

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 704**

51 Int. Cl.:

H04W 16/26 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2010 E 10774126 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2484139**

54 Título: **Sistema de radio troncalizado con ampliación de red de banda ancha controlada según la demanda**

30 Prioridad:

28.09.2009 DE 102009043325

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

14.04.2015

73 Titular/es:

**HYTERA MOBILFUNK GMBH (100.0%)
Fritz-Hahne-Strasse 7
31848 Bad Münder, DE**

72 Inventor/es:

**HAUBS, GEORG;
HUCKE, MARTIN;
KLINGER, BERNHARD y
KLAUSING, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 533 704 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

Sistema de radio troncalizado con ampliación de red de banda ancha controlada según la demanda

- 5 La invención se refiere a un sistema de radio troncalizado que está compuesto por una red de radio troncalizada con canales de transmisión de banda estrecha con una cobertura de área amplia y una red de radiotransmisión de datos con canales de transmisión de banda ancha. Además se describe un procedimiento para la ampliación controlada según la demanda de dicho sistema de radio troncalizado.
- 10 Redes de radio troncalizadas se utilizan, por ejemplo, por autoridades de seguridad u organizaciones de emergencia como, por ejemplo, la policía, la aduana, los bomberos o centros de respuesta de emergencias. Redes de radio que se basan en la técnica de radiotransmisión análoga se sustituyen cada vez más por redes de radio troncalizadas digitales como, por ejemplo, la red de radio troncalizada TETRA. Las redes de radio troncalizadas digitales como, por ejemplo, TETRA, funcionan con una eficacia espectral elevada y mecanismos que también en caso de
- 15 condiciones malas de radiotransmisión o situaciones de sobrecarga aseguran en la red de conmutación el establecimiento de un canal de transmisión. Por otro lado, los canales de transmisión son de banda estrecha de modo que una transmisión de datos sólo es posible de manera muy lenta y en una medida limitada.
- Para aumentar la capacidad de transmisión de datos existen planteamientos que consisten en acoplar una red de
- 20 radio troncalizada con una red de datos existente. El documento WO 2009/089908 A1 describe un procedimiento de este tipo. Para ello, un terminal de radiotransmisión de datos que, por ejemplo, tiene acceso a Internet público o una red IP privada a través de un acceso GSM/UMTS o de red WLAN, puede establecer una conexión con un punto de conmutación TETRA a través de un servidor de aplicación especial. Para poder consultar volúmenes de datos más grandes, por ejemplo, planos de ubicación, datos de huellas dactilares, etc., se registra al menos un terminal de
- 25 radiotransmisión de datos en un grupo de llamada en la red de radio troncalizada y se almacenan datos característicos del terminal de radiotransmisión de datos. En función del tipo de los datos a transmitir al grupo de llamada se envía la información a un terminal de radio troncalizado o a un terminal de radiotransmisión de datos asignado del grupo de llamada.
- 30 Un inconveniente de este procedimiento es que para la transmisión de datos segura frente a escuchas se deba implementar un mecanismo de cifrado del sistema de radio troncalizado en el terminal de red de datos y se deba asegurar la asignación de parámetros de cifrado mediante rutinas complicadas. Un inconveniente adicional resulta de la disponibilidad de redes de radiotransmisión de datos de banda ancha que principalmente están limitadas a áreas densamente pobladas o usadas de manera industrial en ciudades o puntos centrales públicos tales como
- 35 aeropuertos, estaciones de ferrocarril, etc. Sin embargo, en algunos campos de aplicación para la radiotransmisión troncalizada no está disponible una red de radiotransmisión de datos de banda ancha pública.
- El documento AIACHE H ET AL: "*Increasing Public Safety Communications Interoperability: The CHORIST Broadband and Wideband Rapidly Deployable Systems*" (Interoperabilidad de comunicaciones de seguridad pública creciente: Sistemas CHORIST de banda ancha y banda amplia rápidamente empleables), COMMUNICATIONS WORKSHOPS, 2009. ICC WORKSHOPS 2009. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, EEUU, 14 de junio de 2009 (14/06/2009), páginas 1-6, ISBN: 978-1-4244-3437-4 describe futuras redes de
- 40 comunicación de seguridad públicas como, por ejemplo, una radiotransmisión troncalizada TETRA que, por ejemplo, proporciona mediante una ampliación de la infraestructura de radio troncalizada TETRA de banda estrecha existente también servicios de datos de banda ancha y, por tanto, posibilita dentro del sistema TETRA, por ejemplo, una conexión de datos o de vídeo con terminales como, por ejemplo, ordenadores portátiles, PDA (*Personal Digital Assistant*, asistente digital personal). Para proporcionar este servicio de datos de banda ancha en una región en crisis sin cobertura de servicio de datos se envían estaciones base de banda ancha TETRA móviles a un campo de aplicación que están conectadas a través de una conexión WiMAX con una red de transmisión IP y, además, con la
- 45 red de radio troncalizada TETRA de banda estrecha.
- El documento US 6.141.533 A describe una red de radio troncalizada que está compuesta por una infraestructura estacionaria, terminales de radio troncalizados y dispositivos convertidores móviles. El documento US 6.141.533 A describe a este respecto en particular cómo un terminal de radio troncalizado puede establecer una conexión de
- 50 comunicación a través del dispositivo convertidor móvil. A este respecto se envían mensajes para solicitar una conexión (*service request*, petición de servicio) desde un terminal de radio troncalizado a través de un canal de control a una unidad de infraestructura fija y la infraestructura fija asigna al terminal de radio troncalizado un canal útil directamente o a través de un dispositivo convertidor. El documento US 6.141.533 A describe en particular que un dispositivo convertidor móvil igual que dispositivos de infraestructura fijos proporcionan un canal de control con el
- 55 que terminales de radio troncalizados intercambian de forma directa una petición de conexión u otros mensajes de control. Sin embargo, el documento US 6.141.533 A no da a conocer cómo se puede solicitar una ampliación de la red de radiotransmisión de datos, esto es, la adición del propio dispositivo convertidor y en particular no da a conocer que esto fuera posible mediante el terminal de radio troncalizado. El documento US 6.141.533 A tampoco describe cómo se determina la posición de los dispositivos convertidores sino se limita sólo a indicar una descripción con respecto a cómo se desarrolla el uso de un dispositivo convertidor móvil mediante un aparato de radio
- 60 troncalizado con respecto a su registro y al intercambio de datos útiles y datos de control.

