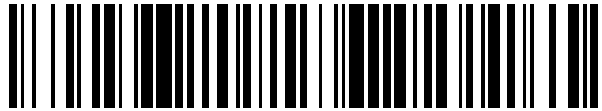


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 514 415**

51 Int. Cl.:

H04W 28/06 (2009.01)

H04W 40/20 (2009.01)

H04W 48/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.12.2012 E 12199366 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2611233**

54 Título: **Procedimiento de comunicación entre dos redes distintas de nodos de radiocomunicaciones, módulo de tratamiento y programa de ordenador asociados**

30 Prioridad:

29.12.2011 FR 1104143

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

28.10.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SOULIE, M. ANTOINE

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 514 415 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 comunicación entre dos redes distintas de nodos de radiocomunicaciones, módulo de tratamiento y programa de ordenador asociados

5 [0001] La presente invención se refiere a un procedimiento de comunicación entre una primera y una segunda red distinta de nodos de radiocomunicaciones conectadas por un sistema de pasarela, estando los nodos dotados de medios de radiocomunicaciones y de medios de localización geográfica.

10 [0002] Las redes primera segunda son por ejemplo redes ad hoc.

[0003] De manera conocida, una red ad hoc está desprovista de infraestructura fija y de estaciones, dotadas de medios de emisión y/o recepción radio y de protocolos adecuados, forman los nodos de la red y se comunican entre sí mediante un canal de radio, o varios canales de radio, compartido(s).

15 [0004] Las redes ad hoc se utilizan en especial para llevar a cabo comunicaciones tácticas entre equipos militares, móviles en zonas de combate. Por ejemplo, cada equipo está dotado de una estación e emisión/ recepción de radio que constituye un nodo de una red ad hoc. En general, se agrupan varios equipos en grupos, perteneciendo los equipos en el seno de un mismo grupo por ejemplo a un mismo orden jerárquico. Unos grupos pueden además provenir de fuerzas militares de países diferentes.

[0005] Algunos de los grupos pueden utilizar protocolos de comunicación que les son propios. Por lo tanto, unas redes de comunicación ad hoc heterogéneas se pueden desplegar en una misma zona, y no pueden comunicarse entre sí.

25 [0006] Cada grupo constituye generalmente una red ad hoc, o sub-red ad hoc, de transmisión ad hoc dedicada al grupo.

30 [0007] Unos recursos de comunicación de radio distintas se asignan a cada uno de estas redes o sub-redes, por ejemplo al menos un canal de radio o una porción temporal determinada de ese canal.

[0008] Más abajo, se denomina red a esta red o sub-red.

35 [0009] Estas situaciones de equipos aliados que utilizan redes de transmisión heterogéneas también se encuentran en las fases de migración técnica de los medios de comunicación de radio.

40 [0010] En este entorno, se pueden evitar tiros fratricidas conociendo, al nivel de los nodos de una red dedicada a un equipo, la situación geográfica de los equipos aliados, llevando a cabo un servicio de difusión de datos que indican la posición de cada nodo en su vecindad geográfica. A este servicio se le denomina « *Blue force Tracking* » (BFT). La posición de un nodo está por ejemplo suministrada por un módulo de detección de posición cuyo nodo está dotado, típicamente de un módulo GPS (en inglés « *Global Positioning System* »).

45 [0011] El servicio BFT debe hacerse disponible en el conjunto de las redes y sub-redes en una misma zona geográfica, es decir que este mensaje de posición debe ser recibido por los nodos en una vecindad geográfica del nodo emisor, ya formen parte de la misma red que este nodo emisor o de otra red.

50 [0012] Clásicamente, cualquier mensaje o paquete que tenga que ser difundido de una red hacia otro se difunde vía al menos un nodo inter-redes. En el caso de un mensaje BFT, también se aplica este tratamiento, puesto que el estado de la técnica actual no utiliza información geográfica para filtrar la difusión. Así las posiciones de los nodos de una red son transmitidas de una red a todos los nodos de otra red mediante al menos un nodo específico, llamado nodo pasarela. Esto genera una carga importante en las redes de radio, en particular si son redes ad hoc, puesto que cada actualización de posición de un nodo da lugar a un mensaje que debe ser comunicado al conjunto de los nodos de la otra red, vía el o los nodos pasarela, en ausencia de filtrado.

55 [0013] Estas problemáticas de carga tienen por consecuencia que no es posible suministrar un servicio BFT global en una zona en la cual están desplegados unos nodos de redes distintos en número consecutivo (por ejemplo de 50 a 100 nodos por red), pudiendo las zonas de cobertura de radio de cada red ser cubiertas al menos parcialmente o ser adyacentes.

60 [0014] Es por lo tanto necesaria una solución que permita la realización de un servicio de *Blue force Tracking* que considere:

65 - esta heterogeneidad de los medios de comunicación de radio, que da lugar a la imposibilidad de sistemáticamente recibir para un nodo, la posición de un nodo vecino en el sentido geográfico pero que utiliza un medio de comunicación diferente,

- de la imposibilidad de proceder a la difusión sistemática (llamada « por inundación ») de las posiciones entre las diferentes redes elementales, lo cual induce problemas de sobrecarga en las redes mas restringidas en términos de banda pasante (es decir difusión de un mensaje BFT cada 10 s por cada uno de 200 nodos en una red de menos de 2kb/s a compartir entre el conjunto de los participantes). El documento D1: EP 1134939 (Lucent Technologies) se refiere a la propagación de una posición de los nodos de una manera optimizada.

[0015] La presente invención tiene como objetivo proponer esta solución.

