

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 795**

51 Int. Cl.:

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

H04W 24/00 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2008 E 08716234 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.12.2014 EP 2115939**

54 Título: **Procedimiento para analizar una red ad hoc y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

05.03.2007 DE 102007010545

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

05.03.2015

73 Titular/es:

**ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG (100.0%)
MÜHLENDORFSTRASSE 15
81671 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

STORN, RAINER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 530 795 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 para analizar una red ad hoc y dispositivo electrónico

5 La invención se refiere a un procedimiento para analizar una red ad hoc, así como a un dispositivo electrónico correspondiente para tal red ad hoc.

10 Junto a las redes de radio comunicación celular, como por ejemplo la telefonía móvil digital, en creciente medida también están disponibles las así llamadas redes ad hoc. En estas redes ad hoc, cada participante sirve al mismo tiempo, estación para transmitir una corriente de datos. Cuando coinciden varios aparatos que forman una red ad hoc, la información requerida por lo tanto puede ser transportada entre dos participantes, siempre y cuando la información finalmente pueda llegar al destinatario a través de cualquier número deseado de estaciones intermedias. Para ello no se requieren ni estaciones intermedias fijas, ni tampoco los aparatos que se comunican entre sí tienen que poder establecer una conexión directa entre sí. Por lo tanto, la ruta de transmisión real de la corriente de datos puede extenderse de manera inadvertida para el usuario a lo largo de diferentes estaciones intermedias. Sin embargo, la totalidad de las rutas de transmisión realmente disponibles tiene una importancia decisiva para el rendimiento de la red ad hoc entera y, por lo tanto, también para un participante individual que quiere transportar información a través de esta red.

20 Para el análisis de una red ad hoc es de particular interés saber cuáles son las posibles conexiones que la red ad hoc pone a disposición en todo momento. A este respecto, frecuentemente solo es interesante una parte de los dispositivos participantes, mientras que las posibilidades de conexión de los demás dispositivos entre sí no juegan ningún papel.

25 El documento WO 03/098447 desvela un procedimiento para la creación de una representación de estructura jerárquica de una red ad hoc. El documento US 5768552 desvela una representación en forma de círculo.

30 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en crear un procedimiento y un dispositivo electrónico correspondiente que determine las rutas de transmisión en una red ad hoc.

Dicho objetivo se logra a través del procedimiento de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 1 y el dispositivo electrónico de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 7.

35 En el procedimiento de acuerdo con la invención para el análisis de una red ad hoc, que comprende dispositivos electrónicos para la comunicación inalámbrica o sujeta a una línea, en primer lugar se selecciona una cantidad parcial de dispositivos entre una totalidad de dispositivos electrónicos de la red ad hoc. La selección de tal cantidad parcial puede tomar en cuenta, por ejemplo, que un participante individual solo está interesado en una comunicación con determinados otros participantes de la red ad hoc.

40 Para los participantes seleccionados, es decir, los dispositivos electrónicos seleccionados de la red ad hoc, para cada conexión teóricamente posible con otros dispositivos seleccionados de la cantidad parcial se determina una magnitud a medir. Dicha magnitud a medir sirve para caracterizar la calidad de la conexión. Los dispositivos seleccionados de la cantidad parcial se representan en el dispositivo electrónico y aquellas conexiones entre respectivamente dos dispositivos, cuyo valor medido satisface un criterio de comparación, se marcan como conexiones realizables.

50 Una representación de los dispositivos electrónicos seleccionados, es decir, los dispositivos de la cantidad parcial, se selecciona de tal manera que para todas las conexiones posibles entre los participantes representados se obtiene una clara capacidad de reconocimiento. Para ello, solo respectiva y exactamente dos dispositivos se disponen sobre una recta común. De manera diferente de una representación de resolución espacial, que refleja la disposición espacial de los participantes de la red ad hoc, esto mejora claramente la capacidad de reconocimiento de las rutas de conexión realizables. Las magnitudes de medición se registran para cada conexión teóricamente posible de la cantidad parcial. A este respecto, el registro de las magnitudes de medición incluye tanto la medición de conexiones del propio dispositivo electrónico en vista de las conexiones teóricamente realizables con los demás dispositivos electrónicos de la cantidad parcial de dispositivos electrónicos de la red ad hoc, así como también la selección de valores de medición para conexiones que han sido determinados entre los demás dispositivos electrónicos. De esta manera, el propio dispositivo electrónico dispone de un valor de medición para cada conexión posible entre los distintos dispositivos de la cantidad parcial que suministre información sobre la calidad de conexión. Éste valor de medición de una conexión posible individual es comparado subsiguientemente con un criterio de comparación. El criterio de comparación en el ejemplo más simple puede ser un valor de umbral para una relación de señal-ruido. A continuación se representan en el dispositivo de representación como conexiones realizables aquellas conexiones entre los distintos dispositivos electrónicos de la cantidad parcial que cumplen el criterio de comparación.

