con la lectura de la descripción que aparece a continuación, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 representa un cronograma de intercambios implementado para la creación de un grupo con el enfoque de tipo multidifusión por afiliación IGMP;

- la figura 2 representa una red ad hoc en un modo de implementación de la invención;

- la figura 3 representa las etapas de un procedimiento en un modo de implementación de la invención;

- la figura 4 representa las etapas de un procedimiento en un modo de implementación de la invención;

- la figura 5 representa un cronograma de los intercambios en una realización de la invención.

65

- [0032]** Una red de radiocomunicación ad hoc 10 se representa en la figura 1. La red ad hoc 10 incluye una pluralidad de estaciones de radiocomunicación entre las cuales se representan las estaciones  $S_i$ ,  $i = 1$  a 6.
- [0033]** En una realización, al menos algunas de las estaciones son móviles, lo que ocasiona evoluciones 5 frecuentes de la topología de la red 10, y de las tablas de encaminamiento de las estaciones.
- [0034]** Cada estación de radiocomunicación  $S_i$  incluye un bloque de emisión/recepción de radiofrecuencia  $N_i$  unido a una antena y adaptado para constituir un nodo de la red ad hoc 10.
- 10 **[0035]** Cada nodo comprende por ejemplo una arquitectura en capas materiales 1 a 3 en el modelo OSI (en inglés, Open Systems Interconnection).
- [0036]** Como recordatorio, las direcciones de red, por ejemplo, de tipo IP, son las direcciones usadas por los nodos de la red para las operaciones de encaminamiento de datos hacia esta dirección. En lo sucesivo, la dirección 15 de red de la estación  $S_i$ , también denominada a continuación dirección de red del nodo  $N_i$ , se refiere como  $@N_i$ ,  $i = 1$  a 6.
- [0037]** Algunas de las estaciones de radiocomunicación incluyen además un bloque de aplicación que comprende por ejemplo una interfaz hombre/máquina adaptada para permitir interacciones entre la estación y un 20 usuario. Por ejemplo, se considera en este caso que al menos las estaciones respectivamente  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  incluyen cada una un bloque de aplicación respectivamente  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ . En una realización, la arquitectura del bloque de aplicación  $A_i$ ,  $i = 1$  a 3, comprende capas entre las capas altas 4 a 7 en el modelo OSI.
- [0038]** En la realización considerada, los bloques de aplicaciones  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$  comprenden además un módulo 25 de tratamiento de imágenes que comprende una pantalla de visualización y una cámara.
- [0039]** En una realización, las estaciones comprenden una memoria y un microprogramador. Al menos algunos de los tratamientos realizados en una estación por el bloque de aplicación y/o por el nodo, y más generalmente por la 30 estación, en particular los descritos a continuación, se implementan después de la ejecución, en el microprogramador, de instrucciones de software correspondientes almacenadas en la memoria.
- [0040]** Una tabla de encaminamiento, denominada  $T_R$ , se almacena especialmente en la memoria de cada estación, que comprende elementos de encaminamiento elaborados en función del estado actual de la topología de 35 la red y de reglas de encaminamiento.
- [0041]** En la realización de la invención considerada aquí, se almacena además una tabla de definición de los grupos de la red, denominada  $T_{GNet}$ , en la memoria de cada estación, para memorizar en ella las asociaciones entre las direcciones de red de grupo y las direcciones de sus miembros como se indica más adelante.
- 40 **[0042]** Y la memoria de cada estación comprende además una tabla de definición de los grupos de pertenencia de la estación, denominada  $T_{GLoc}$ , para almacenar en ella cada dirección de red de grupo al que pertenece la estación, asociada en una realización al identificador del grupo definido en la aplicación como se indica más adelante.
- [0043]** Cada nodo 2 está adaptado para recibir, por medio de la antena, y tratar, señales de radiofrecuencia 45 provenientes de un nodo vecino, y permitir la emisión de señales de radiofrecuencia, por medio de al menos un canal de radio compartido. Estas señales de radio vehiculan datos, por ejemplo, informaciones de señalización, datos destinados a los bloques de aplicaciones de las estaciones o datos relativos al control (encaminamiento, etc.) de la red 10.
- 50 **[0044]** En una realización, un nodo  $N_i$  está adaptado para examinar el canal de radio compartido con el fin de detectar y recibir una señal de radio que será emitida en el canal de radio compartido, después para extraer la o las direcciones de red indicadas en el campo de destino de los datos vehiculados por la señal de radio recibida.
- [0045]** Cuando la dirección de red del nodo  $N_i$ , o una dirección de red de grupo de un grupo al que pertenece 55 la estación  $S_i$  y presente en la tabla  $T_{GLoc}$  del nodo  $N_i$ , figura en este campo de destino, el nodo  $N_i$  trata estos datos.
- [0046]** Para cada otra dirección de red de nodo que figura en este campo de destino, el nodo  $N_i$  determina en función de lo que se indica para esta otra dirección de red en su tabla de encaminamiento  $T_R$  si el nodo  $N_i$  se encuentra en el «camino óptimo» entre el emisor del mensaje tal como se identifica por su dirección de red en un campo de 60 emisor de los datos y esta otra dirección de red de destino. En caso positivo, retransmite los datos recibidos hacia el nodo en su proximidad de radio designado en su tabla de encaminamiento  $T_R$  como el próximo nodo en el camino óptimo hacia la dirección de red de destino. En caso negativo, el nodo  $N_i$  no retransmite los datos con destino a esta otra dirección de red de nodo.
- 65 **[0047]** Para cada otra dirección de red de grupo que figura en este campo de destino, el nodo  $N_i$  determina

