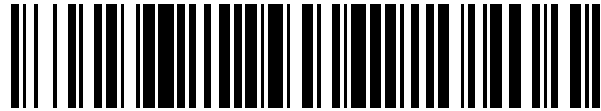


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 558**

51 Int. Cl.:

**H04W 64/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2003 E 03789575 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **27.09.2006 EP 1704674**

54 Título: **Procedimiento y sistema para localizar un terminal en una red de telecomunicaciones inalámbrica, producto de programa de ordenador correspondiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.02.2013**

73 Titular/es:

**TELECOM ITALIA S.P.A. (100.0%)  
PIAZZA DEGLI AFFARI, 2  
20123 MILANO, IT**

72 Inventor/es:

**CAPUZZELLO, ALESSANDRO;  
FILIZOLA, DAVIDE y  
COLONNA, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 395 558 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 y sistema para localizar un terminal en una red de telecomunicaciones inalámbrica, producto de programa de ordenador correspondiente.

**SECTOR DE LA INVENCION**

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para localizar un terminal en una red local de telecomunicaciones de tipo inalámbrico, y también a una red de telecomunicaciones inalámbrica que comprende a un tal sistema, y a un producto de programa de ordenador correspondiente.

10 **[0002]** Las redes locales inalámbricas de telecomunicaciones están destinadas, dependiendo de lo que incluyan, por ejemplo, en la norma IEEE 802.11 y de manera comúnmente conocida, a redes optimizadas por zonas geográficas con tamaños limitados, tales como establecimientos individuales para oficinas, almacenes o conjunto de edificios y cuya propiedad, uso y gestión, en general, son llevados a cabo por una sola organización.

**[0003]** El término redes locales de telecomunicaciones inalámbricas también incluye las redes de aeropuertos, puertos, estaciones de ferrocarril y cualquiera que sea similar a este tipo de ambiente.

15 **[0004]** El término redes locales de telecomunicaciones inalámbricas también incluye las redes de zonas muy limitadas en tamaño, tales como, por ejemplo, pequeñas oficinas, laboratorios individuales y ambientes domésticos.

**[0005]** En la siguiente descripción, el término redes locales de telecomunicaciones inalámbricas cubrirá dicho tipo de definición.

20 **[0006]** Una red local inalámbrica de telecomunicaciones, tal como por ejemplo una WLAN, se compone de una pluralidad de estaciones base (Puntos de Acceso) para el acceso de los usuarios a la red, distribuidos en una zona circunscrita. Todos los puntos de acceso tienen antenas omnidireccionales o direccionales a través de las cuales se realiza una cobertura celular de la propia zona. Los puntos de acceso están entonces generalmente conectados a una red cableada (LAN cableada) a través de la cual los usuarios pueden utilizar varios servicios.

25 **[0007]** Cada usuario está equipado con un terminal, por ejemplo un ordenador portátil o PDA, para usar los servicios. Dichos terminales están equipados con un aparato de comunicación inalámbrica (aparato WLAN) integrado en la terminal o no, tal como por ejemplo una tarjeta PCMCIA, un adaptador PCI, etc. Las comunicaciones entre puntos de acceso y los aparatos de terminal WLAN utilizan el medio de radio y se realizan a través de protocolos estándar, tales como por ejemplo el protocolo IEEE 802. 11 o HIPERLAN, o los propietarios.

30 **ESTADO DE LA TÉCNICA**

**[0008]** En el estado de la técnica se conocen muchos sistemas y procedimientos para localizar terminales WLAN. En particular, existen sistemas y procedimientos que permiten la realización de la localización de terminales de WLAN en una red que se compone enteramente de aparatos comunes (Puntos de Acceso y aparatos WLAN), a saber, sistemas y procedimientos que no requieren modificaciones hasta aparatos y/ o terminales de red para introducir funcionalidades accesorias requeridas por el proceso de localización.

35 **[0009]** Los procedimientos (y sistemas) conocidos en la literatura son esencialmente de dos tipos:

Procedimientos (y sistemas) que requerían el conocimiento a priori de las firmas medidas.

**[0010]** Las firmas son mapas que asocian a posiciones espaciales predeterminadas que pertenecen a la zona de cobertura de red uno o más parámetros medidos por la señal transmitida por los puntos de acceso.