65 El dispositivo electrónico de acuerdo con la invención para la formación de una red ad hoc con otros dispositivos electrónicos presenta además una sección de selección para la selección de una cantidad parcial entre la totalidad de dispositivos. Adicionalmente, en el dispositivo electrónico está prevista una sección de determinación para

determinar una magnitud de medición para conexiones de únicamente posibles entre los dispositivos electrónicos. En el dispositivo se encuentra dispuesta una sección de comparación que sirve para comparar las magnitudes de medición de las conexiones de los dispositivos electrónicos de la cantidad parcial con el criterio de comparación. Adicionalmente está prevista una sección de salida gráfica que determina las coordenadas para la representación de los dispositivos electrónicos seleccionados en un dispositivo de representación. Por medio de la sección de salida se determinan asimismo aquellos dispositivos electrónicos que cumplen el criterio de comparación. El dispositivo de representación es controlado por la sección de salida.

Adicionalmente a las conexiones teóricamente posibles de los dispositivos de la cantidad parcial entre sí, también para las conexiones teóricamente posibles entre los dispositivos de la cantidad parcial y los demás dispositivos de la totalidad se determina la magnitud de medición y se compara con el criterio de comparación. Si tal conexión satisface el criterio de comparación, el dispositivo todavía no seleccionado de la totalidad es seleccionado automáticamente por la sección de selección y de esta manera es añadido a la cantidad parcial. Este nuevo dispositivo seleccionado se añade automáticamente a la representación en el dispositivo de representación. A este respecto, se prefiere de manera particular que un participante o su dispositivo electrónico, respectivamente, se mantiene en la representación, incluso si todas sus conexiones hacia otros dispositivos electrónicos o participantes ya no cumplen el criterio de comparación.

La disposición de los dispositivos electrónicos en el dispositivo de representación es circular y equidistante, de tal manera que las conexiones realizables representadas se disponen de la manera más clara posible. Adicionalmente, cuando un dispositivo es añadido posteriormente de manera automática debido a que cumple el criterio de comparación, la distancia entre los distintos dispositivos en la representación se corrige automáticamente. Por lo tanto, la claridad de la representación se conserva también cuando se añaden nuevos dispositivos electrónicos posteriormente por selección.

En las reivindicaciones subordinadas se representan desarrollos ventajosos del procedimiento de acuerdo con la invención, así como del dispositivo de control electrónico de acuerdo con la invención.

Se prefiere de manera particular si un determinado dispositivo seleccionado, preferentemente respectivamente el del participante que efectúa el análisis, siempre se muestra en el mismo punto en la representación. De esta manera, el respectivo dispositivo propio se representa de forma destacada de una manera simple, de tal manera que las conexiones hacia ese dispositivo pueden ser detectadas fácilmente por un usuario.

Para la representación del orden en el que los dispositivos electrónicos están dispuestos en el círculo, preferentemente se determina a priori un orden para los dispositivos de la totalidad de dispositivos posibles en la red ad hoc. Los dispositivos preferentemente se disponen entonces en ese orden en el círculo, partiendo del dispositivo determinado.

En particular es ventajoso registrar las magnitudes de medición de manera cíclica y verificar el cumplimiento del criterio de comparación igualmente de manera cíclica. La representación se actualiza entonces cíclicamente, de tal manera que un usuario de un dispositivo electrónico en todo momento tiene una visión de conjunto exacta de las rutas de conexión realizables, a partir de su propio dispositivo electrónico.

De acuerdo con una forma de realización preferida adicional, los valores de medición registrados para las distintas conexiones individuales se muestran adicionalmente en la representación. Con ello no solamente se indica en qué conexiones se cumple un requisito mínimo para la realización de un transporte de datos, sino que también se hace posible evaluar la calidad de las distintas conexiones de manera relativa entre sí.

En los dibujos se representa de manera simplificada el procedimiento de acuerdo con la invención, así como el dispositivo de acuerdo con la invención. Un ejemplo de realización preferido se explica más detalladamente en la siguiente descripción. En los dibujos:

La Fig. 1 es una representación esquemática simple para describir una red ad hoc inalámbrica;

La Fig. 2 es una representación de un desarrollo del procedimiento para analizar las conexiones posibles;

La Fig. 3 es una representación ejemplar de una visualización gráfica; y

La Fig. 4 es una pantalla de esquema modular de un dispositivo electrónico de acuerdo con la invención.

En la Fig. 1 se representa una red ad hoc inalámbrica simple, tal como puede ser empleada, por ejemplo, en la conexión de servicios de rescate. La red ad hoc 1 está formada por 5 participantes en total. De esta manera, por ejemplo, junto a una central de operaciones, que tiene un emplazamiento fijo 2, un primer vehículo de operaciones 4 y un segundo vehículo de operaciones 5 pueden estar equipados con un respectivo dispositivo de radiocomunicación como dispositivo electrónico. Estos dispositivos de radiocomunicación se comunican entre sí y con la central de operaciones 2 de forma inalámbrica. Adicionalmente, están previstos dos participantes adicionales

3, 6 o sus dispositivos electrónicos, respectivamente. Los participantes 3, 6 en el ejemplo de realización representado se muestran de manera esquemática como aparatos de radiocomunicación manuales. La totalidad de los dispositivos involucrados están configurados de tal manera que no solo permiten una transmisión de datos directamente a otros participantes o sus dispositivos electrónicos que se encuentren adyacentes o alcanzables, sino que al mismo tiempo sirven también como estaciones de la retransmisión. De esta manera, por ejemplo, también es posible enviar una información desde los dos dispositivos de radiocomunicación manuales de los participantes 3 y 6 a la central de operaciones 2, a pesar de que no exista una conexión de radio directa. Los datos son transmitidos a través del dispositivo de radiocomunicación del primer vehículo de operaciones 4 a la central de operaciones 2, o a través del otro vehículo de operaciones 5, así como a través del primer vehículo de operaciones 4 a la central de operaciones 2. Las conexiones de los distintos dispositivos electrónicos en la red se conectan y desconectan de manera dinámica. Un fallo o un cambio de posición resultante así en una adaptación automática de las rutas de transmisión.