- cuáles son, en su tabla T<sub>GPIoc</sub>, las direcciones de red de nodo(s) que están asociadas a esta otra dirección de red de grupo. Después el nodo N<sub>i</sub> determina, en función de lo que se indica en su tabla de encaminamiento T<sub>R</sub> para estas direcciones de red de nodo asociadas en la tabla T<sub>GPIoc</sub> a esta otra dirección de red de grupo, si está en el «camino óptimo» entre el emisor del mensaje y una o varias de las direcciones de red de nodo asociadas en la tabla T<sub>GPIoc</sub> a esta otra dirección de red. En caso positivo, retransmite los datos recibidos hacia el o los nodos en su proximidad de radio designados en su tabla de encaminamiento T<sub>R</sub> como nodo o nodos siguientes inmediatamente al nodo N<sub>i</sub> en el camino óptimo hacia aquella o aquellas de las direcciones de red de nodo asociadas en la tabla T<sub>GPIoc</sub> a esta otra dirección de red de grupo. En caso negativo, no retransmite los datos con destino a esta otra dirección de red de grupo.
- 10 **[0048]** La noción de «camino óptimo» no es forzosamente la correspondiente al menor número de saltos de radio. La determinación del camino óptimo para ir de un nodo a otro puede tener en cuenta uno o varios criterios de optimización, como suplemento o en lugar del número de saltos de radio, por ejemplo, criterios de carga de los saltos de red y/o de las capacidades de los saltos (por ejemplo, enlaces que permiten o no la transmisión de determinados servicios, de tipo telefonía, video, etc.).
- 15 **[0049]** En una realización, las señales de radiofrecuencia intercambiadas están de acuerdo con el protocolo IEEE 802.11 o con protocolos no estandarizados en vigor en el campo de las radiocomunicaciones militares, e incluyen por ejemplo datos de comunicaciones vocales, vídeo, mensajes de tipo SMS, MMS o de mensajería instantánea.
- 20 **[0050]** En el instante considerado en referencia a la figura 2, los nodos unidos entre sí por una misma curva C<sub>j</sub>, j = 1 a 3, están en el alcance de radio unos con otros. Así N<sub>1</sub>, N<sub>6</sub> y N<sub>4</sub> están en el alcance de radio unos con otros, como N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, N<sub>4</sub> y N<sub>5</sub> o incluso N<sub>5</sub> y N<sub>6</sub>.
- 25 **[0051]** Según la topología de la red ad hoc 10 en el instante considerado, se considera que la estación S<sub>4</sub>, que comprende el nodo de radiofrecuencia N<sub>4</sub>, retransmite los datos entre la estación S<sub>1</sub> y la estación S<sub>2</sub>, por una parte, y que esta estación S<sub>4</sub> retransmite además los datos entre la estación S<sub>1</sub> y la estación S<sub>3</sub>.
- 30 **[0052]** A continuación, se describen las etapas de un procedimiento 100 relativo a la creación de un grupo, en una realización de la invención, en referencia a la figura 3.
- [0053]** Un usuario de la estación S<sub>1</sub> ordena la creación de un grupo de estaciones, constituido por un subconjunto de las estaciones de la red, en el caso considerado por la estación S<sub>1</sub>, la estación S<sub>2</sub> y la estación S<sub>3</sub>, por medio de la interfaz hombre/máquina del bloque de aplicación A<sub>1</sub>, por ejemplo por medio de un menú que propone dicha creación y que permite al usuario definir el nombre, en este caso Grld1, que identifica al grupo en la aplicación e indicar los identificadores de aplicaciones, referidos como @A<sub>2</sub>; @A<sub>3</sub> a continuación, de los miembros S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub> del grupo.
- 35 **[0054]** En una etapa 101, posterior a esta orden del usuario desde la estación S<sub>1</sub>, se asigna una dirección de red @GR1 por medio de la estación S<sub>1</sub> para este grupo Grld1. Esta etapa es implementada por ejemplo por el suministro del bloque de aplicación A<sub>1</sub> al nodo N<sub>1</sub> de una orden de tipo JoinGroup(Gpld1; @A<sub>2</sub>; @A<sub>3</sub>).
- 40 **[0055]** Después de la recepción de esta orden, el nodo N<sub>1</sub> crea una dirección IP para este grupo, por ejemplo, mediante la implementación de una función Mcast\_alloc: @GR1 = Mcast\_alloc(Grld1). Después determina las direcciones de redes correspondientes a los identificadores de aplicaciones @A<sub>2</sub>, @A<sub>3</sub>, por ejemplo, por medio de una función Add que permite encontrar estas direcciones en una tabla que memoriza las correspondencias entre los niveles de aplicaciones y red: @N<sub>2</sub> = Add(@A<sub>2</sub>) y @N<sub>3</sub> = Add(@A<sub>3</sub>).
- 45 **[0056]** Después, en una etapa 102, se genera un mensaje de declaración del grupo por medio de la estación S<sub>1</sub>. Este mensaje comprende, en la realización considerada:
- un nombre de tipo de mensaje, en este caso «Affiliate», que indica a la red que se trata de un mensaje de creación de grupo,
  - un campo de declaración de la dirección de red asignada para el nuevo grupo creado, que indica en este caso la dirección @GR1,
  - un campo de declaración de los miembros del grupo que comprende la lista de direcciones de red de los miembros del grupo, en este caso @N<sub>1</sub>, @N<sub>2</sub>, @N<sub>3</sub>, y
  - un campo de declaración del nombre del grupo elegido, en este caso Grld1.
- 55 **[0057]** Además, este mensaje está precedido de un encabezamiento que comprende el campo de destino del mensaje Affiliate. El campo de destino indica la dirección de inundación de la red, @bcast asegurando así la difusión del mensaje a todos los nodos de la red 10.
- 60 **[0058]** El mensaje adopta así la forma siguiente: @bcast Affiliate [@GR1; (@N<sub>1</sub>; @N<sub>2</sub>; @N<sub>3</sub>); Grld1].
- 65