[0016] A tal efecto, según un primer aspecto, la invención propone un procedimiento de comunicación entre una primera y una segunda red distinta de nodos de radiocomunicaciones ad hoc tal como se ha mencionado más arriba, caracterizado por el hecho de que comprende las etapas siguientes:

a/ recoger unas primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización geográfica de los nodos de la primera, respectivamente segunda, red, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos;
 b/ deducir una primera, respectivamente segunda, zona de cobertura geográfica de la primera, respectivamente segunda, red en función de las primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización geográfica;
 c/ determinar una zona de intersección de las zonas de coberturas geográficas primera y segunda;
 d/ identificar en función de las primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera, respectivamente segunda, red, localizados en el interior de dicha zona de intersección;
 e/ transmitir a dichos nodos de la primera red identificados, desde el sistema de pasarela y vía dicho primer nodo, datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.

[0017] En modos de realización, la invención presenta además una o varias de las características siguientes:

- el procedimiento comprende además la etapa siguiente:

f/ transmitir a dichos nodos de la segunda red identificados, desde el sistema de pasarela, vía dicho segundo nodo, datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la primera red identificados;
 - la primera red y/o la segunda red es una red radiocomunicaciones ad hoc;
 - determinadas de las etapas a/ a d/, o todas las etapas a/ a d/, son llevadas a cabo por unos nodos de radiocomunicaciones ad hoc;
 - determinadas de las etapas a/ a d/, o todas las etapas a/ a d/, son llevadas a cabo por el sistema pasarela;
 - los datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos identificados están acompañados de datos de identificación de dichos nodos identificados y/o de una indicación temporal relativa a la localización;
 - al menos las etapas a/ a d/ son reiteradas regularmente después de la transmisión por los nodos de informaciones actualizadas de localización; si en la etapa c/, se determina que las zonas de cobertura geográfica primera y segunda no comprenden zona de intersección, se calculan una distancia entre las zonas de cobertura geográfica primera y segunda, y se determina un periodo de actualización de la localización geográfica de los nodos en función de al menos dicha distancia calculada.

[0018] Según un segundo aspecto, la invención propone un módulo de tratamiento adaptado para operar en un sistema de comunicación que comprende una primera red de nodos de radiocomunicaciones unida por un sistema de pasarela a una segunda red distinta de nodos de radiocomunicaciones, comprendiendo el sistema de pasarela unos primeros medios de telecomunicaciones con al menos un primer nodo de la primera red y de los segundos medios de telecomunicaciones con un segundo nodo de la segunda red, estando los nodos dotados de medios de radiocomunicaciones y de medios de localización geográfica, estando el módulo de tratamiento caracterizado por el hecho de que está adaptado para recoger unas primeras informaciones de localización geográfica de los nodos de la primera red, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos, y para deducir de estas una primera zona de cobertura geográfica de la primera red;

el módulo de tratamiento está además adaptado para determinar una zona de intersección entre dicha primera zona de cobertura geográfica y una segunda zona de cobertura de la segunda red y para identificar, en función de las primeras informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera red localizados en el interior de dicha zona de intersección;

estando el módulo de tratamiento adaptado para recibir datos provenientes del sistema de pasarela y que indican localizaciones geográficas al menos de nodos de la segunda red identificados como localizados en la zona de intersección y para transmitir a dichos nodos de la primera red identificados, vía dicho primer nodo, dichos datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.

[0019] Según un tercer aspecto, la invención propone una estación emisora/ receptora adaptada para constituir un nodo de una red ad hoc y que comprende un módulo de tratamiento según el segundo aspecto de la invención.

[0020] Según un cuarto aspecto, la invención propone un programa de ordenador adaptado para constituir un nodo de una red, comprendiendo dicho programa instrucciones para llevar a cabo las etapas siguientes durante una ejecución del programa por unos medios de tratamiento de dicha estación:

- recoger unas primeras informaciones de localización geográfica de los nodos de una primera red de la cual forma parte la estación, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos, y para deducir de estas una primera zona de cobertura geográfica de la primera red;

- determinar una zona de intersección entre dicha primera zona de cobertura geográfica y una segunda zona de cobertura de una segunda red distinta de la primera red e identificar, en función de las primeras informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera red localizados en el interior de dicha zona de intersección;

- recibir datos que indican localizaciones geográficas al menos de nodos de la segunda red identificados como localizados en la zona de intersección y transmitir a dichos nodos de la primera red identificados dichos datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.

[0021] Otras características y ventajas de la invención adicionales aparecerán con la lectura de la descripción siguiente. Esta es puramente ilustrativa y debe ser leída con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

- la figura 1 es una vista de un vehículo que transporta un equipo de intervención y que constituyen un nodo de una red ad hoc;

- la figura 2 representa una zona de intervención militar en la cual operan equipos que utilizan redes de radiocomunicación distintos;

- la figura 3 es un organigrama que representa etapas en un modo de realización de la invención.

[0022] En la figura 1 se representa un vehículo blindado 1 dotado de una estación de comunicación 2 destinada a constituir un nodo 2 de una red ad hoc.

[0023] Una estación de comunicación 2 comprende un módulo de tratamiento 5, un módulo GPS 6 y una memoria 7.

[0024] La memoria 7 comprende una base de datos 8.

[0025] El módulo de tratamiento 5 está adaptado para pilotar el funcionamiento de los diferentes componentes del nodo 2 y comprende en especial un microprocesador en el cual se ejecutan programas almacenados en la memoria 7.

[0026] Una estación de comunicación 2 comprende además, con vistas a intercambiar tramas de señal con un nodo vecino, mediante un canal de radio compartido, un módulo de radio de emisión/recepción radiofrecuencia 3 conectado a una antena 4.

[0027] El canal de radio compartido asignado al nodo puede ser predeterminado, o escogido por la estación 2 en una lista almacenada por ejemplo en la memoria 7 en función de diversos criterios, en especial resultante de intercambios de señalización con nodos vecinos.