40 **[0011]** Un ejemplo de la firma medida se puede conseguir mediante la disposición, por ejemplo, de instrumentos de medición en los puntos cuya posición se conoce a priori y mediante la recogida para cada uno de ellos, por ejemplo, de las potencias recibidas relacionadas con señales transmitidas por los distintos puntos de acceso y/ o valores de relación señal/ ruido recibidos y/ o simplemente registrando el punto de acceso de servicio y/ o los puntos de acceso recibidos.

45 **[0012]** Un procedimiento para localizar un terminal WLAN basado en la recogida de firmas se da a conocer en el documento WO-A-02-054813. Este procedimiento permite realizar una estimación de la posición de un terminal WLAN sin la necesidad de conocer a priori ni la infraestructura de la red ni las características del entorno en el que se implementa la propia red. El proceso de localización se divide en dos etapas: Etapa de calibración de sistema, en la que se recogen firmas, y una etapa en la que se lleva a cabo la localización de terminales.

50 **[0013]** Durante la calibración, para cada uno de los puntos en la zona afectada (puntos de calibración) se determina un conjunto de datos (firmas), que comprende la posición del punto y el valor medido en este punto de uno o más parámetros (por ejemplo de potencia o tasa de error) de la señal recibida, para cada uno de los

canales disponibles en el sistema. Las firmas se utilizan para realizar un modelo estadístico de los parámetros o el conjunto de parámetros con respecto a la posición.

5 **[0014]** La segunda etapa es la localización del terminal real y adecuada, que se produce después de que ésta ha realizado una medida de los mismos parámetros para cada uno de los canales, dependiendo de la comparación entre los resultados de estas medidas y el modelo estadístico.

**[0015]** Los procedimientos de este tipo pueden ser muy precisos. Sin embargo, requieren una etapa de ajuste (configuración) que consiste en una recolección bastante grande de firmas. De hecho, es necesario llevar a cabo una medida de los parámetros elegidos, especificando además para cada punto, sus coordenadas geográficas, en la zona en la que el servicio de localización tiene que estar disponible.

10 **[0016]** En un entorno de interiores, puede ser problemático y costoso localizar las coordenadas de los puntos de recogida de firmas y, además, esta etapa de configuración debe realizarse de nuevo cuando cualquier modificación de la red que se lleve a cabo (inserción, eliminación o movimiento de un punto de acceso, modificación de una frecuencia o de uno de sus parámetros radio-eléctricos, etc) o en el entorno (movimientos de muebles, etc.).

15 **[0017]** En un entorno de interiores, puede ser problemático y costoso localizar las coordenadas de los puntos de recogida de firmas y, además, esta etapa de configuración debe realizarse de nuevo cuando cualquier modificación de la red que se lleve a cabo (inserción, eliminación o movimiento de un punto de acceso, modificación de una frecuencia o de uno de sus parámetros radio-eléctricos, etc) o en el entorno (movimientos de muebles, etc.). Hay varios casos en los que el terminal equipado con el terminal WLAN no es capaz de llevar a cabo estas medidas.

20

Procedimientos (y sistemas) que requieren el conocimiento a priori de las posiciones de puntos de acceso.

**[0018]** Dentro de dicha clase, los procedimientos (y sistemas) se dividen según el tipo de información requerida por el sistema durante el proceso de localización, y a saber:

25 a. procedimientos y sistemas que realizan una localización del terminal en función del punto de acceso al que el propio terminal está conectado (que sirve de punto de acceso),

b. procedimientos y sistemas que realizan una localización de terminales en función de las potencias de las señales recibidas desde un terminal y transmitidas desde los puntos de acceso que ve.

30 **[0019]** Un ejemplo de un sistema en el que se realiza la localización sólo en función del punto de acceso al que está conectado el terminal se describe en el documento EP-A-1 180 873. Este documento describe, en particular, un sistema para la distribución de servicios de información a los usuarios de una WLAN, dispuesto para proporcionar información específica acerca de una posición del terminal mediante la identificación del punto de acceso desde la que el usuario realiza sus propias solicitudes de servicio y la posición relativa del punto de acceso en la infraestructura de la red con respecto a la posición de un sitio perteneciente a la zona de cobertura de la red cuyas características son objeto de la solicitud.

35 **[0020]** Un ejemplo de un sistema en el que como alternativa la localización se lleva a cabo en función de las medidas llevadas a cabo por el terminal de parámetros relacionados con puntos de acceso recibidos se da a conocer en el documento EP-A-1 111 951.