El procedimiento para el análisis de las rutas de transmisión posibles se representa de manera muy simplificada en la Fig. 2. Cuando se inicia un dispositivo electrónico en la etapa 7, por ejemplo, el dispositivo de radiocomunicación manual 3, en primer lugar se hace una selección entre la totalidad de dispositivos electrónicos (etapa 8). La totalidad de los dispositivos electrónicos, que se pueden comunicar mutuamente en la red ad hoc, puede ser definida, por ejemplo, por el conjunto formado por los vehículos de operaciones y los auxiliares de la Fig. 1. Entre esta totalidad de dispositivos se selecciona una cantidad parcial de dispositivos. La selección de la cantidad parcial puede hacerse de manera individual para cada dispositivo electrónico mediante la introducción de un usuario. Para la totalidad de las conexiones teóricamente posibles entre los dispositivos electrónicos, que han sido seleccionados en la cantidad parcial, se determina entonces un valor de medición. El determinado dispositivo electrónico, en el que se realiza el procedimiento, puede determinar por sí mismo valores de medición para conexiones directas propias a través de un dispositivo de medición existente en el dispositivo electrónico. A este respecto, para cada conexión posible del determinado dispositivo hacia los demás dispositivos seleccionados de la cantidad parcial se determina una característica de calidad QoC. Esta característica de calidad QoC puede ser, por ejemplo, una relación de señal-ruido. Adicionalmente a los valores de medición medidos directamente por el dispositivo de medición, también se determinan los valores de medición de las conexiones de los demás dispositivos electrónicos de la cantidad parcial entre sí en la etapa 9. Para ello, el valor de medición medido en una conexión hacia otro dispositivo electrónico es transmitido a través de la red ad hoc al determinado aparato que en ese momento está realizando el procedimiento. Debido a que con esto solo se transmiten informaciones que pueden ser transmitidas al determinado dispositivo, el análisis se limita a aquellas conexiones que van hacia el determinado dispositivo.

Los valores de medición determinados se comparan entonces en la etapa 10 con un criterio de comparación. El criterio de comparación en el caso más simple puede ser, por ejemplo, un valor de umbral v_{Grenz} para una relación de señal-ruido. Si se excede el valor de umbral v_{Grenz} o por lo menos es alcanzado por el valor de medición determinado para una conexión específica, esta conexión será considerada como una conexión realmente realizable. Una conexión realizable permite una transferencia de datos a prueba de fallos. Además de las conexiones posibles de los dispositivos de la cantidad parcial entre sí, también se verifican las conexiones posibles de los dispositivos seleccionados hacia los demás dispositivos electrónicos de la totalidad. Para ello, en primer lugar se determinan los valores de medición para conexiones entre los dispositivos de la cantidad parcial y los demás dispositivos de la totalidad. Estos valores de medición son transmitidos a través de la red ad hoc ya establecida al propio determinado dispositivo electrónico. Si allí la verificación en relación al cumplimiento del criterio de comparación da como resultado que una conexión de un dispositivo seleccionado con uno de los demás dispositivos electrónicos es realizable, es decir que se ha cumplido el criterio de comparación, el respectivo otro dispositivo electrónico es seleccionado automáticamente y añadido a la cantidad parcial (etapa 11). Los dispositivos seleccionados que de esta manera finalmente forman la cantidad parcial se representan en un dispositivo de representación del dispositivo electrónico específico en forma de, por ejemplo, pictogramas sencillos u otro tipo de identificaciones (etapa 12). Los dispositivos electrónicos, incluyendo el determinado dispositivo electrónico, preferentemente se disponen en círculo. Una representación de este tipo se describirá más abajo con referencia a la Fig. 3.

En la representación en forma de círculo de los dispositivos seleccionados de la cantidad parcial se representa entonces una marca para cada conexión realizable. Con ayuda de estas marcas se pueden identificar fácilmente las rutas de transmisión entre el determinado dispositivo electrónico y la totalidad de los otros dispositivos electrónicos alcanzables. A este respecto, se prefiere adicionalmente si además de la conexión posible se indica también el respectivo valor de medición de la conexión realizable. Esto permite reconocer no solo la transmisión realmente posible de datos o señales de voz al dispositivo, sino que también suministra un indicio sobre la capacidad de carga de la red, que depende de la calidad de las conexiones individuales en la red ad hoc.