**[0059]** En una etapa 103, el mensaje @bcast Affiliate [@GR1; (@N1; @N2; @N3); Grld1] es transmitido por la estación S1 en el canal de radio compartido con destino a todas las estaciones de la red 10.

**[0060]** De acuerdo con el mecanismo de inundación, el nodo que inicia la inundación envía el paquete a todos sus vecinos directos: asimismo si un nodo cualquiera de red recibe el paquete por primera vez, lo redifunde a todos los vecinos. Así cada vez con más cercanía el paquete inunda la red.

**[0061]** A continuación, se describe un procedimiento 200 implementado por cada estación de la red Si,  $i = 1$  a 6, cuando recibe el mensaje Affiliate transmitido por la estación S1 en referencia a la figura 4.

**[0062]** Así en una etapa 201, la estación Si recibe el mensaje Affiliate y determina que se le ha dirigido bien ya que la dirección de destino es la dirección de inundación de la red y lo trata como se indica más adelante.

**[0063]** En una etapa 202, la estación Si memoriza en su tabla  $T_{GPnet}$  la asociación entre la dirección de red de grupo @GR1 declarada en el mensaje Affiliate recibido y cada una de las direcciones de red de los miembros del grupo tal como se declaran en el mensaje Affiliate. Así en el caso actual, memoriza en su tabla  $T_{GPnet}$  la asociación entre @GR1 por una parte y @N1, @N2 y @N3 respectivamente.

**[0064]** En una realización, esta asociación se efectúa después de la ejecución de una orden  $link(@GR1, @N1, @N2, @N3)$  por la estación Si.

**[0065]** A continuación, el contenido de esta tabla  $T_{GPnet}$  puesto al día será aprovechado por la estación Si cuando deban encaminarse datos recibidos posteriormente con destino a la dirección de red de grupo GR1 indicada en el campo de destino de los datos, como se describe más adelante.

**[0066]** En una etapa 203, la estación Si retransmite a su vez el mensaje Affiliate que ha recibido hacia las estaciones de la red en proximidad de radio, de acuerdo con el mecanismo de inundación.

**[0067]** En una etapa 204, la estación Si determina si la dirección de red @Ni de la estación Si está presente en la lista de direcciones de los miembros del grupo indicadas en el mensaje Affiliate recibido.

**[0068]** En caso negativo, es decir, en el caso actual, para todo  $i = 4$  a 6, se lleva a cabo el proceso local en la estación de creación del grupo de dirección de red @GR1 (etapa 205).

**[0069]** En caso positivo, en una etapa 206, se implementan operaciones de afiliación en el nuevo grupo de dirección @GR1 localmente en la estación Si. En primer lugar, la estación Si añade en su tabla  $T_{GPloc}$  la dirección de red @GR1 del nuevo grupo a la que pertenece la estación Si, asociándole el identificador de aplicación Grld1 del grupo tal como se indica en el mensaje Affiliate.

**[0070]** En una realización, se suministra un mensaje por medio del nodo Ni al bloque de aplicación Ai, que indica la afiliación de la estación Si a un nuevo grupo y que indica además el identificador de aplicación, en este caso Grld1, del grupo. Este primer mensaje es por ejemplo del tipo  $JoinGroup(Grld1)$ . Después de la recepción de este mensaje por el bloque de aplicación Ai, este último provoca por ejemplo el suministro al usuario de la estación Si, por medio de la interfaz hombre-máquina, de la información según la cual la estación Si acaba de afiliarse al grupo de identificador Grld1.