El documento IBRAHIM HABIB ET AL: "*Wireless technologies advances for emergency and rural communications*" (Avances de tecnologías inalámbricas para comunicaciones de emergencia y rurales), IEEE WIRELESS COMMUNICATIONS, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, EEUU, tomo 15, n° 3, 1 de junio de 2008 (01/06/2008), páginas 6-7, ISSN: 1536-1284 describe la necesidad de integrar sistemas de radio troncalizados existentes en redes de telefonía móvil existentes de la tercera generación o de la futura cuarta generación para posibilitar servicios de comunicación ampliados para un acceso rápido y eficaz a bases de datos para personal de organizaciones de seguridad. A este respecto se utilizan como tecnologías de acceso, por ejemplo, R-WCDMA y WiMAX para posibilitar el acceso a servicios de banda ancha en todas las regiones. A este respecto se mencionan dispositivos convertidores que se pueden utilizar para la ampliación ad hoc de una red para servicios de banda ancha aunque no proporcionan un indicio con respecto a cómo se solicita una ampliación de red y cómo se determina la posición de los dispositivos convertidores necesarios.

El objetivo se consigue mediante el sistema según la invención según la reivindicación 1 y mediante el procedimiento según la invención según la reivindicación 7. En las reivindicaciones dependientes se representan perfeccionamientos ventajosos del sistema de radio troncalizado según la invención y del procedimiento según la invención.

El sistema de radio troncalizado según la invención está compuesto por una red de radio troncalizada con canales de transmisión de banda estrecha con una cobertura de área amplia y una red de radiotransmisión de datos con canales de transmisión de banda ancha, teniendo la red de radiotransmisión de datos una cobertura de área incompleta. Cuando un terminal de radio troncalizado solicita una ampliación de la cobertura de área de la red de radiotransmisión de datos a través de la red de radio troncalizada si es necesario, se coloca al menos un dispositivo convertidor móvil para la ampliación de red de radiotransmisión de datos de modo que el lugar del terminal de radio troncalizado solicitante se alcanza con la red de radiotransmisión de datos.

Mediante una red de radiotransmisión de datos que pertenece al sistema de radio troncalizado se utilizan de manera ventajosa los datos de cifrado y los mecanismos de la red de radio troncalizada también para la transmisión de datos a través de la red de radiotransmisión de datos para garantizar una transmisión segura frente a escuchas de datos sensibles. Rutinas complicadas para el intercambio, la comparación y para la gestión de datos de cifrado con una red de radiotransmisión de datos pública se omiten.