La Fig. 3 muestra de manera ejemplar una visualización gráfica del análisis de la red en un dispositivo de representación. En el dispositivo de representación del determinado dispositivo electrónico se muestra una ventana 14. En la ventana 14 se dispone una primera región 15, una segunda región 16 y una tercera región 17. Al inicio del procedimiento en la etapa 7, en primer lugar se representan todos los nodos posibles, es decir, los dispositivos electrónicos de la totalidad que pueden ser conectados entre sí a través de la red ad hoc, en la primera región 15 en forma de una lista. De esta lista se puede hacer una selección cualquiera por medio de un botón de selección 40. Basándose en una selección cualquiera a través del botón de selección 40, que por ejemplo se puede realizar por

medio de una pantalla táctil en el dispositivo, se incluyen los dispositivos electrónicos seleccionados en la segunda región 16. Los dispositivos electrónicos incluidos en la segunda región 16 de ya no aparecen en la lista mostrada en la primera región 15. Los dispositivos electrónicos seleccionados, que forman la cantidad parcial representada en la segunda región 16, se muestran distribuidos a lo largo de una línea de círculo en la tercera región 17. Alternativamente, la cantidad parcial también se puede formar automáticamente basándose en una preselección.

La disposición a lo largo de una línea circular asegura que cualesquiera conexiones de los dispositivos individuales que se encuentran dispuestos en la región 17 no resulten en una superposición o en un empeoramiento de la capacidad de reconocimiento de posibles conexiones. En la disposición de los dispositivos a lo largo de una línea circular, siempre se disponen solamente dos dispositivos sobre una recta. En la región 17 se muestra que el propio dispositivo electrónico determinado, en el que se realiza el análisis, está dispuesto en el punto más alto del círculo como un punto fijo establecido. En el ejemplo mostrado existen en total tres conexiones realizables. Las conexiones realizables existen entre el primer dispositivo electrónico propio "Demo 01" y el dispositivo electrónico seleccionado "Demo 02" que está dispuesto de forma adyacente en el círculo. Adicionalmente, se ha determinado una conexión realizable para el dispositivo electrónico seleccionado "Demo 02" con el dispositivo electrónico "Demo 04". Las conexiones realizables se determinan de la manera ya descrita a través de la verificación de un valor de medición en relación a un criterio de comparación.

Para ello, en primer lugar se determinan los valores de conexión de la totalidad de conexiones teóricamente posibles de los dispositivos electrónicos seleccionados entre sí. En el ejemplo de realización representado, la verificación del valor de medición en cuanto al cumplimiento de un criterio de comparación dio como resultado que tanto entre el dispositivo electrónico "Demo 02" y el dispositivo electrónico adicional "Demo 04" existe una conexión realizable, al igual que entre el dispositivo electrónico adicional "Demo 04" y el otro dispositivo electrónico adicional "Demo 03". Por lo tanto, en la representación se muestra una línea de conexión 18 entre el propio dispositivo electrónico "Demo 01" y el dispositivo electrónico adicional "Demo 02" como marca de una conexión realizable. Asimismo, se muestra una línea de conexión adicional 19 para marcar una ruta de transmisión realizable adicional entre el dispositivo adicional "Demo 02" y el otro dispositivo adicional "Demo 04". Entre el otro dispositivo adicional "Demo 04" y el otro dispositivo adicional "Demo 03" se muestra una tercera línea de conexión 20. Los puntos de inicio y final de la suma de líneas de conexión 18, 19 y 20 dan como resultado una ruta de transmisión máxima posible desde el propio dispositivo electrónico hacia un punto final, en este caso en el dispositivo "Demo 03". A este respecto, se puede llamar a todos los dispositivos que participan en esta línea. La actualización de los valores de medición o la actualización de la representación, respectivamente, se puede realizar o bien de manera cíclica o también mediante una intervención manual. Para ello se provee un botón 21. Adicionalmente, se puede realizar una comprobación de topología de forma bien sea manual o automática. La selección se hace a través de un menú desplegable. Para remover un dispositivo seleccionado de la cantidad parcial, el mismo se marca en la lista de la segunda región 16 y luego se transfiere nuevamente a la lista de los demás dispositivos electrónicos en la primera región 15 accionando el botón suprimir 41.

En la Fig. 4 se muestra una pantalla de esquema modular de un dispositivo electrónico de acuerdo con la invención. El dispositivo electrónico es, por ejemplo, un aparato de radiocomunicación manual, tal como se representa para los participantes 3 y 6 en la Fig. 1. El dispositivo electrónico 25 se comunica con los otros dispositivos electrónicos de la red ad hoc, por ejemplo, a través de una conexión de radiocomunicación. Para ello se encuentra dispuesta una antena 26 en el dispositivo electrónico 25. La antena 26 está conectada con un dispositivo de transmisión/recepción 27. Al dispositivo de transmisión/recepción 27 está conectada una sección de determinación 28. La sección de determinación 28 sirve para determinar la totalidad de valores de medición para las conexiones teóricamente posibles entre los dispositivos seleccionados y también entre los dispositivos seleccionados y los demás dispositivos. La sección de determinación 28 comprende un dispositivo de medición 29, así como un dispositivo de registro 30. Con ayuda del dispositivo de medición 29 se puede determinar la calidad de la conexión o un valor de medición correspondiente para las conexiones hacia aquellos dispositivos que se pueden comunicar directamente con el dispositivo electrónico 25. Por ejemplo, se determina una cuota de bits erróneos o una relación de señal-ruido para la totalidad de las conexiones teóricamente posibles del dispositivo electrónico 25. En los dispositivos de la cantidad parcial representados en la tercera región 17 en la Fig. 3, éstos serían las conexiones del dispositivo electrónico "Demo 01" hacia los dispositivos electrónicos "Demo 02", "Demo 03", "Demo 04" y "Demo 05" y hacia los demás dispositivos "Demo 06" a "Demo 16" de la totalidad. A este respecto, el dispositivo de medición 29 solo determina los valores de medición para las conexiones directas entre el propio determinado dispositivo electrónico y los demás dispositivos seleccionados.