**[0071]** Después en la salida de la etapa 206 se interrumpe el proceso (etapa 205).

**[0072]** El uso por la estación Si de la tabla  $T_{GPloc}$  es el siguiente: durante la recepción de datos por la estación Si, la dirección indicada en el campo de destino de los datos es comparada entonces por la estación Si con el contenido de las direcciones de la tabla  $T_{GPloc}$  y si esta dirección indicada es igual a una dirección de la lista  $L_{GRloc}$ , la estación Si determina así que los datos recibidos le están destinados correctamente y trata el mensaje en consecuencia.

**[0073]** Los principales intercambios implementados en los procedimientos mostrados anteriormente se representan en el cronograma de la figura 5 en relación con la afiliación al grupo Grld1 de la estación S2 por medio de la estación S4 y desde la estación S1.

**[0074]** Así el envío de un solo mensaje Affiliate a un miembro del grupo permite por una parte impedir que este miembro se afilie a un grupo, y por otra parte permite construir los elementos necesarios para el encaminamiento por los nodos intermedios de futuros datos que se intercambiarán en el grupo.

**[0075]** Como ilustración, en una realización, se considera a continuación que el usuario de la estación S2 ordena la transmisión de datos al grupo Grld1 (procedimiento 300).

**[0076]** Estos datos son por ejemplo un archivo de datos de vídeo DataX capturado con ayuda de la cámara del

bloque de aplicación A2. Para ello, el usuario de la estación S2, por medio de la interfaz hombre-máquina, selecciona el archivo de datos DataX e indica además el identificador Grld1, por ejemplo, por selección en los identificadores de aplicaciones de la tabla T<sub>GPIoc</sub>.

- 5 **[0077]** Después de esta orden del usuario, el bloque de aplicación A2 transmite al nodo N2 en una etapa 301, una orden correspondiente de transmisión de los datos DataX al grupo Grld1, por ejemplo, en forma de la orden DataX@Grld1.
- [0078]** El nodo N2 en recepción de esta orden segmenta el archivo de datos DataX en múltiples paquetes  
 10 DataX\_PDU, extraído de la tabla T<sub>GPIoc</sub> de la estación S2 la dirección de red @GR1 del grupo asociada al identificador Grld1, e indica en el campo de destino de los paquetes esta dirección de red @GR1.
- [0079]** Los paquetes así comunicados DataX\_PDU@GR1 son emitidos entonces en la red 10 en una etapa  
 15 302.
- [0080]** Cada paquete DataX\_PDU@GR1 es recibido por los nodos N3, N4 y N5.
- [0081]** Cada uno de estos nodos Ni, i = 3, 4 o 5 implementa las etapas siguientes.
- 20 **[0082]** En una etapa 303, la dirección de red de destino @GR1 se compara en primer lugar con la dirección de red @Ni del nodo Ni, y después con las direcciones de red de grupo de la tabla T<sub>GPIoc</sub> de la estación Si.
- [0083]** Si @GR1 se determina como presente en la tabla T<sub>GPIoc</sub> (lo que sucede para i = 3), el nodo Ni deduce  
 25 de ello que la estación Si es la destinataria correcta del paquete recibido DataX\_PDU y lo suministra al bloque de aplicación Ai para tratamiento (en el caso actual, por ejemplo, para proponer al usuario la visualización en la pantalla del archivo de vídeo una vez recibido el conjunto de los paquetes correspondientes).
- [0084]** En una etapa 304, con independencia de que el nodo Ni haya sido determinado como destinatario o no  
 30 en la etapa 303, el nodo Ni determina si es un nodo de retransmisión para la transmisión de datos hacia la dirección de red @GR1 y desde el emisor S2. Para este fin, determina si la dirección @GR1 es una dirección de grupo memorizada en su tabla T<sub>GPnet</sub>, y en caso positivo extrae las direcciones de red de los miembros asociados a @GR1 en T<sub>GPnet</sub> y determina, en función de los elementos de su tabla de encaminamiento L<sub>r</sub>, aquella o aquellas, de estas direcciones de red asociadas a @GR1, para las cuales está en el camino óptimo. Si no hay ninguna, el nodo Ni no retransmite el paquete de datos DataX\_PDU@GR1 (como sucede para N = 5). En caso contrario, el nodo retransmite  
 35 el paquete de datos (como sucede para i = 4).
- [0085]** Después de la retransmisión así efectuada por el nodo N4, el paquete DataX\_PDU@GR1 es recibido  
 40 entonces por el nodo N1, que implementa a su vez las etapas del procedimiento 300, dando lugar al suministro al bloque de aplicación A1 de los datos DataX del archivo de vídeo a medida que se produce la recepción de los diferentes paquetes DataX\_PDU@GR1.
- [0086]** La presente invención permite así establecer un grupo con una dirección de tipo multidifusión en un  
 tiempo independiente, o poco dependiente, del número de miembros del grupo, por una parte.
- 45 **[0087]** Por otra parte, los mensajes intercambiados en el grupo tienen un tamaño de encabezamiento (que comprende el campo de los destinatarios) que es independiente del número de miembros igualmente.
- [0088]** Las etapas de los procedimientos según la invención se han descrito anteriormente en referencia a la  
 50 creación de grupo. No obstante, estas etapas se implementan de manera similar para operaciones de supresión de un grupo creado, o incluso de modificación de un grupo creado, que comprende por ejemplo la supresión o la adición de un miembro, que comprende la constitución de un grupo a partir de otros dos grupos, por adición o exclusión, etc.
- [0089]** En la realización considerada, el conjunto de mensajes JoinGroup y Affiliate da lugar a la creación de  
 55 un grupo que comprende la estación S1 de la que emana la orden Affiliate. Según la invención puede tenerse en cuenta además otro conjunto de mensajes, según la cual la estación S1 no es miembro del grupo si la estación S1 no se designa explícitamente en el campo de mensajes que indica los miembros del grupo.