40 **[0021]** En dicho documento se establece que un terminal lleva a cabo medidas de potencia (RSS, Radio Signal Strength) y/ o medidas BER (Bit Error Rate) sobre la señal recibida y transmitida por lo menos por tres (preferentemente más) puntos de acceso, y que envía esas medidas a un servidor que, teniendo un mapa disponible con la posición de los puntos de acceso de infraestructura de red, estima la posición del terminal WLAN a través de un mecanismo de triangulación.

45 **[0022]** En este procedimiento se supone que todos los puntos de acceso transmiten con la misma potencia, tienen antenas omnidireccionales y que el nivel de interferencia es homogéneo en toda la zona; estas suposiciones no se suelen verificar, ya que en una red WLAN de tipo común los puntos de acceso pueden transmitir con diferentes potencias y las antenas utilizadas pueden ser direccionales y no omnidireccionales.

50 **[0023]** Los procedimientos de este tipo tienen la desventaja de ser capaces de localizar un terminal con un error de la misma magnitud de error y el tamaño de las celdas. En muchos servicios y aplicaciones, esta incertidumbre hace que el sistema sea inutilizable, tanto porque a menudo las celdas son demasiado grandes, y porque la aplicación o servicio requiere una precisión mayor que la que puede obtenerse con el procedimiento examinado.

**[0024]** El solicitante ha detectado que, dentro de los procedimientos y sistemas conocidos, no se proporcionan herramientas de localización que se pueden adaptar flexiblemente a las características de los terminales utilizados y al tipo de red local instalada.

5 **[0025]** WO 03/049479 se refiere a un sistema y procedimiento correspondiente para localizar terminales móviles tras una solicitud de localización mediante los cuales se asocia información cuyo contenido depende de la posición y las características del terminal móvil a localizar. El sistema comprende un centro de localización de teléfonos móviles (centro MLC) capaz de localizar terminales móviles, de modo selectivo, mientras varían el tipo y fiabilidad de la información recibida. El sistema y procedimiento correspondiente, permiten, mediante el centro MLC, seleccionar, entre una pluralidad de motores de localización, un determinado motor adaptado para gestionar la información recibida e identificar de manera selectiva tanto la posición del terminal móvil como los indicadores de precisión relacionados con el tipo de operación de localización realizada.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

10 **[0026]** El objeto de la presente invención es la realización de un procedimiento y un sistema para la localización de terminales de una red inalámbrica local de telecomunicaciones que no dependen de un conjunto de datos de configuración pre-establecidos, sino que permita una localización relativamente exacta de un terminal por la propia adaptación a los datos que el sistema tiene disponible, a saber el conjunto de datos de configuración, las características del terminal y la precisión de la localización deseada.

15 **[0027]** De acuerdo con la invención este objeto se obtiene con un procedimiento y un sistema para localizar un terminal en una red inalámbrica local de telecomunicaciones que tiene las características contenidas en las reivindicaciones independientes.

**[0028]** Otros objetos de la invención son una red local de telecomunicaciones inalámbricas y un programa de procesamiento o grupo de programas tal como se reivindican.

20 **[0029]** Sintéticamente, la presente invención se basa en el principio de la selección de uno entre una pluralidad de procedimientos o técnicas de localización de un terminal en una red inalámbrica local de telecomunicaciones en función de la información que el sistema de localización tiene o puede tener disponible (es decir, el conjunto de datos de configuración del sistema, información o medidas de que el terminal o red pueden proporcionar y la precisión de localización deseada).

25 **[0030]** Según una de entre las diversas características de la presente invención, la solicitud de localización de un terminal opera de forma flexible; de hecho, para satisfacer los requisitos necesarios para la solicitud de localización, no es necesaria una configuración del sistema predefinida y rígida, ni el tipo de terminal móvil que debe utilizarse constituye una restricción.

30 **[0031]** Dependiendo de la información de configuración, o criterios de economía de configuración, y el tipo de terminal al que se tiene que proporcionar la localización, el procedimiento y el sistema de objetos de la invención permiten elegir la mejor combinación de información para obtener la mejor precisión posible o satisfacer un umbral mínimo de precisión deseado, respectivamente.

**[0032]** El procedimiento tiene las siguientes características:

35 - puede ser utilizado para localizar cualquier terminal (en términos de combinación de terminal, aparato de comunicación inalámbrica y sistema operativo), independientemente de las medidas que el propio terminal es capaz de proporcionar;

- en una etapa de configuración de inicio, que depende de la precisión de localización requerida por los usuarios y en función de los terminales utilizados, especifica al usuario del sistema qué información (en términos de posición de los puntos de acceso, sus características electromagnéticas, firmas, etc) es necesario proporcionar;

40 - si el usuario del sistema tiene disponible sólo un subsistema de dicha información, el sistema es capaz de todos modos de garantizar el servicio de localización con el máximo grado posible de precisión.