Con el dispositivo de registro 30 se determinan los valores de medición de las demás conexiones. A este respecto, mediante el dispositivo de registro 30 no solo se registran los valores de medición para conexiones posibles entre los demás dispositivos seleccionados "Demo 02, 03, 04, 05", sino también las conexiones posibles entre los dispositivos seleccionados Demo 01 a Demo 05 y los demás dispositivos electrónicos Demo 06 a Demo 17 que aparecen en la lista en la primera región 15.

Los valores de medición medidos y registrados se transfieren a la sección de comparación 31. La selección de dispositivos electrónicos se realiza entre la totalidad de dispositivos electrónicos "Demo 01" a "Demo 16" que están almacenados en una región 33 de una memoria 34. Para ello, una sección de selección 35 accede a la región 33 de

la memoria 34 y selecciona los correspondientes dispositivos electrónicos. La selección se puede hacer o bien de acuerdo con determinados criterios de selección, que pueden ser ajustados, por ejemplo, por un usuario, o también se puede proveer un medio de entrada a través del cual un usuario puede efectuar activamente una selección entre la totalidad de dispositivos mediante el botón de selección 40.

5 Adicionalmente, a través de la sección de selección 35 se seleccionan automáticamente aquellos dispositivos de la totalidad, para los que mediante la sección de comparación 31 se determinó una conexión realizable, es decir, el cumplimiento de un criterio de comparación. Los aparatos seleccionados se transfieren, al igual que los resultados de la verificación de los valores de medición con un criterio de comparación, a una memoria de trabajo 32. La memoria de trabajo 32 está conectada con una sección de salida 36. La sección de salida 36, a su vez, está conectada con un dispositivo de representación 37. En el dispositivo de representación 37 se representa de la manera previamente descrita, según se muestra en la Fig. 3, la cantidad parcial de los dispositivos seleccionados "Demo 01" a "Demo 05" dispuestos en círculo. A este respecto, la sección de salida 36 fija las coordenadas de los dispositivos seleccionados. A este respecto, el dispositivo propio está dispuesto fijamente en un punto fijo predeterminado dentro de la región 17. En la disposición de los dispositivos seleccionados a lo largo de la línea del círculo se usa preferentemente un orden predeterminado a priori para todos los dispositivos de la totalidad. El orden predeterminado se muestra en el sencillo ejemplo de realización representado a través del número de los distintos dispositivos electrónicos individuales. A este respecto, se mantiene inalterado en particular el orden de los dispositivos electrónicos mostrados, incluso si se añade un nuevo dispositivo. Éste sencillamente se inserta en la hilera de dispositivos en la posición relativa que le corresponde de acuerdo con el orden establecido a priori.

20 La adición de un nuevo dispositivo puede presentarse, por ejemplo, en el caso de una verificación cíclica de los valores de medición con el criterio de comparación. En este caso, por ejemplo, el dispositivo adicional a ser incluido debido al mejoramiento de la calidad de conexión también se puede insertar entre dos dispositivos electrónicos ya representados en la línea circular.

25 Adicionalmente, en la Fig. 4 se muestra que el dispositivo electrónico 25 puede comprender una aplicación de usuario. Tal aplicación de usuario es, por ejemplo, un programa o un algoritmo para la transmisión simple de datos de dos o de otros flujos de datos a ser transmitidos. La aplicación de usuario 38 también está conectada con el módulo de transmisión/recepción 37.

30 La invención no está limitada al ejemplo de realización representado. Más bien es posible también la combinación de características individuales entre sí. La invención también se puede usar ventajosamente para redes ad hoc sujetas a la transmisión por cable.

35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el análisis de una red (1) que comprende una pluralidad de dispositivos electrónicos (3, 6, 25) para la comunicación mediante las siguientes etapas de procedimiento:

5
 - seleccionar una cantidad parcial de dispositivos electrónicos entre una totalidad de dispositivos electrónicos (3, 6, 25) de acuerdo con criterios de selección ajustables;
 - determinar y registrar una magnitud de medición para cada conexión teóricamente posible, para la que se pueda determinar un valor de medición, entre los dispositivos electrónicos de la cantidad parcial, que lleva al dispositivo que efectúa el análisis (Demo 01);
 10
 - representar la cantidad parcial de dispositivos electrónicos;
 - verificar si la magnitud de medición cumple un criterio de comparación;
 - representar y marcar aquellas conexiones (18, 19, 20) entre los dispositivos electrónicos de la cantidad parcial que cumplen el criterio de comparación;
 15
 en donde
 la red es una red ad hoc (1); y
 la selección de una cantidad parcial de dispositivos electrónicos se realiza de manera individual para cada dispositivo de acuerdo con criterios de selección ajustables;
caracterizado por que
 20 una disposición para la representación de todos los dispositivos electrónicos seleccionados de los participantes se realiza en un círculo y es equidistante, y las distancias se corrigen automáticamente cuando se añade un dispositivo; y
por que adicionalmente a las conexiones teóricamente posibles de los dispositivos de la cantidad parcial, también para las conexiones teóricamente posibles de los dispositivos de la cantidad parcial hacia los demás dispositivos de la totalidad de dispositivos se determina la magnitud de medición y, si se cumple el criterio de comparación, el dispositivo que comprende dicha conexión se representa adicionalmente y se marca su conexión que cumple el criterio de comparación.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** un determinado dispositivo que realiza el procedimiento se representa en un punto fijo determinado del círculo.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** se determina un orden de representación para la totalidad de los dispositivos.

35 4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la verificación del criterio de comparación se realiza de manera cíclica y el marcado de las conexiones (18, 19, 20) se actualiza automáticamente.

40 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** un aparato representado se conserva en la representación incluso sin ninguna conexión entre ese dispositivo y otro dispositivo de la cantidad parcial cumple el criterio de comparación.

45 6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el valor de medición que cumple el criterio de comparación se muestra asignado a cada una de las conexiones representadas (18, 19, 20).

7. Dispositivo electrónico para formar una red (1) con una pluralidad de dispositivos electrónicos de una totalidad de dispositivos electrónicos, con una sección de selección (35) para seleccionar una cantidad parcial de dispositivos entre la totalidad de dispositivos de acuerdo con criterios de selección ajustables, una sección de determinación (28) para determinar una magnitud de medición para conexiones teóricamente posibles entre los dispositivos electrónicos, para los que se puede determinar un valor de medición, una sección de comparación (31) para comparar las magnitudes de medición de las conexiones de los dispositivos electrónicos de la cantidad parcial con un criterio de comparación, una sección de salida gráfica (36) para fijar coordenadas para la representación de los dispositivos electrónicos seleccionados en un dispositivo de representación (37) y para representar y marcar aquellas conexiones (18, 19, 20) entre los dispositivos electrónicos de la cantidad parcial que cumplen el criterio de comparación;
 50
 en donde la red es una red ad hoc (1); y
 la sección de selección (35) para la selección de una cantidad parcial de dispositivos está configurada de manera individual para cada dispositivo electrónico de acuerdo con criterios de selección ajustables; **caracterizado por que** todos los dispositivos seleccionados de la cantidad parcial se representan dispuestos de manera equidistante en la línea circular; y
por que la sección de comparación (31) está conectada con la sección de selección (35) y por que la sección de selección (35) está configurada de tal manera que aquellos dispositivos, cuya conexión con un dispositivo seleccionado de la cantidad parcial cumple con el criterio de comparación, son seleccionados automáticamente por la sección de selección (35) entre la totalidad de dispositivos.

8. Dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** a través de la sección de salida gráfica (37) se determinan las coordenadas en función de un punto fijo predeterminado para la representación de un dispositivo determinado (Demo 01).
- 5 9. Dispositivo electrónico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, **caracterizado por que** a través de la sección de salida gráfica (36) a cada dispositivo seleccionado se le asigna una coordenada del dispositivo de representación (37), en donde la asignación de las coordenadas para los dispositivos se realiza de acuerdo con un orden predeterminado para los dispositivos de la totalidad.
- 10 10. Medio de almacenamiento digital con señales de control electrónicamente legibles que pueden colaborar de tal manera con un ordenador programable o un procesador digital de señales que se ejecuta el procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
- 15 11. Programa de ordenador con medios de código de programa para poder realizar todas las etapas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, cuando el programa es ejecutado en un ordenador o en un procesador digital de señales.
- 20 12. Programa de ordenador con medios de código de programa para poder realizar todas las etapas de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, cuando el programa está almacenado en un soporte de datos legible a la máquina.
- 25 13. Producto de programa de ordenador con medios de código de programa almacenados en un soporte de datos legible a la máquina, para poder realizar todas las etapas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, cuando el programa es ejecutado en un ordenador o en un procesador digital de señales.