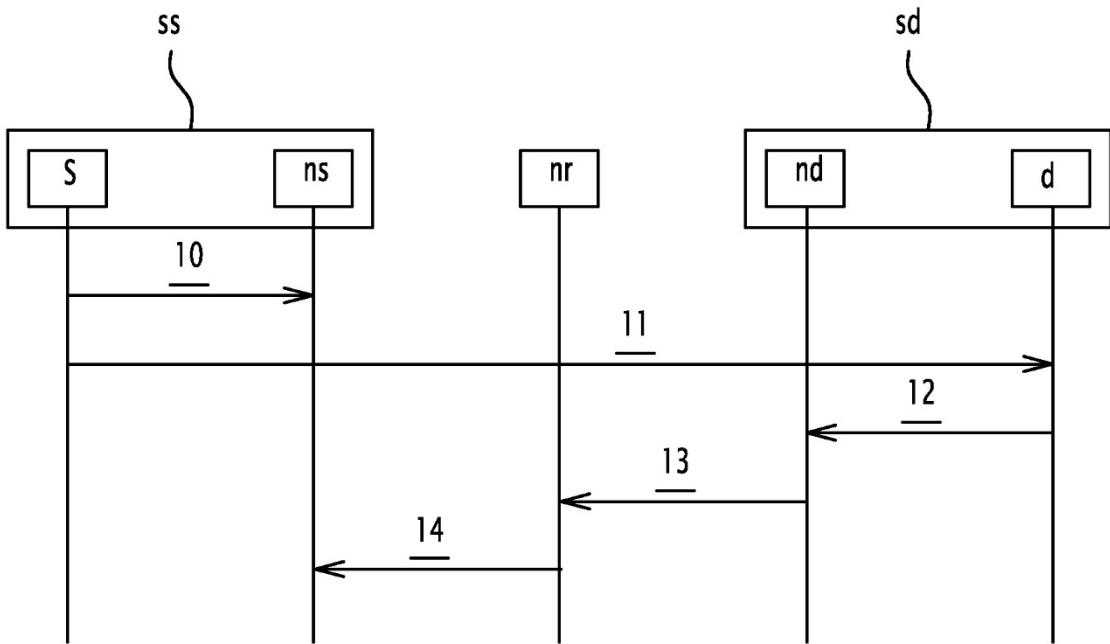


**REIVINDICACIONES**

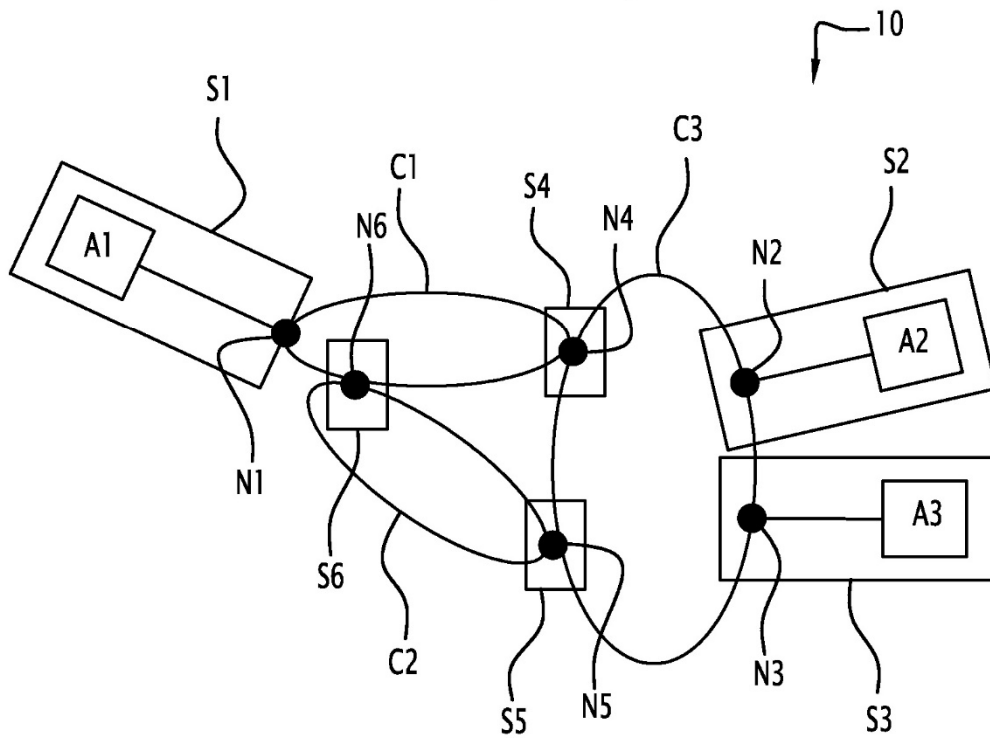
1. Procedimiento de tratamiento, en una red ad hoc (10) de radiocomunicaciones que comprende un conjunto de estaciones de radiocomunicación (Si, i=1 a 6) que constituyen cada una un nodo (Ni, i=1 a 6) de la red ad hoc, comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes para crear un grupo que comprende un subconjunto de dichas estaciones:
  - i/ crear por medio de una primera estación (S1) un primer mensaje que indica la dirección de red del grupo y las direcciones de red de las estaciones del grupo;
  - ii/ transmitir desde dicha primera estación y con destino al conjunto de las estaciones de la red ad hoc, dicho primer mensaje;
  - iii/ implementando cada estación del conjunto de las estaciones de la red ad hoc las etapas siguientes, después de la recepción de dicho primer mensaje por medio de dicha estación:
    - registrar por medio de dicha estación, en una tabla de correspondencia, la dirección de red del grupo y realizar una correspondencia entre dicha dirección de red del grupo indicada en el primer mensaje y las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el primer mensaje;
    - determinar si la dirección de red de dicha estación está presente en las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas por el primer mensaje; y
    - si la dirección de red de dicha estación se determina como presente, registrar, por medio de dicha estación, la dirección de red del grupo indicado en el primer mensaje como dirección de grupo de dicha estación.
  
2. Procedimiento según la reivindicación 1, que comprende las etapas siguientes después de la transmisión en la red de un segundo mensaje que indica dicha dirección de red de grupo como dirección de destino de dicho segundo mensaje:
  - recibir, por medio de una estación (S4), dicho segundo mensaje transmitido;
  - identificar, por medio de dicha estación, desde la tabla de correspondencia de dicha estación, la lista de direcciones de red de las estaciones del grupo correspondiente en dicha tabla a la dirección de red de grupo indicada como dirección de destino del mensaje; y
  - determinar la necesidad o no de transmitir dicho segundo mensaje por medio de dicha estación, en función de la lista identificada;