**[0033]** La presente invención proporciona, entre otros, una solución flexible para la localización de terminales WLAN que se adapta a cualquier combinación de información que está presente o disponible en el WLAN afectado.

45 **[0034]** Además se proporcionan procesos para la localización de terminales WLAN bajo combinaciones particulares de información de configuración disponible y medidas por el terminal que representan compromisos válidos en términos de precisión de localización y de complejidad de configuración.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

50 **[0035]** Otras ventajas y características adicionales de la presente invención aparecerán en la siguiente descripción detallada, proporcionada como un ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una representación esquemática de una red WLAN;

la figura 2 muestra una tabla de los procedimientos para localizar un terminal WLAN en función de la información necesaria para la configuración del sistema y la información proporcionada desde los terminales al sistema durante la localización, y

5 las figuras 3 y 4 muestran una parte de la red local (en la que se muestran tres puntos de acceso) y zonas relacionadas de localización para un terminal de acuerdo con los procedimientos objeto de la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

**[0036]** El procedimiento y sistema para la localización de terminales en una red de telecomunicaciones inalámbricas que se describe a continuación se refiere específicamente a una red del tipo WLAN, como se recordó en la parte introductoria de esta descripción.

10 **[0037]** La invención, sin embargo, se aplica a cualquier red inalámbrica de tipo local.

**[0038]** Para la realización de la invención, la información necesaria para localizar un terminal se divide en dos categorías: respectivamente, información que es necesario proporcionar al sistema de localización en una etapa de configuración y la información (o medidas) que un terminal WLAN o la propia red deben proporcionar al sistema cada vez que se solicita localizar un terminal.

15 **[0039]** La información en la primera categoría, que se puede utilizar individualmente o en combinación, es:

- localización de los puntos de acceso, a saber, las coordenadas, con respecto a una referencia conocida, de los puntos en los que están dispuestos los puntos de acceso o sus antenas en el caso de que no estén integradas en el aparato, sino conectadas al mismo a través de una línea de transmisión;

20 - características radio-eléctricas de la red, como por ejemplo las potencias radiadas por los diferentes puntos de acceso, los diagramas de radiación de la antena, las direcciones de radiación máxima de la antena, atenuaciones de los cables en caso de antenas externas, las frecuencias usadas, etc;

- características de entorno, tanto en términos de disposición (perimetral e interna) de paredes, puertas, ventanas, etc y en términos de sus características electromagnéticas, tales como coeficientes de atenuación, reflexión, etc;

25 - las firmas, es decir, el mapa de valores de potencia recibida u otros parámetros radioeléctricos o de prestaciones medidos de la señal transmitida por los puntos de acceso, en posiciones espaciales predeterminadas pertenecientes a la zona de cobertura de la red.

30 **[0040]** Es de señalar que la recogida de firmas requiere una operación de medición inicial que también puede ser muy engorrosa. Las firmas se deben recoger en un terminal, tal como un PC portátil o un ordenador de bolsillo con aparato WLAN, adecuadamente realizado o equipado con un software específico para la recogida de dichas medidas y para su transferencia a una base de datos relacionada.

**[0041]** Información (o medidas) en la segunda categoría, que se puede utilizar individualmente o en combinación, es:

35 - el punto de acceso de servicio, a saber, la identificación del punto de acceso al que el terminal WLAN está conectado (por ejemplo direcciones MAC),

- los puntos de acceso recibidos, a saber identificaciones de puntos de acceso recibidas por el terminal;

- uno o más parámetros radio-eléctricos (tal como, por ejemplo, potencia) o de prestaciones (tales como, por ejemplo, parámetros BER o PER (Packet Error Rate)), medidos sobre la señal recibida desde la terminal WLAN y transmitidos desde el Punto de Acceso que da servicio;

40 - uno o más parámetros radio-eléctricos o de prestaciones medidos en todas las señales recibidas desde el terminal WLAN y transmitidos desde los puntos de acceso recibidos.