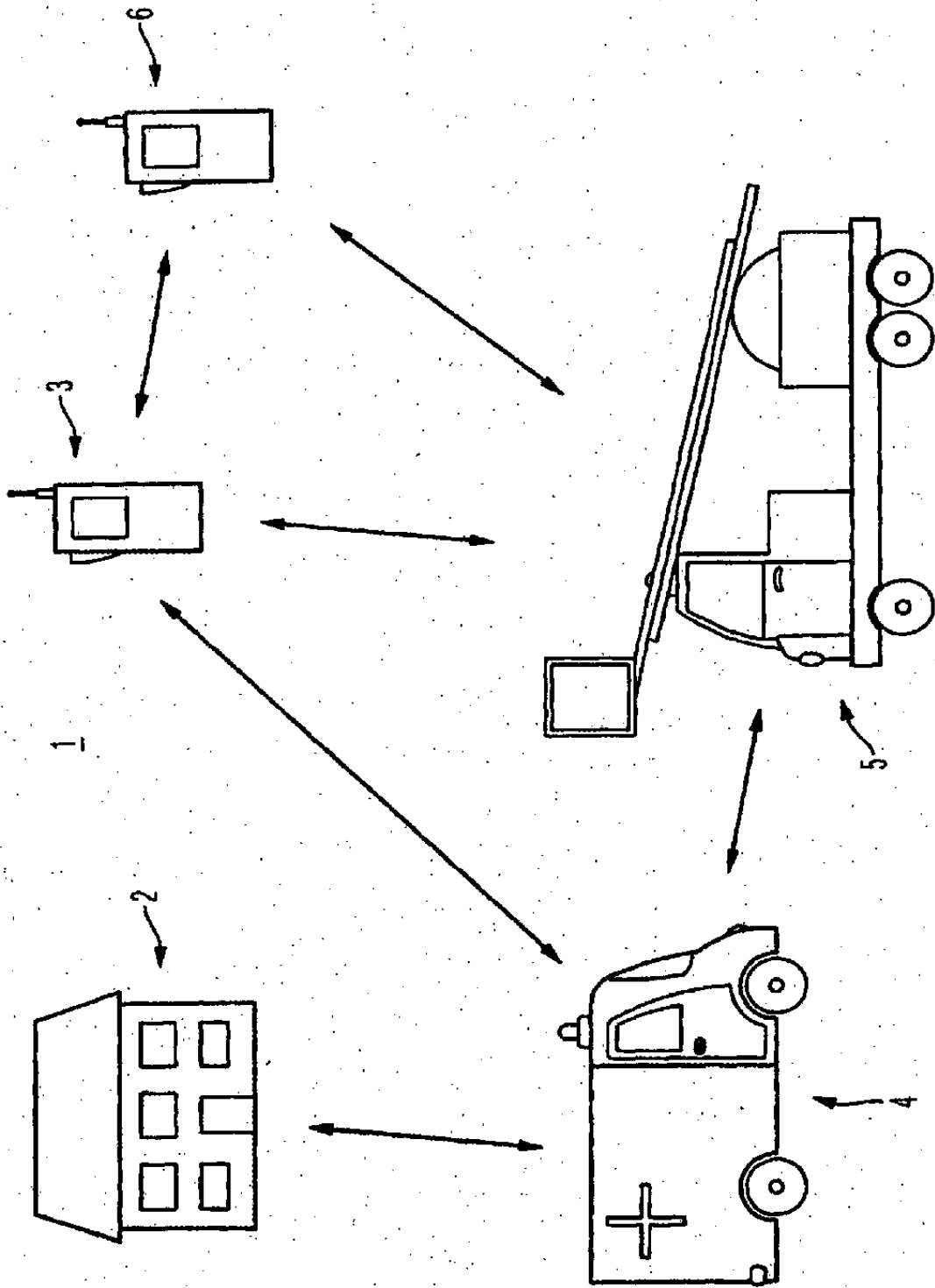


Fig. 1

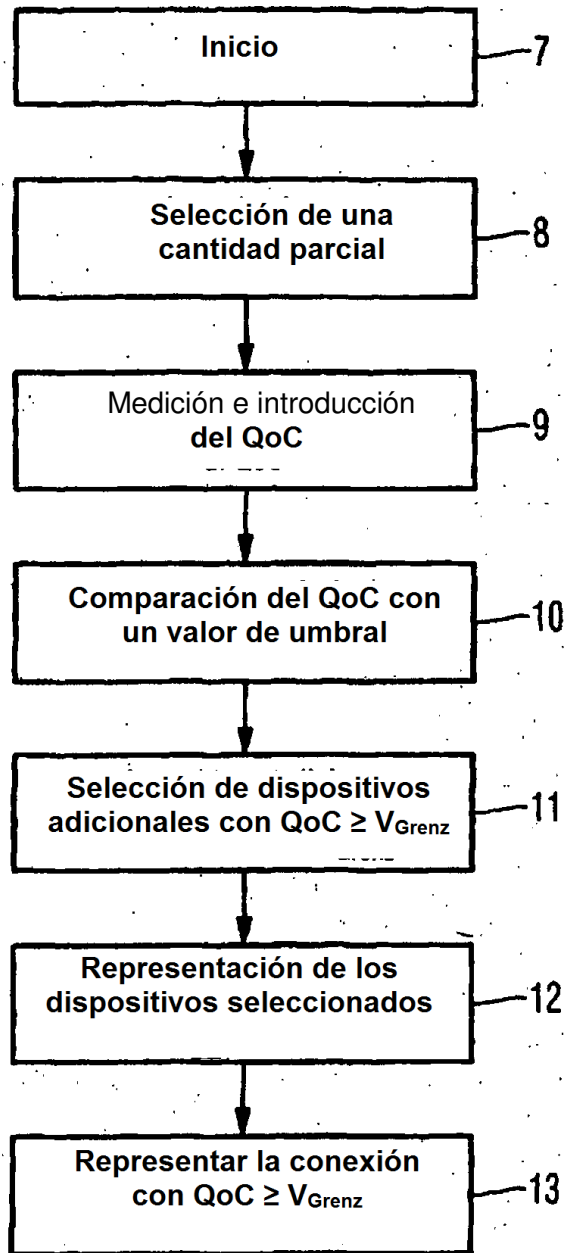


Fig. 2