  - si se ha determinado necesario transmitir dicho segundo mensaje por medio de dicha estación, transmitir, por medio de dicha estación y con dicha dirección de red de grupo como dirección de destino del segundo mensaje, dicho segundo mensaje.
  
3. Procedimiento según la reivindicación 2, que comprende además las etapas siguientes después de la recepción por medio de dicha estación de dicho segundo mensaje:
  - determinar, por medio de dicha estación (S4), si dicha dirección de red de grupo indicada como dirección de destino del segundo mensaje es una dirección de grupo de dicha estación; y
  - si dicha dirección de red de grupo indicada se determina como dirección de grupo de dicha estación, identificar un módulo de aplicación de dicha estación destinado a tratar el segundo mensaje, en función de dicho segundo mensaje; y suministro del contenido de dicho segundo mensaje al módulo de aplicación identificado.
  
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa previa de creación de la dirección de red del grupo por medio de la primera estación (S1).
  
5. Red ad hoc (10) de radiocomunicaciones que comprende un conjunto de estaciones de radiocomunicación (Si, i=1 a 6) que constituyen cada una un nodo (Ni, i=1 a 6) de la red ad hoc, estando la red ad hoc (10) configurada para implementar el procedimiento de tratamiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
  
6. Procedimiento de comunicación implementado en una primera estación de radiocomunicación (S4) que constituye un nodo de una red ad hoc (10) de radiocomunicación, que comprende las etapas siguientes para crear un grupo que comprende un subconjunto de las estaciones de radiocomunicación de la red ad hoc:
  - recibir, por medio de la primera estación, un mensaje que indica la dirección de red de un grupo de estaciones y las direcciones de red de las estaciones del grupo;
  - registrar, por medio de la primera estación, en una tabla de correspondencia, la dirección de red del grupo indicada en el mensaje recibido y realizar una correspondencia de la dirección de red del grupo y de las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el mensaje recibido;
  - determinar, por medio de la primera estación, si la dirección de red de dicha primera estación está presente en el mensaje recibido; y
  - si la dirección de red de dicha primera estación se determina como presente, registrar, por medio de la primera estación, la dirección de red del grupo indicado en el mensaje como dirección de grupo de dicha primera estación.