[0028] El módulo de radio 3 comprende una capa de acceso al medio MAC (Medium Access Control), una capa física de Banda de Base, una capa física de radio frecuencia. El módulo de radio 3 está adaptado para, bajo el pilotaje de la unidad de tratamiento 5, recibir y tratar una señal radio frecuencia proveniente de la antena 4, o permitir la elaboración y la emisión de una señal de radio frecuencia desde la antena 4.

[0029] En un modo de realización, las señales intercambiadas son conformes al protocolo IEEE 802.11 o a unos protocolos no estandarizados en vigor en el ámbito de las radiocomunicaciones militares, y comprenden por ejemplo datos de comunicaciones vocales, mensajes de tipo SMS, MMS o de mensajería instantánea.

[0030] En el modo de realización considerado, el módulo de radio 3 está adaptado para operar, bajo el pilotaje del módulo de tratamiento 5, en modo de comunicación *halfduplex*.

[0031] En el modo de realización considerado, el módulo de radio 3 está además adaptado para operar, en recepción y en emisión, en un canal de radio solamente en cualquier momento.

[0032] La estación de comunicación 2 está adaptada para llevar a cabo regularmente, bajo el pilotaje del módulo de tratamiento 5, una función, f_{loc1} 9, de difusión de la localización de la estación. Esta función corresponde a unas instrucciones de programa almacenadas en la memoria 7 y ejecutadas en el microprocesador del módulo de tratamiento 5. Comprende el control de localización de la estación en el módulo GPS 6, la determinación de la localización de la estación 2 por el módulo GPS 6 y la emisión por el módulo de radio 3 de la estación 2 en un canal de radio asignado para la emisión de la estación 2, de un mensaje que comprende datos que indican la localización determinada, reiterándose estas etapas por ejemplo a una frecuencia F_{loc1} .

[0033] En un ciclo de comunicación, el nodo radio 2 está adaptado para, en una fase de emisión, emitir datos que indican su presencia y que comprenden en especial un identificador, y/o emitir datos a retransmitir y/o datos que indican su localización por ejemplo determinados por la función F_{loc1} .

- [0034] En una fase de recepción del ciclo de comunicación, el nodo radio 2 está adaptado para recibir datos en el canal de radio que tiene asignado, que indica la presencia de otros nodos a proximidad radio, y/o datos a retransmitir, y/o datos que indican la localización de otros nodos.
- 5 [0035] En el modo de realización considerado, el nodo 2 actualiza su base de datos 8 grabando en esta por un lado, en una lista de vecinos radio, los identificadores de los nodos que están en su alcance de radio, es decir que han indicado su presencia en el canal de radio y grabando en esta por otro lado la localización de los nodos acerca de los cuales ha recibido datos de localización.
- 10 [0036] La figura 2 representa una zona de intervención militar 45 en la que operan vehículos blindados. Estos vehículos 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34 son similares al vehículo blindado 1 representado en la figura 1 y transportan equipos militares aliados respectivos.
- [0037] Estos vehículos dan lugar al establecimiento de dos redes de nodos ad hoc distintas 51 y 52.
- 15 [0038] Más abajo, el vehículo y el nodo que contiene se identifican por las mismas referencias. Por otro lado, un módulo de un nodo identificado en la figura 1 con una referencia 3 a 8 será identificado más abajo con esta misma referencia indicada por la referencia del nodo considerado tal como se utiliza en la figura 2: así, el módulo de tratamiento del nodo 20 se identificará más abajo mediante la referencia 5₂₀.
- 20 [0039] Así los nodos 20, 21, 22, 23, 24 constituyen una primera red ad hoc 51 y se comunican entre sí paso a paso mediante un mismo canal de radio r1. Se establecen unos enlaces de radio directos entre los nodos al alcance de radio uno del otro, es decir entre los nodos 20 y 21, los nodos 21 y 22, los nodos 21 y 23, los nodos 20 y 23, los nodos 23 y 24, los nodos 20 y 22.
- 25 [0040] En la primera red ad hoc 51, dos nodos cualesquiera entre los nodos 20, 21, 22, 23, 24 pueden comunicarse entre sí por transmisión de datos en el canal r1 es decir directamente cuando están al alcance de radio uno del otro, o por retransmisión entre nodos intermedios de la primera red 51.
- 30 [0041] Los nodos 30, 31, 32, 33, 34 constituyen una segunda red ad hoc 52 y se comunican entre sí paso a paso mediante un mismo canal de radio r2 distinto del canal de radio r1. Se establecen unos enlaces de radio directos entre los nodos al alcance de radio uno del otro, es decir entre los nodos 30 y 31, los nodos 30 y 33, los nodos 30 y 34, los nodos 33 y 34, los nodos 31 y 32, los nodos 31 y 32.
- 35 [0042] En la segunda red ad hoc 52, dos nodos cualesquiera entre los nodos 30, 31, 32, 33, 34 pueden comunicarse entre sí por transmisión de datos en el canal r2 ya sea directamente cuando están al alcance de radio uno del otro, o bien por retransmisión entre nodos intermedios de la segunda red.
- [0043] El protocolo de comunicación empleado en cada una de estas redes es por ejemplo de tipo OLSR (en inglés « *Optimized Link State Routing Protocol* »).
- 40 [0044] Los mensajes de localización emitidos por cada uno de los nodos de la primera red 51 se transmiten, por el canal r1, a los vecinos geográficos de dicho nodo en la primera red así como en los nodos 20 y 23 como que nodos de retransmisión de la primera red tales como se definen a continuación. Asimismo, los mensajes de localización emitidos por cada uno de los nodos de la segunda red 52 se transmiten, por el canal r2, a los vecinos geográficos de dicho nodo en la segunda red así como al nodo 30 en calidad de nodo de retransmisión de la segunda red tal como se define a continuación.
- 45 [0045] Estos mensajes de localización que conciernen a la primera red 51 no pueden ser transmitidos a la segunda red 52 directamente por los medios de radiocomunicación ad hoc puesto que la primera red ad hoc 51 no utiliza los mismos recursos radio que la segunda red ad hoc 52, y vice-versa.
- 50 [0046] Y no puede haber detección por un nodo de la primera red 51 de la presencia a proximidad de un nodo de la segunda red 52 puesto que el nodo de la primera red 51 escucha en recepción el canal r1, mientras que el nodo de la segunda red 52 señala su presencia en el canal de radio r2 y vice-versa.
- 55 [0047] Sin embargo, sería interesante, para evitar tirso entre dos vehículos situados a proximidad uno del otro y que pertenecen a redes distintas, conocer sus posiciones respectivas.
- 60 [0048] En el modo de realización considerado, la emisión y recepción radiofrecuencia por los nodos de una red ad hoc determinada ocurre en un mismo canal. En otros modos de realización, el canal de emisión es distinto al del canal de recepción.
- 65 [0049] En el modo de realización descrito más arriba, la localización de un nodo se realiza con ayuda de un módulo GPS. Obviamente, la invención puede ser realizada con otros medios de localización, por ejemplo una central inercial etc.