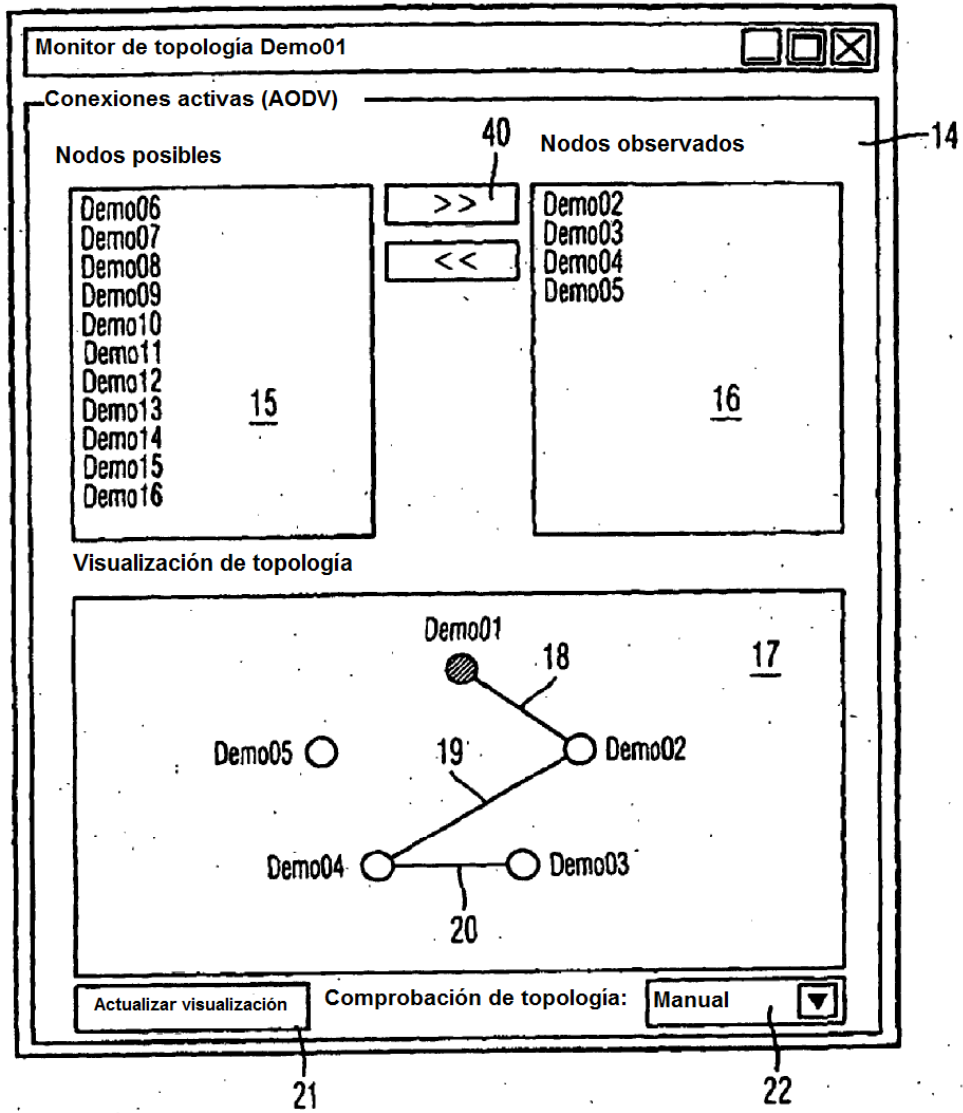


Fig. 3

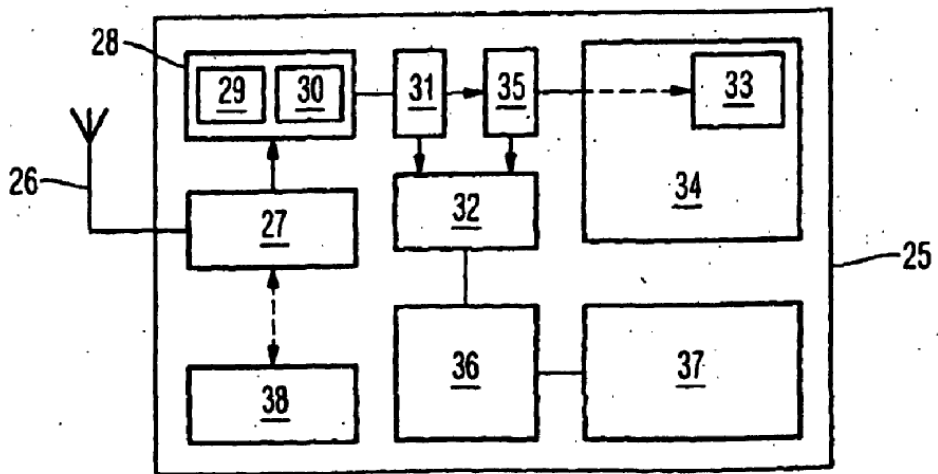


Fig. 4