7. Programa informático destinado a una estación de radiocomunicación (S4), adaptado para constituir un nodo (N4) de una red ad hoc (10) de radiocomunicación, comprendiendo dicho programa instrucciones para implementar las etapas de un procedimiento según la reivindicación 6 durante una ejecución del programa por medios  
5 de tratamiento de dicha estación.

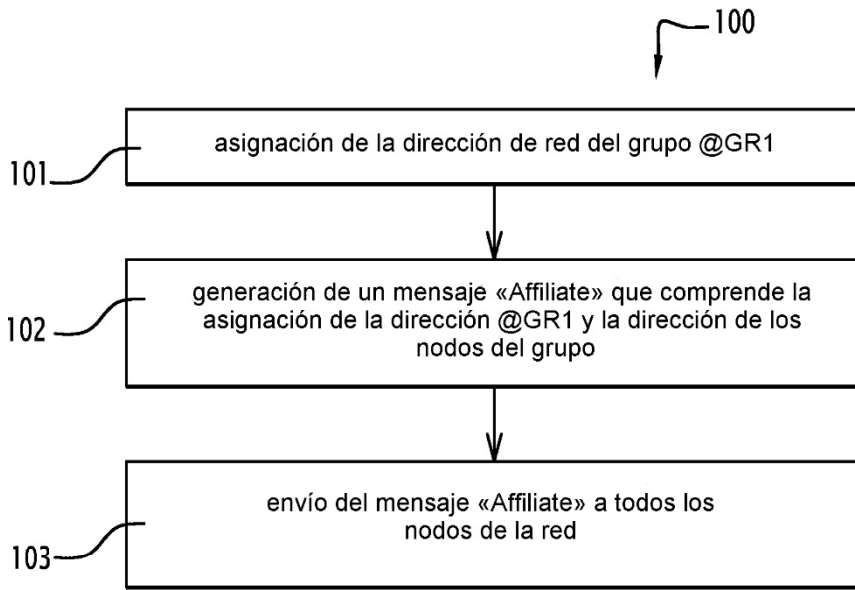
8. Estación de radiocomunicación (S4) que constituye un nodo (N4) de una red ad hoc (10) de radiocomunicación, que comprende un bloque de creación de grupos de estaciones, adaptado para recibir un mensaje que indica la dirección de red de un grupo de estaciones y las direcciones de red de las estaciones del grupo, para  
10 registrar en una tabla de correspondencia la dirección de red del grupo indicada en el mensaje recibido y realizar una correspondencia de la dirección de red del grupo con las direcciones de red de las estaciones del grupo indicadas en el mensaje recibido; estando dicho bloque de creación de grupo adaptado además para determinar si la dirección de red de dicha estación que incluye el bloque de creación de grupo está presente en el mensaje recibido, y si la dirección de red de dicha estación está bien determinada como presente, para registrar la dirección de red del grupo indicado  
15 en el mensaje como dirección de grupo de dicha estación que incluye el bloque de creación de grupo.