45 **[0042]** La figura 1 muestra un ejemplo típico de red WLAN, marcada con la referencia N. Se compone de una pluralidad de puntos de acceso, tres de los cuales se muestran en la figura y designados con las referencias AP1, AP2, AP3, cada uno equipado con una antena integrada A o una antena remota A', en este último caso, la antena A' está conectada a un punto de acceso AP3 a través de cables o líneas de transmisión similares L de longitud predeterminada.

**[0043]** Con el fin de comunicarse con los puntos de acceso, los usuarios utilizan terminales WLAN T, tales como, por ejemplo, PC o PDA, equipados con un aparato WLAN M, tales como una tarjeta PCMCIA, un adaptador PCI, etc integrado o no en el propio terminal.

**[0044]** Las comunicaciones (que se muestran con una línea discontinua) se producen a través del medio de radio con un protocolo estándar, tal como, por ejemplo, uno de los protocolos IEEE 802. 11, o uno propietario.

5 **[0045]** Los puntos de acceso APn están conectados (línea continua) a una red por cable WN a través de la cual los usuarios acceden a todos los servicios disponibles. Hay un servidor de localización S en la red el cual, activado por el propio usuario a través de los servicios requeridos o la red, localiza el terminal de T.

**[0046]** El servidor S comprende o está acoplado a una base de datos DB en la que se almacena la información introducida durante la etapa de configuración del sistema, y un motor de localización o módulo LM que incluye diferentes algoritmos tales como códigos de programa que se pueden ejecutar en el servidor para realizar el cálculo de la posición del terminal.

10 **[0047]** Como se ha dicho, el sistema necesita una etapa de configuración inicial y la información que puede ser proporcionada en esta etapa es: localización de Puntos de acceso, características radio-eléctricas de la red, características de entorno y firmas.

**[0048]** Esta información, total o parcialmente, es introducida por los usuarios del sistema dentro de la base de datos DB. Varias combinaciones posibles son:

- 15
- posiciones AP;
  - posiciones AP + características de la red;
  - posiciones AP + características de la red + características de entorno;
  - firmas;
  - posiciones AP + firmas;

- 20
- posiciones AP + características de la red + firmas;
  - posiciones AP + características de la red + características de entorno + firmas.

**[0049]** El sistema es capaz de operar con cualquiera de las combinaciones indicadas.

25 **[0050]** Las soluciones se enumeran en orden de cantidad de tiempo requerido e inversiones para la etapa de configuración: la primera solución es la menos pesada, la última es la más pesada. Obviamente, las soluciones más pesadas permitirán la obtención de una mayor precisión de localización.

30 **[0051]** Cada vez que debe ser localizado un terminal WLAN, el sistema o la red necesitan alguna información, que puede ser: identificación del punto de acceso que da servicio, identificaciones de puntos de acceso recibidos, uno o más parámetros radioeléctricos o de prestaciones acerca de la señal recibida por el terminal WLAN y transmitidos desde el Punto de Acceso que da servicio, uno o más parámetros radioeléctricos o de prestaciones acerca de las señales recibidas desde el terminal WLAN y transmitidos desde los puntos de acceso recibidos.

**[0052]** El terminal no será siempre capaz de proporcionar toda la información requerida, sino que proporcionará el sistema o cualquier subsistema de esta. En particular, unas combinaciones posibles son:

- 35
- servidor AP;
  - servidor AP + AP recibidos;
  - servidor AP + medida de uno o más parámetros de servidor AP;
  - servidor AP + medida de uno o más parámetros de servidor AP + AP recibidos + medida de uno o más parámetros de AP recibidos.

**[0053]** El sistema es capaz de operar con cualquiera de las combinaciones indicadas.

40 **[0054]** Los terminales más complejos son capaces de proporcionar la combinación anterior, mientras que los terminales más sencillos se limitarán a los primeros elementos de la lista. La información que un terminal es capaz de proporcionar depende del tipo de terminal, el tipo de aparato WLAN utilizado, y el sistema operativo.

**[0055]** La precisión de localización dependerá del tipo de combinación proporcionada al sistema.

45 **[0056]** El motor de localización o módulo LM organiza la información de que dispone en forma de matriz, tal como se muestra en la tabla de la figura 2, en la que la primera línea incluye la información necesaria para configurar el sistema, mientras que la primera columna incluye información proporcionada al sistema por los terminales.