También es ventajoso que la cobertura de área se pueda seleccionar mediante la red de radiotransmisión de datos de manera correspondiente a las necesidades del operador de radio troncalizado y no esté limitada al área de cobertura que establezca previamente un operador externo. La cobertura mediante la red de radiotransmisión de datos se puede optimizar y limitar a los campos de aplicación importantes de las organizaciones correspondientes. Mediante una cobertura de área incompleta configurada de este modo se puede establecer una red económica que aun así abastece los campos de aplicación más probables y tiene una relación calidad-precio favorable.

Para el operador de un sistema de radio troncalizado de este tipo están disponibles siempre actualmente todos los datos de planificación de red de modo que una ampliación de red se puede planificar a corto plazo y se puede realizar a través de dispositivos convertidores móviles. En la planificación de la red de radiotransmisión de datos ya se puede tener en cuenta la posibilidad de ampliación en regiones neurálgicas sin prever la cobertura real de esta región desde el principio. Esto ahorra costes de inversión para estaciones base de radiotransmisión de datos y líneas de transmisión así como costes de mantenimiento y de operación permanentes.

De manera ventajosa, la petición de ampliación se envía mediante un terminal de radio troncalizado convencional que se comunica a través de los canales de transmisión de banda estrecha. Mediante la cobertura de área amplia de la red de radio troncalizada se puede provocar por tanto la ampliación desde cualquier lugar también sin una cobertura mediante una red de radiotransmisión de datos.

De manera ventajosa, un centro de control recibe una petición de ampliación del terminal de radio troncalizado solicitante y determina la posición espacial del terminal de radio troncalizado. De manera ventajosa, el propio terminal de radio troncalizado envía su posición espacial al centro de control y vigila la disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos. En caso de una pérdida de la disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos se envía automáticamente una petición de ampliación al centro de control.

Mediante la posición espacial del terminal de radio troncalizado solicitante y el plan de red disponible de la red de radiotransmisión de datos, una unidad de planificación de red determina el número de dispositivos convertidores que es necesario para la ampliación y su emplazamiento óptimo. Dado que en particular se conoce siempre actualmente el plan de red de la red de radiotransmisión de datos en el centro de control o ya se han tenido en cuenta campos de aplicación neurálgicos en la planificación de la red de radiotransmisión de datos existente se puede calcular de manera muy rápida y optimizada con respecto al ancho de banda la ampliación de red.

Además, es ventajoso que cada dispositivo convertidor móvil retransmita señales de red de radiotransmisión de datos entre un terminal de radiotransmisión de datos y una estación base de red de radiotransmisión de datos y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y un dispositivo convertidor móvil adicional y/o entre otro dispositivo

convertidor móvil y una estación base de red de radiotransmisión de datos y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y un terminal de radiotransmisión de datos. Mediante esta yuxtaposición de dispositivos convertidores se puede expandir una célula de radiotransmisión de datos por grandes distancias lo que resulta ventajoso en particular en zonas rurales.

5 Un ejemplo de realización del sistema de radio troncalizado según la invención y del procedimiento para la ampliación controlada según la demanda de un sistema de radio troncalizado se representan a modo de ejemplo en los dibujos y se explican en más detalle mediante la siguiente descripción. Muestran:

- 10 La figura 1 un ejemplo de realización de un sistema de radio troncalizado según la invención en una representación esquemática;
- La figura 2 un diagrama de desarrollo de un ejemplo de realización de un procedimiento según la invención para la ampliación de una red de radio troncalizada y
- 15 La figura 3 un ejemplo de realización de una célula de radiotransmisión de datos según la invención antes y después de su ampliación en una representación esquemática.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización de un sistema de radio troncalizado según la invención. Una red de radio troncalizada 12, por ejemplo, una red TETRA celular digital con células de radio troncalizadas 15 que se solapan, proporciona una cobertura completa del área de cobertura 11. La red de radio troncalizada 12 posibilita una transmisión de voz y datos muy fiable a través de canales de transmisión de banda estrecha 17 con, por ejemplo, un ancho de banda de hasta aproximadamente 300 kbits por segundo. Una conexión de voz se transmite a este respecto desde el terminal de radio troncalizado 22 a través de la interfaz aérea 28 que funciona según la norma TETRA a una estación base de radio troncalizada 16. Desde allí, la conexión de voz se transmite de manera convencional a través de una red de transporte conmutada por circuitos o, tal como se representa, a través de una red de conexión IP 23 que conecta las estaciones base de radiotransmisión troncalizadas 16, 16', 16" a través de encaminadores 26, a una instalación de conmutación de radio troncalizada 19. Desde allí se conmuta la conexión a través de la instalación de conmutación de radio troncalizada 19' al centro de control o a otro destino.