5 [0050] La invención puede ser realizada entre dos, o más, redes ad hoc heterogéneas, cualesquiera que sean sus disparidades y en especial, las diferencias entre sus protocolos de comunicación respectivos: por ejemplo, los canales de radio utilizados y/o las formas de ondas y/o los protocolos de comunicación empleados... La invención puede también ser realizada entre una red ad hoc y una red celular, incluso entre dos redes celulares (por ejemplo operadas por distintos operadores de internet móvil).

10 [0051] En un modo de realización de la invención, se emplea un sistema de pasarela 35 entre la primera red ad hoc 51 y la segunda red ad hoc 52, que permite comunicar datos entre estas dos redes.

15 [0052] El sistema de pasarela 35 está conectado a al menos un nodo de la primera red 51 y a al menos un nodo de la segunda red 52, que se denominan nodos de retransmisión. Está adaptado para intercambiar datos con cada uno de estos nodos, y para retransmitir al menos determinados de estos datos entre estos nodos, eventualmente después de hacer algunos tratamientos, por ejemplo de agregación de los datos de localización suministrados por los nodos de retransmisión, de conformación para adaptar a la forma de onda específica empleada por cada uno de estas redes (en un modo de realización, determinadas al menos de estas operaciones se efectúan en los propios nodos de retransmisión, en especial colocación en fila de espera en función de la prioridad, definición de la fiabilización de la difusión en la red ad hoc, repetición de los mensajes perdidos). La retransmisión empleada entre las dos redes ad hoc se realiza por ejemplo con ayuda de una red de telecomunicaciones que emplea medios radio celulares, y/o alámbricos y/o satélites.

20 [0053] En el caso considerado, el sistema de pasarela 35 está conectado con el nodo 20, respectivamente con el nodo 23, de la primera red ad hoc 51 mediante un enlace de telecomunicación L1, respectivamente L3, por ejemplo de radio. El sistema de pasarela 35 está conectado con el nodo 30 de la segunda red ad hoc 52 mediante un enlace de telecomunicación L2 por ejemplo de radio. En el caso presente, el protocolo de comunicación utilizado por el sistema de pasarela, incluidos los enlaces L1, L2 y L3, es un protocolo IP (« *Internet Protocol* »).

25 [0054] En el caso considerado, el enlace IP L1 tiene como extremo el nodo 20 y un nodo 40, el enlace IP L3 tiene como extremo el nodo 23 y el nodo 40, el enlace IP L2 tiene como extremo el nodo 30 y un nodo 41, y un salto IP 42 por ejemplo de radio separa los nodos 40 y 41. El sistema de pasarela 35 puede comprender uno o varios rúters IP, y un número cualquiera de saltos, incluso ningún salto además de los enlaces L1 a L3. Los nodos 20, 23, y 30, así como el conjunto de los nodos del sistema de pasarela 35, aquí los nodos 40, 41, están identificados por un identificador.

30 [0055] Los nodos 20, 23 y 30 realizan la función de nodos de retransmisión entre las dos redes ad hoc, vía el sistema de pasarela 35. Una tabla de enrutamiento IP 10, que identifica las direcciones IP del conjunto de estos nodos, que identifica los nodos de retransmisión activos y comprende reglas de enrutamiento adaptadas para permitir la transmisión de datos desde cada uno de estos nodos hasta un destinatario está almacenada en la memoria 7 de al menos los nodos de retransmisión activos.

35 [0056] En un modo de realización de la invención, cada nodo de las redes ad hoc primera 51 y segunda 52 está adaptada para llevar a cabo las etapas indicadas a continuación.

40 [0057] Por ejemplo, todas o parte de estas etapas se llevan a cabo por un nodo 2 tras la ejecución en el microprocesador del módulo de tratamiento 5, de instrucciones de programa almacenadas en la memoria 7.

45 [0058] En una etapa 100, tal como se indica más arriba, cada nodo 2 considerado realiza operaciones de localización, luego de difusión de sus datos de localización, empleando su función de difusión de localización f_{loc1} a una frecuencia F_{loc1} cuyo valor se define en la memoria 7.

50 [0059] En una etapa 101, el nodo considerado recibe regularmente los datos de posición de los nodos que forman parte de su red ad hoc, en el canal de radio de su red ($r1$ para la primera red, $r2$ para la segunda red) y en función de estos datos recibidos, actualiza en su base de datos 8 los datos de localización asociados a los identificadores de estos nodos.

55 [0060] En una etapa 102, el nodo considerado determina si realiza una función de nodo de retransmisión activo hacia otra red ad hoc que la suya en función de la presencia y/o del contenido de la tabla de enrutamiento memorizada en su memoria 7.

60 [0061] Solamente si el nodo es un nodo de retransmisión, por ejemplo el nodo 20, entonces lleva a cabo las etapas 103 a 113 siguientes.