**[0057]** Cada caja de matriz corresponde a un determinado proceso para localizar un terminal de red.

5 **[0058]** Cada procedimiento enumerado en la tabla corresponde a una precisión de posicionamiento prevista y a un índice de ponderación en términos de dificultad en el suministro de información durante la configuración. El índice de ponderación se calcula mediante una función de ponderación. Esta función estima el peso (o coste) de cada configuración en función de una o más de las siguientes características: dificultad para encontrar información, el tiempo necesario para la recogida de información, el nivel de detalle de la información necesaria y la necesidad de actualizar y mantener la información ellos mismos.

**[0059]** El sistema, en función de la precisión requerida por el usuario y del terminal WLAN disponible para el usuario informará sobre el tipo de configuración menos engorrosa que permita obtener la precisión requerida.

10 **[0060]** En cualquier caso, si sólo está disponible un subconjunto de la información de configuración, el propio sistema se adaptará a la misma y proporcionará el máximo grado de precisión posible.

**[0061]** Cada proceso de localización, además de proporcionar la posición estimada, también devuelve un valor de precisión de esta localización. Este valor depende del procedimiento seleccionado, y también de las características de red y del tipo de información disponible (por ejemplo, de la densidad de firmas, si se utilizan).

15 **[0062]** Una vez finalizada la etapa inicial de configuración del sistema (aconsejada por el propio sistema o predeterminada), la elección del proceso de localización puede ocurrir de varias maneras:

20 1) Teniendo en cuenta los datos proporcionados en la configuración y el tipo de medidas previstas por el terminal o red, el sistema elige el proceso que en promedio proporciona una mayor precisión, independientemente de la medida específica. En la tabla esto significa elegir un procedimiento que pertenece a la columna en la parte que está más a la derecha como sea posible (de acuerdo con la información disponible después de la etapa de configuración) y la línea de más abajo (en función de los datos proporcionados por el terminal).

25 2) Selección del procedimiento que corresponde a una mejor precisión calculada. Esta selección se realiza automáticamente por el sistema. Con una medida específica y datos de configuración disponibles, se conocen los posibles procedimientos que deben aplicarse. Una precisión calculada corresponde a cada uno de ellos, de modo que el sistema puede elegir el proceso con la mejor precisión.

30 3) Selección de un procedimiento en función de la precisión y la velocidad de respuesta del servicio requerido por el usuario. De hecho, los servicios utilizados por el usuario puede ser cada uno caracterizado por un mínimo de precisión sobre la posición del usuario, por una velocidad de respuesta máxima a las solicitudes de servicio o por ambas al mismo tiempo. Por ejemplo, si el usuario requiere un servicio para el que es importante que el sistema de localización determine su posición en el menor tiempo posible, independientemente de la precisión, el proceso de localización seleccionado será el que satisfaga esta petición. Si en cambio el usuario requiere un servicio para el que es importante tener una precisión en la posición más alta posible, independientemente de los tiempos de respuesta, el proceso de localización seleccionado será tal como para satisfacer también esta solicitud. El proceso elegido por el sistema será entonces el que permita satisfacer ambos requisitos planteados por los servicios requeridos por los usuarios.

40 4) Selección de un procedimiento en función de las tarifas aplicadas a los usuarios. De hecho, cada servicio utilizado por un usuario puede tener un precio diferente dependiendo de la precisión con la que, para fines de servicio, se determina la posición de usuario por el sistema de localización. Cuando un usuario decide utilizar estos servicios, puede especificar, frente a diferentes hipótesis de precios, cada uno correspondiente a una precisión dada, la que considere más adecuada. El sistema de localización tendrá en cuenta esta opción al seleccionar el proceso con el que se localice al usuario.

45 5) Puede ser posible, para el usuario del sistema de localización, elegir un proceso predeterminado. Por ejemplo, después de haber recogido las firmas, puede suceder que una modificación de las características de entorno (por ejemplo adición de una pared móvil) provoque que un procedimiento que exija firmas sea inutilizable. En tal caso, durante un período transitorio, el administrador puede decidir utilizar otros procedimientos, por ejemplo los basados en el conocimiento a priori de la posición del punto de acceso.

**[0063]** Al entrar un terminal WLAN en la red o inmediatamente después de la primera localización, el sistema puede transferir al terminal WLAN el algoritmo contenido en el motor de localización. De esta manera es el propio terminal WLAN el que determina su propia posición y la transfiere al sistema tras cada solicitud de servicio.