30 Dado que en situaciones de emergencia como, por ejemplo, accidentes, incendios etc. son necesarias una pluralidad de informaciones como, por ejemplo, mapas de terreno, huellas dactilares o también información de vídeo, está solapada con la red de radio troncalizada 12 de banda estrecha una red de radiotransmisión de datos 13 de banda ancha. Dado que células de radiotransmisión de datos 20 que proporcionan un ancho de banda de transmisión elevado sólo tienen una superficie con un diámetro de pocos kilómetros, la cobertura de radio a través de la red de radiotransmisión de datos es incompleta y está limitada a regiones neurálgicas. Una cobertura de área similar a aquélla en la red de radio troncalizada 12 sólo sería posible mediante una red de radiotransmisión de datos 35 13 con muchas estaciones base de red de datos 21 y, por tanto, sería muy costosa.

Una conexión de datos se transmite a este respecto desde un terminal de radiotransmisión de datos 18, por ejemplo, a través de una interfaz aérea 29 a una estación base WiMAX 21 y se alimenta allí en la red de conexión IP 23. Estos canales de transmisión de banda ancha 27 se conectan a través de encaminadores 26, por ejemplo, con el centro de control 24 o se conducen directamente a bases de datos de las autoridades correspondientes.

Si un lugar de aplicación 14, en el que son necesarias unas cantidades de datos más grandes, se encuentra fuera de la cobertura a través de la red de radiotransmisión de datos 13, se solicita una ampliación de la red de radiotransmisión de datos 13 a través de un terminal de radio troncalizado 22 convencional.

La figura 2 describe el desarrollo de una ampliación de red de radiotransmisión de datos de este tipo. En la etapa S1, un transceptor de red de datos 52 que está incluido en un terminal de radiotransmisión de datos 18 o, tal como se representa, está implementado en el terminal de radio troncalizado 22, detecta que no existe una cobertura de red de radiotransmisión de datos. A continuación se envía una solicitud 56 de ampliar la red de datos a través del transceptor de radio troncalizado 51 y la red de radio troncalizada 12 existente por una superficie amplia al centro de control 24.

El centro de control 24 determina en la etapa S2 en primer lugar la posición espacial del terminal de radio troncalizado 22 solicitante. Esto se puede realizar mediante una localización del terminal de radio troncalizado 22 solicitante. Sin embargo, la posición espacial del terminal de radio troncalizado 22 solicitante también se puede determinar mediante un elemento receptor GPS 53 incluido en el terminal de radio troncalizado 22 y se puede comunicar en el mensaje de petición 56 al centro de control 24. Si es necesario, el centro de control 24 solicita mediante un mensaje 57 al terminal de radio troncalizado solicitante además parámetros para la ampliación de la red de datos como, por ejemplo, el tamaño de la superficie de cobertura necesaria o el ancho de banda deseado. Esta consulta se intercambia automáticamente mediante una función de aplicación correspondiente entre el centro de control 24 y el terminal de radio troncalizado 22.

Si los parámetros solicitados han entrado mediante un mensaje 58 en el centro de control 24, éstos se retransmiten a una unidad de planificación de red 25. En la unidad de planificación de red 25 se realiza un cálculo de red de radiotransmisión basándose en la ubicación y el tamaño de la cobertura de radiotransmisión de datos necesaria. Por

ejemplo, basándose en el plan de red actual de la red de radiotransmisión de datos y de los datos con respecto a la topología del terreno se calculan el número y los emplazamientos de dispositivos convertidores móviles 55.

5 Cada dispositivo convertidor móvil 55 recibe en la etapa S3 datos con respecto al emplazamiento exacto, con respecto a la capacidad de transmisión y, opcionalmente, con respecto a la frecuencia a enviar. Un dispositivo convertidor móvil 55 está compuesto por una instalación de emisión y una estación base de red de datos integrada que están incorporadas en un vehículo. En caso de un uso en entornos peligrosos para la salud como, por ejemplo, en caso de una contaminación por humo o vapores tóxicos, un dispositivo convertidor móvil 55 se puede llevar a su posición de forma controlada a distancia.

10 Si los dispositivos convertidores móviles 55 notifican mediante un mensaje 60 al centro de control 24 que han adoptado la posición exigida y emiten con los parámetros exigidos, se notifica al terminal de radio troncalizado 22 solicitante la disponibilidad de la red de datos 13 ampliada en un mensaje 61.