65 [0062] En una etapa 103, el nodo 20 determina la zona de cobertura de radio Z1 de la primera red ad hoc 51 a la que pertenece, en función de las posiciones geográficas de los nodos ad hoc que constituyen la primera red 51 memorizadas en su base de datos 8₂₀. Típicamente, esta zona corresponde a la suma de las coberturas de radio correspondientes a cada nodo de la primera red ad hoc 51, por ejemplo un círculo de radio de aproximadamente 5

km alrededor de cada nodo 20 a 24 (por ejemplo un radio de 5 a 10 km para una difusión VHF de 5 W, un radio de 3 a 5 km para una difusión UHF de 5 W, un radio de 8 a 10 km para una difusión GSM). En un modo de realización, esta determinación de cobertura de radio considera el tipo d urbanización de la zona de intervención 45.

5 **[0063]** En una etapa 104, unos datos de definición de la zona de cobertura Z1 (por ejemplo del contorno o de un contorno aproximado) de la primera red ad hoc 51 a la que pertenece el nodo de retransmisión 20 considerado se transmiten por este último, vía el sistema pasarela 35, con destino al nodo de retransmisión 30 de la segunda red ad hoc, identificado por su dirección IP tal como se define en la tabla de enrutamiento IP 10₂₀.

10 **[0064]** En una etapa 105, el nodo de retransmisión 20 considerado recibe provenientes del nodo de retransmisión activo 30 de la segunda red ad hoc 30, vía el sistema de pasarela IP 35, unos datos de definición de una zona de cobertura de radio Z2 determinada por el nodo de retransmisión 30 y correspondiente a la cobertura de radio de la segunda red ad hoc 52.

15 **[0065]** En una etapa 106, el nodo de retransmisión 20 considerado determina una zona de intersección Z entre la zona de cobertura de radio Z1 de la primera red ad hoc 51 y la zona de cobertura de radio Z2 de la segunda red ad hoc 52 tal como se ha recibido.

20 **[0066]** En una etapa 107, el nodo de retransmisión 20 determina si la zona de intersección Z es nula o no.

25 **[0067]** Si en la etapa 107, se determina que la zona de intersección Z no es nula, entonces en una etapa 108, el nodo de retransmisión 20 determina los nodos de la primera red ad hoc 51 situados en la zona de intersección, con ayuda de los datos de localización de los nodos de la primera red 51 memorizados en su base de datos 8₂₀: en el caso considerado, los nodos 21 y 22.

30 **[0068]** En una etapa 109, el nodo de retransmisión 20 transmite con destino al nodo de retransmisión activo 30, vía el sistema de pasarela 35, informaciones relativas a estos nodos 21 y 22 de la primera red, por ejemplo: sus datos de localización asociados opcionalmente a unos datos de identificación y/o a unos datos que indican la hora de medida de los datos de localización suministrada.

35 **[0069]** En una etapa 110, el nodo de retransmisión 20 recibe, provenientes del nodo de retransmisión activo 30, vía el sistema de pasarela 35, informaciones relativas a los nodos 31 y 32 de la segunda red, identificados por el nodo de retransmisión 30 como los nodos de la segunda red 52 situados en la zona de intersección Z, por ejemplo: sus datos de localización asociados opcionalmente a unos datos de identificación y/o a unos datos que indican la hora de medida de los datos de localización suministrada.

40 **[0070]** En una etapa 111, el nodo de retransmisión 20 transmite con destino a al menos los nodos de la primera red 21 y 22 situados en la zona de intersección Z, los datos de localización de los nodos 31 y 32 de la segunda red asociados opcionalmente a unos datos de identificación y/o a unos datos que indican la hora de medida de los datos de localización suministrada.

45 **[0071]** Si en la etapa 107, se determina que la zona de intersección Z es nula, entonces en una etapa 112, el nodo 20 estima una distancia entre la zona de cobertura Z1 de la primera red 51 y la zona de cobertura Z2 de la segunda red 52 (por ejemplo igual a $\text{MIN}(\text{Distancia}(XZ1; YrZ2))$ o $XrZ1$ representa cualquier nodo de la primera red situado en la zona Z1 y $YrPZ2$ representa cualquier nodo de la segunda red que pertenece a la zona Z2, MIN es la función « mínima » y $\text{Distancia}(x; y)$ representa la distancia entre los nodos x y y.

50 **[0072]** Luego, en una etapa 113, determina en función de la distancia determinada en la etapa 112, un valor actualizado de la frecuencia F_{loc1} de medida de la posición de los nodos en la primera red 51 y/o un valor actualizado de la frecuencia de difusión por los nodos de la primera red de sus datos de localización actualizada y/o de actualización de los datos de localización de los nodos de la primera red 51 en la base de datos de los nodos de la primera red 51 (donde la frecuencia aumenta cuando la distancia determinada disminuye)

55 **[0073]** Se notará que el orden de las etapas 104 y 105 puede obviamente ser invertida. Lo mismo ocurre con el orden de las etapas 109 y 110.

[0074] Las etapas descritas de más arriba se reiteran en el nodo 20 de manera regular, por ejemplo con una frecuencia determinada.

60 **[0075]** Las etapas descritas más arriba con referencia al nodo de retransmisión 20 se realizan en el modo de realización considerado también por el nodo de retransmisión 30.

65 **[0076]** En otro modo de realización, el nodo de retransmisión se contenta con transmitir los datos de localizaciones de los nodos de su red al sistema de pasarela 35, siendo el conjunto de los tratamientos de determinación de las zonas de cobertura, Z1, Z2, Z (etapas 103-104, 106-107), de determinación de nodos que figuran en la zona Z (etapa 108) y de constitución de los mensajes de informaciones (etapa 109) realizado por el sistema de pasarela 35.