50 **[0064]** Las ventajas de esta solución son:

- ahorro de capacidad de la red de transmisión, ya que el terminal no debe transmitir medidas a un servidor centralizado;

- una mayor precisión en la estimación de la posición con la misma velocidad de respuesta del sistema, ya que las medidas necesarias para la determinación de la posición se pueden realizar por la WLAN continuamente y no sólo en cada solicitud de servicio,

5 - la gestión simultánea posible por el servidor de un mayor número de terminales ya que parte de la carga de procesamiento se lleva a cabo por los propios terminales o al menos por aquellos a los que el sistema transfiere el motor de localización.

10 **[0065]** Además, el sistema, con el fin de ahorrar capacidad de transmisión adicional y con el fin de ser capaz de operar de manera eficiente también con terminales equipados con menos memoria y capacidad de procesamiento, puede transferir al terminal WLAN sólo algunos o incluso un único proceso de localización, elegidos según medidas que el propio terminal sea capaz de realizar y/ o dependiendo de la precisión requerida de servicio y/ o en función de las tarifas aplicadas a un usuario.

15 **[0066]** Con referencia a esta situación, en la etapa inicial, es necesario transferir al terminal la parte de base de datos DB utilizada por los procesos transferidos. Como alternativa, es posible transferir sólo una síntesis adecuada de la parte de base de datos. Por ejemplo, en el caso de firmas, es posible transferir un modelo estadístico de estas.

20 **[0067]** Convenientemente, el sistema puede incluir una segunda base de datos en la que se registra el comportamiento en el tiempo de la posición de cada usuario. Extrapolando adecuadamente estos datos, es posible proporcionar, con una alta precisión, las posiciones futuras de un terminal WLAN. Estos datos son ambos utilizados por los diferentes procesos para reducir errores en el cálculo de posición o para eliminar posibles ambigüedades, y para reducir el número de medidas realizadas por el terminal y por lo tanto ahorrar capacidad de transmisión de la red, y aún más para proporcionar al usuario algunos servicios sin petición explícita por el propio usuario.

**[0068]** Los procesos de localización proporcionados por el procedimiento y sistema de la invención, con referencia a la tabla de la figura 2, son los siguientes.

25 Proceso 1

30 **[0069]** Con sólo consideraciones geométricas, es posible localizar, a partir de la posición de todos los puntos de acceso, la zona cubierta por cada uno de ellos y, por tanto, en particular, la zona cubierta por aquel que da servicio al terminal a localizar. Por ejemplo, el punto X está cubierto por el i-ésimo punto de acceso si la distancia desde el punto X a este punto de acceso es menor que la distancia desde el mismo punto a todos los otros puntos de acceso.

**[0070]** Una vez localizada la zona en la que se puede encontrar el terminal (o una estimación de que el terminal está allí), se devuelve una estimación de la posición del baricentro de esta zona y, como valor de incertidumbre, una dimensión significativa de dicha zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado valor, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de la zona.

35 Proceso 2

40 **[0071]** Mediante la aplicación del proceso 1 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que da servicio al terminal a localizar. Además, con consideraciones topológicas, a saber, en función de la posición de los puntos de acceso recibidos con respecto al Punto de Acceso que da servicio, es posible restringir la zona situada en una sub-zona. El baricentro de esta sub-zona se devuelve como estimación de la posición, y como valor de incertidumbre una dimensión de sub-zona significativa, tales como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre baricentro tal y todos los puntos de la subzona.

**[0072]** Por ejemplo, si los puntos de acceso recibidos son los que se pueden encontrar en el mismo lado del punto de acceso de servicio, la zona se restringe incluyendo únicamente aquella parte cuyos puntos están más cerca de los puntos de acceso recibidos que los no recibidos.

45 **[0073]** La figura 3 muestra un ejemplo de una red compuesta por tres puntos de acceso, AP1, AP2, AP3 respectivamente. En esta, los rectángulos muestran esquemáticamente las zonas de cobertura de cada punto de acceso, a saber, la zona en la que cada punto de acceso es un servidor. Estas zonas se encuentran a través del proceso 1. Se puede suponer que a partir de la medida realizada se obtiene que el punto de Acceso API es, para un usuario, el Punto de Acceso que da servicio, que el punto de acceso AP2 es no recibido, y que el punto de  
50 acceso AP3 es recibido. A partir de estas consideraciones anteriores, se puede suponer que el terminal se encuentra en la sub-zona destacada.

Proceso 3

**[0074]** Mediante la aplicación del proceso 1 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que da servicio al terminal a localizar. Además, a partir del parámetro o parámetros medidos (por ejemplo energía de las señales



transmitidas por el punto de acceso que da servicio, recibida por el terminal) la zona situada se restringe a una sub-zona. El baricentro de esta sub-zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la sub-zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre dicho baricentro y todos los puntos de la sub-zona.