15 La figura 3 muestra cómo se amplía mediante dispositivos convertidores móviles 55 una célula de red de datos 20 que no cubre un lugar de aplicación 14. La célula de radiotransmisión de datos 20 representada en el mapa izquierdo en la figura 3 se alimenta por una estación base de red de datos 21 fijamente instalada y posibilita en la región 72 el envío y la recepción de datos con un ancho de banda máximo. En la región 71 subsiguiente se pueden transmitir conexiones de datos con un ancho de banda medio. En la región exterior 70 sólo está disponible un ancho de banda pequeño.

20 El mapa derecho en la figura 3 muestra la misma célula de red de datos pero ampliada con dos dispositivos convertidores móviles 55, 55'. Un primer dispositivo convertidor móvil 55' recibe señales de la estación base de red de datos 21 y las vuelve a emitir de manera amplificada en otro canal. Al yuxtaponer varios dispositivos convertidores móviles 55, 55' de este tipo se puede ampliar de cualquier manera la célula de red de datos 20. Por tanto se forma una célula de radio 73 ampliada que también tiene a disposición el ancho de banda máximo en un área 72' alrededor del dispositivo convertidor móvil y ya sólo tiene un ancho de banda medio o pequeño en áreas 71', 70' más remotas. En el ejemplo mostrado se cubre mediante dos dispositivos convertidores móviles 55 el lugar de aplicación 14 con al menos un ancho de banda medio y se asegura una transmisión de aplicaciones que implican un uso intensivo de datos.

Todas las características descritas y/o dibujadas se pueden combinar de manera ventajosa entre sí en el marco de la invención. La invención no está limitada a los ejemplos de realización.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de radio troncalizado compuesto por una red de radio troncalizada (12) con canales de transmisión de banda estrecha (17) con una cobertura de área amplia y un terminal de radio troncalizado (22) que se comunica a través de los canales de transmisión de banda estrecha (17), y una red de radiotransmisión de datos (13) con canales de transmisión de banda ancha (27), y con al menos un dispositivo convertidor móvil (55) para la ampliación de la red de radiotransmisión de datos (13),
caracterizado por que la red de radiotransmisión de datos (13) tiene una cobertura de área incompleta, y **por que** el terminal de radio troncalizado (22) está configurado para solicitar una ampliación de la cobertura de área de la red de radiotransmisión de datos (13) a través de la red de radio troncalizada (12),
por que existe una unidad de planificación de red (25) que está configurada de modo que en ella existe un plan de red actual de la red de radiotransmisión de datos (13) y la unidad de planificación de red (25) determina un emplazamiento óptimo de un dispositivo convertidor móvil (55) basándose en la posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y en el plan de red de la red de radiotransmisión de datos (13) de modo que para la ampliación de red de radiotransmisión de datos se puede colocar al menos un dispositivo convertidor móvil (55) de modo que el lugar del terminal de radio troncalizado (22) solicitante se alcanza con la red de radiotransmisión de datos (13).
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado por que** existe un centro de control (24) que está configurado de modo que recibe una petición de ampliación (56) del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y determina una posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante.
3. Sistema según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el terminal de radio troncalizado (22) está configurado para enviar su posición espacial al centro de control (24).
4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el terminal de radio troncalizado (22) está configurado para vigilar una disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos (13) y enviar la petición de ampliación al centro de control (24) en caso de una pérdida de la disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos (13).
5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la unidad de planificación de red (25) está configurada para determinar un número de dispositivos convertidores móviles (55) basándose en la posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y en el plan de red de la red de radiotransmisión de datos (13).
6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** cada dispositivo convertidor móvil (55) está configurado para retransmitir señales de red de radiotransmisión de datos entre un terminal de radiotransmisión de datos (18) y una estación base de red de radiotransmisión de datos (21) y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y un dispositivo convertidor móvil adicional y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y una estación base de red de radiotransmisión de datos (21) y/o entre otro dispositivo convertidor móvil (55') y un terminal de radiotransmisión de datos (18).
7. Procedimiento para la ampliación controlada según la demanda de un sistema de radio troncalizado (10) compuesto por una red de radio troncalizada (12) con canales de transmisión de banda estrecha (17) con una cobertura de área amplia y un terminal de radio troncalizado (22) que se comunica a través de los canales de transmisión de banda estrecha (17), y una red de radiotransmisión de datos (13) con canales de transmisión de banda ancha (27), y con al menos un dispositivo convertidor móvil (55) para la ampliación de la red de radiotransmisión de datos,
caracterizado por que la red de radiotransmisión de datos (13) tiene una cobertura de área incompleta y está configurada una unidad de planificación de red (25) en la que existe un plan de red actual de la red de radiotransmisión de datos (13), y
por que, cuando un terminal de radio troncalizado (22) solicita una ampliación de la cobertura de área de la red de radiotransmisión de datos (13) a través de la red de radio troncalizada (12), la unidad de planificación de red (25) determina un emplazamiento óptimo de un dispositivo convertidor móvil (55) basándose en la posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y en el plan de red de la red de radiotransmisión de datos (13), y para la ampliación de red de radiotransmisión de datos se coloca al menos un dispositivo convertidor móvil (55) de modo que el lugar del terminal de radio troncalizado (22) solicitante se alcanza con la red de radiotransmisión de datos (13).
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** un centro de control (24) recibe una petición de ampliación (56) del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y determina una posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el terminal de radio troncalizado (22) envía su posición espacial al centro de control (24).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado por que** el terminal de radio troncalizado (22) vigila una disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos (13) y envía la petición de ampliación al centro de control (24) en caso de una pérdida de la disponibilidad de la red de radiotransmisión de datos (13).
- 5 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** la unidad de planificación de red (25) determina un número de dispositivos convertidores móviles basándose en la posición espacial del terminal de radio troncalizado (22) solicitante y en el plan de red de la red de radiotransmisión de datos (13).
- 10 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 11, **caracterizado por que** cada dispositivo convertidor móvil (55) retransmite señales de red de radiotransmisión de datos entre un terminal de radiotransmisión de datos (18) y una estación base de red de radiotransmisión de datos (21) y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y un dispositivo convertidor móvil adicional y/o entre otro dispositivo convertidor móvil y una estación base de red de radiotransmisión de datos y/o entre otro dispositivo convertidor móvil (55') y un terminal de radiotransmisión de datos (18).
- 15