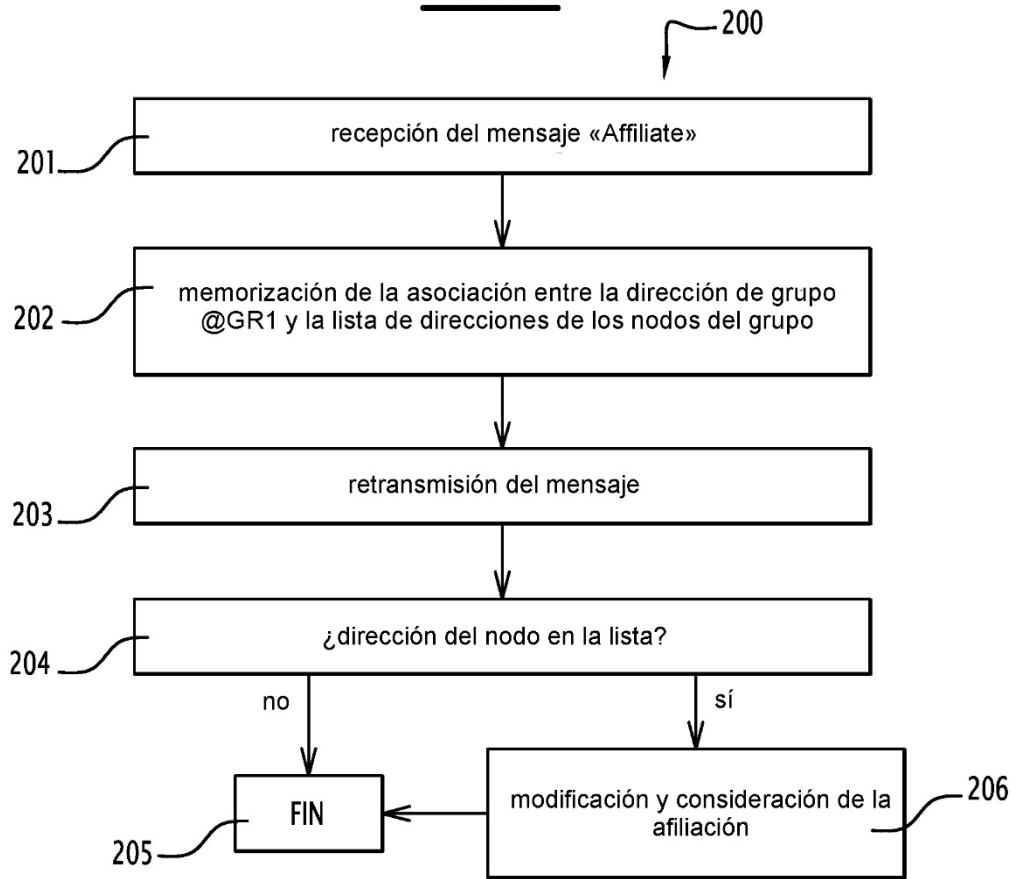
**FIG.1**



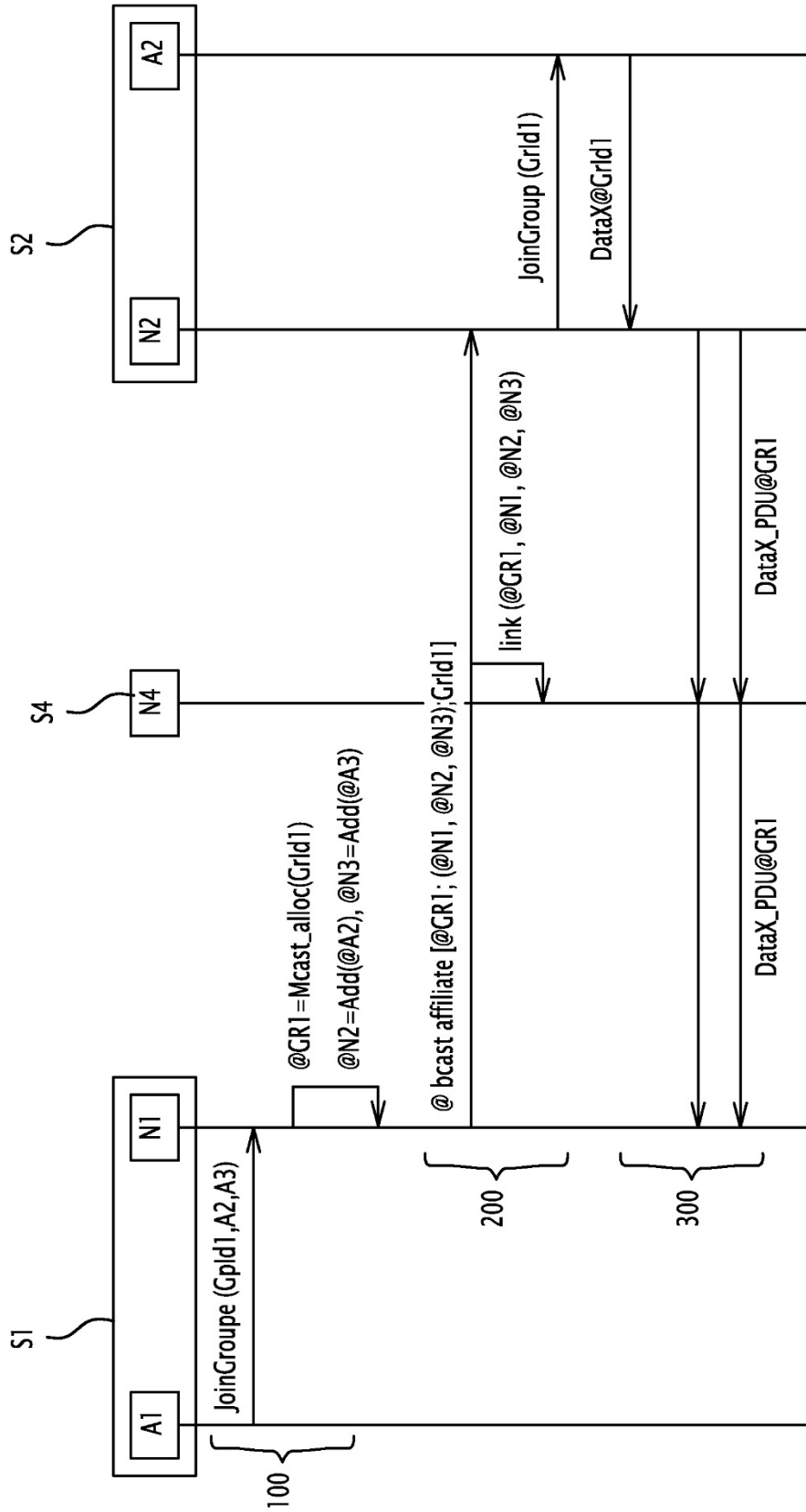
**FIG.2**



**FIG.3**



**FIG.4**



**FIG.5**