5 **[0077]** Así, la invención, en un modo de realización, permite transmitir solamente desde una primera red ad hoc con destino a una segunda red ad hoc distintas de la primera, solamente las informaciones de localización relativas a los nodos de la primera red a proximidad de nodos de la segunda red y vice-versa.

10 **[0078]** Además, la invención, en un modo de realización, permite difundir en el seno de la primera red (respectivamente de la segunda red, informaciones de localización de nodos de la segunda red (respectivamente de la primera red) con destino únicamente a unos nodos de la primera red que están a proximidad de estos nodos de la segunda red cuyas informaciones de localización se difunden.

15 **[0079]** La invención permite así asegurar un servicio de BFT geográfica, garantizando a la vez un volumen reducido de transmisión de datos correspondientes.

20 **[0080]** La presente invención permite así identificar y dar a conocer a unos equipos aliados situados en una vecindad geográfica inmediata, su posición mutua, y ello independientemente de los medios y protocolos de radio utilizados, obteniendo por la misma una reducción importante de la carga de utilización de los recursos de radio.

25 **[0081]** La invención puede obviamente ser realizada entre un número superior o igual a tres, de redes presentes en una misma zona geográfica.

30 **[0082]** Por otro lado, se ha considerado más arriba que un canal de radio correspondía a una frecuencia de radio, o a un intervalo de frecuencias de radio. Obviamente, la invención podría tanto ser realizada para un canal de radio igual a la utilización durante una fracción temporal de una frecuencia de radio determinada, o de un intervalo de frecuencias de radio determinadas.

[0083] En el modo de realización descrito haciendo referencia a las figuras, las etapas 100 a 113 se llevan a cabo en un módulo de tratamiento en el seno del nodo de retransmisión. En otro modo de realización, todas o parte de estas etapas identificadas se realizan en un módulo de tratamiento exterior al nodo, en el seno del sistema de pasarela 35, por ejemplo en un nodo IP tal como el nodo 41.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de comunicación entre unas redes primera y segunda (51, 52) distintas de nodos (2) de radiocomunicaciones, estando dichas redes conectadas por un sistema de pasarela (35) comprendiendo el sistema de pasarela unos primeros medios de telecomunicaciones (L1) con al menos un primer nodo (20) de la primera red y de los segundos medios de telecomunicaciones (L2) con un segundo nodo (30) de la segunda red, estando los nodos dotados de medios de radiocomunicaciones (3) y de medios de localización geográfica (6), comprendiendo el procedimiento:
- 10 a/ recoger unas primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización geográfica de los nodos de la primera (51), respectivamente segunda (52), red, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos;
- 15 b/ deducir una primera (Z1), respectivamente segunda (Z2), zona de cobertura geográfica de la primera, respectivamente segunda, red en función de las primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización geográfica;
- estando el procedimiento **caracterizado por el hecho de que** comprende las etapas siguientes:
- c/ determinar una zona de intersección (Z) de las zonas de coberturas geográficas primera y segunda;
- 20 d/ identificar en función de las primeras, respectivamente segundas, informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera, respectivamente segunda, red, localizados en el interior de dicha zona de intersección;
- e/ transmitir a dichos nodos de la primera red identificados, desde el sistema de pasarela y vía dicho primer nodo (20), datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.
2. Procedimiento de comunicación según la reivindicación 1, que comprende además la etapa siguiente:
- 25 f/ transmitir a dichos nodos de la segunda red identificados, desde el sistema de pasarela (35), vía dicho segundo nodo (30), datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la primera red identificados.
3. Procedimiento de comunicación según la reivindicación 1 o la 2, según el cual la primera red (51) y/o la segunda red (52) es una red radiocomunicaciones ad hoc.
- 30 4. Procedimiento de comunicación según la reivindicación 3, según el cual determinadas de las etapas a/ a d/, o todas las etapas a/ a d/, son llevadas a cabo por unos nodos de radiocomunicaciones ad hoc.
5. Procedimiento de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según el cual determinadas de las etapas a/ a d/, o todas las etapas a/ a d/, son llevadas a cabo por el sistema pasarela (35).
- 35 6. Procedimiento de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual los datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos identificados están acompañados de datos de identificación de dichos nodos identificados y/o de una indicación temporal relativa a la localización.
- 40 7. Procedimiento de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual al menos las etapas a/ a d/ son reiteradas regularmente después de la transmisión por los nodos de informaciones actualizadas de localización.
- 45 8. Procedimiento de comunicación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual si en la etapa c/, se determina que las zonas de cobertura geográfica primera (Z1) y segunda (Z2) no comprenden zona de intersección, se calculan una distancia entre las zonas de cobertura geográfica primera y segunda, y se determina un periodo de actualización de la localización geográfica de los nodos en función de al menos dicha distancia calculada.
- 50 9. Módulo de tratamiento (5) adaptado para operar en un sistema de comunicación que comprende una primera red (51) de nodos de radiocomunicaciones unida por un sistema de pasarela (35) a una segunda red distinta de nodos de radiocomunicaciones, comprendiendo el sistema de pasarela unos primeros medios de telecomunicaciones (L1) con al menos un primer nodo (20) de la primera red y unos segundos medios de telecomunicaciones (L2) con un segundo nodo (30) de la segunda red, estando los nodos dotados de medios de radiocomunicaciones (3) y de medios de localización geográfica (6), estando el módulo de tratamiento adaptado para recoger unas primeras informaciones de localización geográfica de los nodos (20-24) de la primera red, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos, y para deducir de estas una primera zona (Z1) de cobertura geográfica de la primera red;
- 55 estando el módulo de tratamiento **caracterizado por el hecho de que** está adaptado para determinar una zona de intersección (Z) entre dicha primera zona de cobertura geográfica y una segunda zona de cobertura de la segunda red y para identificar, en función de las primeras informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera red localizados en el interior de dicha zona de intersección; recibir datos provenientes del sistema de pasarela (35) y que indican localizaciones geográficas al menos de nodos de la segunda red identificados como localizados en la zona de intersección y para transmitir a dichos nodos de la primera red identificados, vía dicho primer nodo, dichos datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.
- 60
- 65