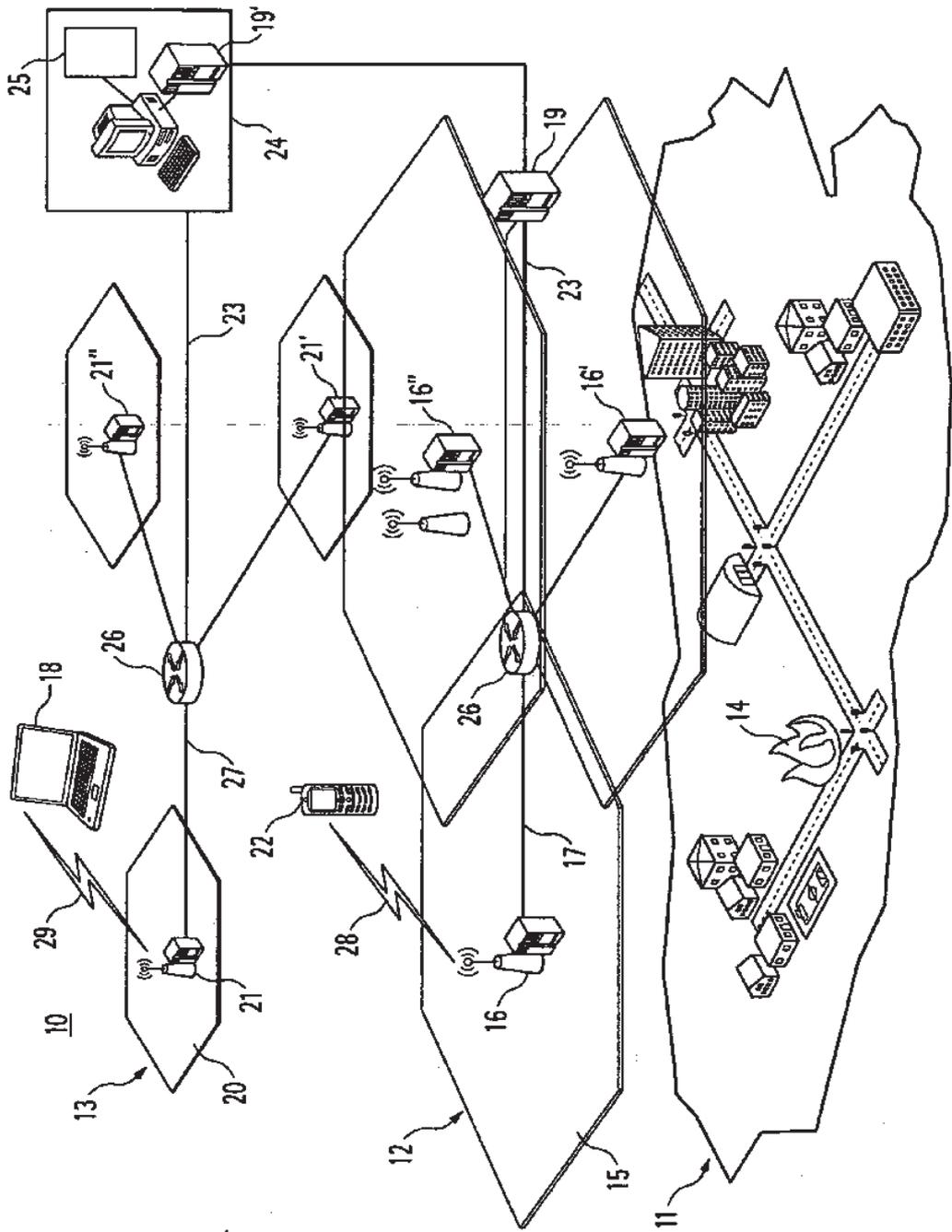
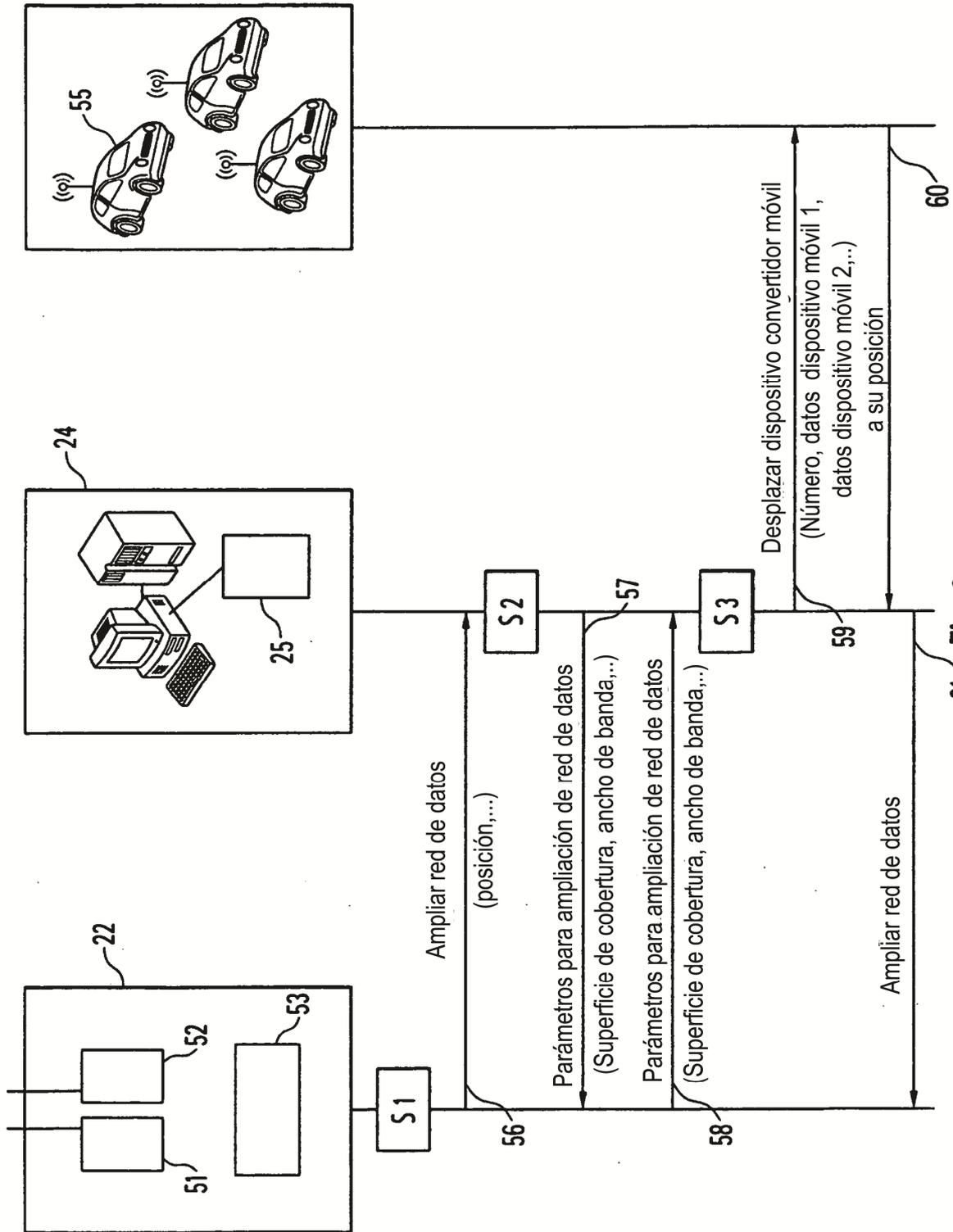