10. Módulo de tratamiento (5) según la reivindicación 9, adaptado además para constituir un mensaje que comprende datos que definen la zona de intersección (Z) y para transmitir dicho mensaje mediante el sistema pasarela (35).
- 5 11. Módulo de tratamiento (5) según la reivindicación 9 o al 10, adaptado además para constituir al menos un mensaje que comprende datos que indican localizaciones geográficas de unos nodos de la primera red (51) localizados en el interior de dicha zona de intersección (Z) y para transmitir dicho mensaje mediante el sistema pasarela (35).
- 10 12. Módulo de tratamiento (5) según la reivindicación 11, adaptado para incluir en el mensaje datos de identificación de dichos nodos identificados y/o de una indicación temporal relativa a la localización.
- 15 13. Módulo de tratamiento (5) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, adaptado para reiterar la recolección de las informaciones de localización geográfica de los nodos de la primera red (51), la deducción de una primera zona (Z1) de cobertura geográfica de la primera red, la determinación de una zona de intersección (Z) y la identificación de nodos presentes en la zona de intersección, regularmente, después de la transmisión por los nodos de informaciones actualizadas de localización.
- 20 14. Módulo de tratamiento (5) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, adaptado para, cuando las zonas de cobertura geográfica primera (Z1) y segunda (Z2) no comprenden zona de intersección, calcular una distancia entre las zonas de cobertura geográfica primera y segunda, y determinar un periodo de actualización de la localización geográfica de los nodos en función de al menos dicha distancia calculada.
- 25 15. Estación (2) emisora/ receptora de radiofrecuencia, adaptada para constituir un nodo de una red ad hoc y que comprende un módulo de tratamiento (5) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14.
- 30 16. Programa de ordenador destinado a una estación (2) emisora/ receptora de radiofrecuencia, adaptada para constituir un nodo de una red, comprendiendo dicho programa instrucciones para llevar a cabo las etapas siguientes durante una ejecución del programa por unos medios de tratamiento de dicha estación:
- 35 - recoger unas primeras informaciones de localización geográfica de los nodos de una primera red (51) de la cual forma parte la estación, siendo dichas informaciones determinadas y transmitidas por dichos nodos, y para deducir de estas una primera zona (Z1) de cobertura geográfica de la primera red;
- determinar una zona de intersección (Z) entre dicha primera zona de cobertura geográfica y una segunda zona (Z2) de cobertura de una segunda red (52) distinta de la primera red e identificar, en función de las primeras informaciones de localización recogidas, unos nodos de la primera red localizados en el interior de dicha zona de intersección;
- 40 - recibir datos que indican localizaciones geográficas al menos de nodos de la segunda red identificados como localizados en la zona de intersección y transmitir a dichos nodos de la primera red identificados dichos datos que indican las localizaciones geográficas recogidas de los nodos de la segunda red identificados.

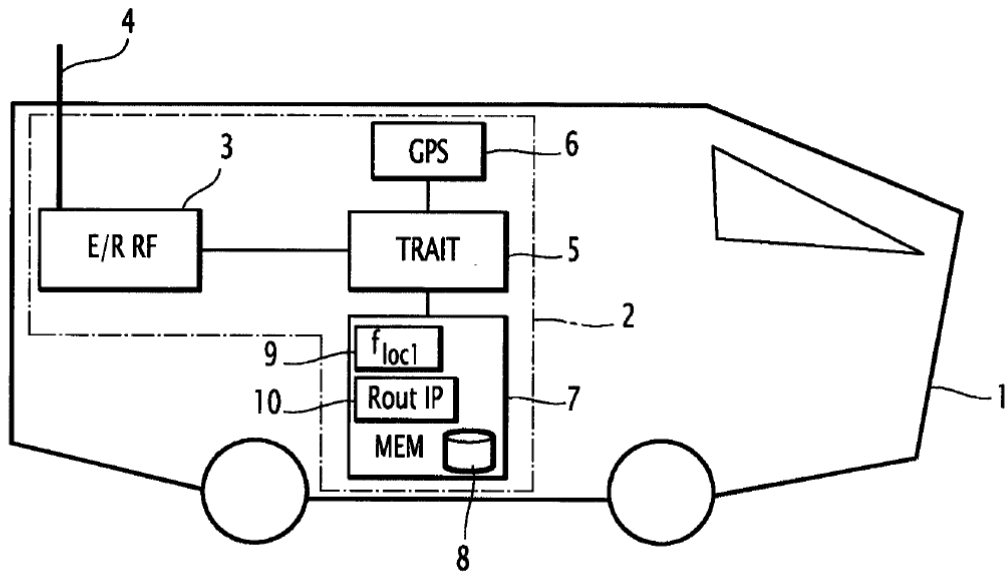


FIG. 1

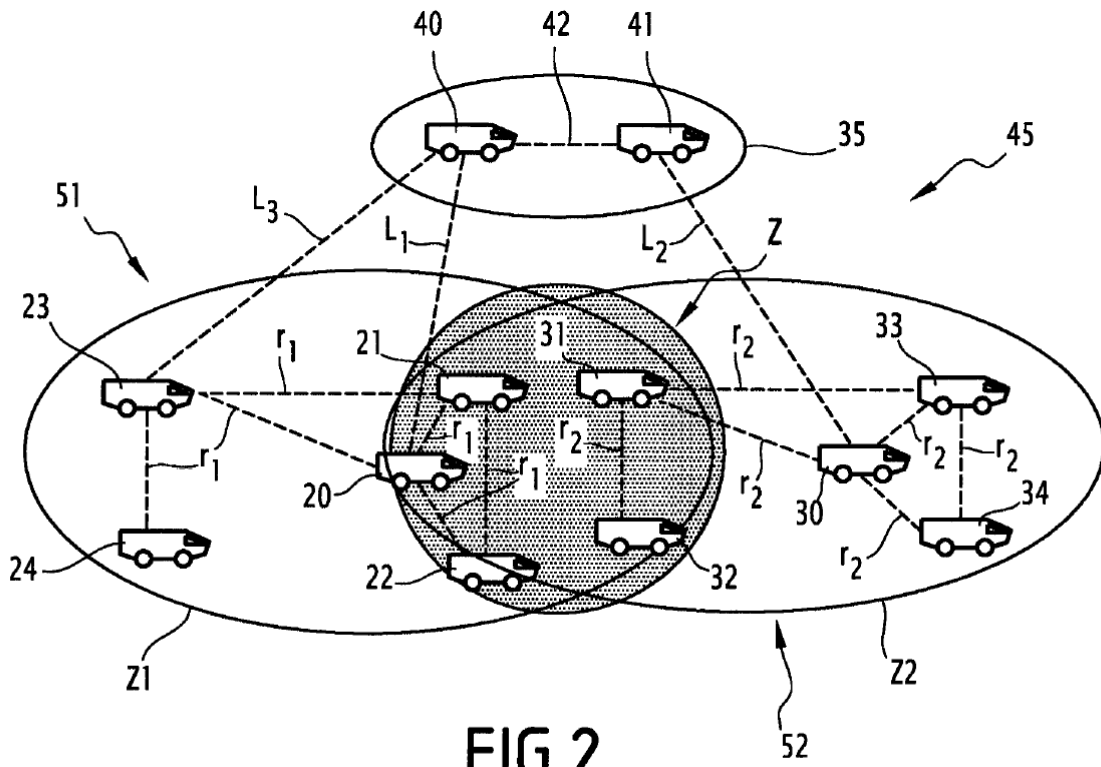


FIG. 2

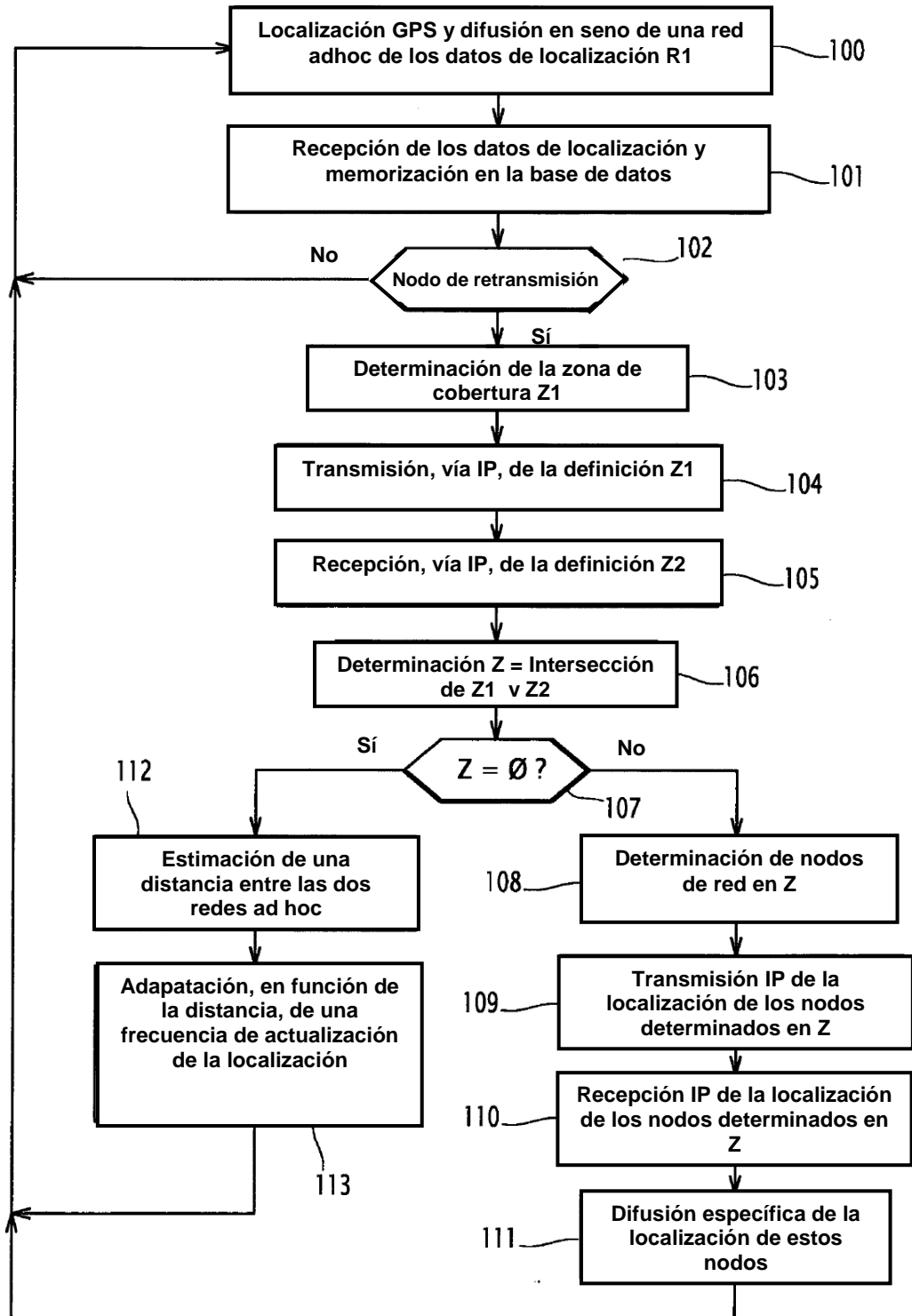


FIG.3