Fig. 1



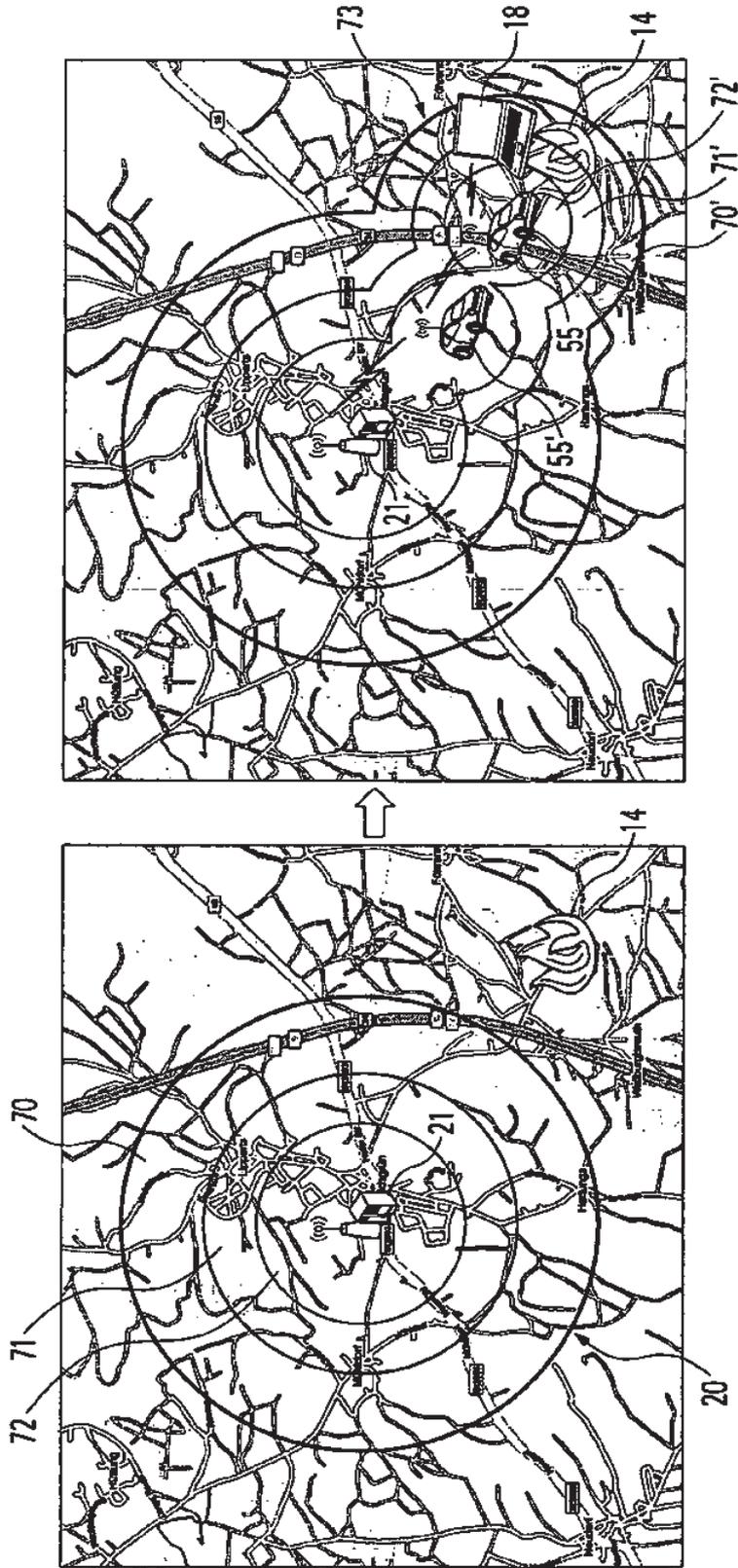


Fig. 3