5

**[0075]** La zona situada a través del proceso 1 puede ser restringida, ya que, por ejemplo, la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor. Como se muestra por ejemplo en la figura 4, si el terminal recibe una potencia alta, significa que está cerca del punto de acceso (sub-zona resaltada).

**[0076]** En general, para un valor dado de potencia medida, es posible delimitar una corona circular o una sub-zona relacionada, con una forma más compleja. Como alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error (BER), etc.

10

#### Proceso 4

**[0077]** Se aplica el proceso 3 y, teniendo en cuenta por ejemplo la potencia recibida también desde otros puntos de acceso, se restringe aún más la zona a la que pertenece el terminal. El baricentro de esta sub-zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la sub-zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de la sub-zona.

15

**[0078]** Puesto que la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor, la sub-zona dentro de la cual puede encontrarse el terminal está más cerca de los puntos de acceso desde los que se recibe una mayor potencia. También en este caso, como una alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error de bit (BER), etc.

20

#### Proceso 5

**[0079]** A partir de las posiciones de los puntos de acceso, y conociendo características radioeléctricas de red (potencias de transmisión, diagramas de radiación de antenas, direcciones de orientación, etc), es posible localizar, con una mayor precisión con respecto al proceso 1, la zona cubierta por cada punto de acceso y, a continuación, en particular, la zona cubierta por aquel punto de acceso que da servicio al terminal a localizar. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la zona.

25

30

**[0080]** Por ejemplo, si la potencia recibida se utiliza como parámetro de referencia, el punto X está cubierto por el punto de acceso i-ésimo si en el punto X la potencia recibida de las señales transmitidas por el punto de acceso i-ésimo es mayor que las potencias recibidas de las señales transmitidas por todos los otros puntos de acceso.

35

**[0081]** El cálculo de la potencia recibida en el punto X de cada punto de acceso se realiza de acuerdo con uno de los modelos de propagación conocidos en la literatura para entornos de interior.

#### Proceso 6

**[0082]** Mediante la aplicación del proceso 5, se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. Además, con consideraciones topológicas, a saber, en función de la posición de los puntos de acceso recibidos con respecto al Punto de Acceso que da servicio, la zona situada se restringe a una sub-zona. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

40

**[0083]** Por ejemplo, de nuevo con referencia a la figura 3 y a consideraciones similares a las incluidas como comentario al proceso 2, si los puntos de acceso recibidos son sólo aquellos que se encuentran en el mismo lado del punto de acceso que da servicio, la zona se restringe incluyendo únicamente aquella parte cuyos puntos están más cerca de los puntos de acceso recibidos con respecto a los no recibidos.

45

#### Proceso 7

**[0084]** Mediante la aplicación del proceso 5 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. Además, a partir del parámetro o de los parámetros medidos (por ejemplo de potencia de las señales transmitidas por los punto de acceso que dan servicio, recibida por el terminal) la zona localizada se restringe a una sub-zona. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor

50

percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

5 **[0085]** La zona situada a través proceso 5 puede ser restringida, ya que, por ejemplo, la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor. De nuevo con referencia a la figura 4 y a consideraciones similares a las incluidas como comentario al proceso 3, para un valor dado de la potencia medida, es posible delimitar una corona circular o una sub-zona relacionada, con una forma más compleja. Si el terminal recibe una potencia elevada, significa que está cerca del punto de acceso (sub-zona resaltada). Como alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error (BER), etc.

#### 10 Proceso 8

15 **[0086]** Mediante la aplicación del proceso 5 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. Además, a partir de parámetros medidos (por ejemplo potencias recibidas por el terminal de señales transmitidas desde Puntos de acceso que dan servicio y desde Puntos de acceso recibidos) la zona localizada se restringe a una sub-zona. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

20 **[0087]** Con consideraciones similares a las incluidas como comentario al proceso 4, puesto que la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor, la subzona dentro de la cual se puede encontrar el terminal a localizar está más cerca de los puntos de acceso desde los cuales se recibe una potencia mayor. También en este caso, como alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error (BER), etc.

#### Proceso 9

25 **[0088]** El proceso 5 puede ser refinado a partir de las características ambientales, tanto en términos de disposición de paredes (perimetrales e internas), puertas, ventanas, etc, como en términos de sus características electromagnéticas, tales como la atenuación, los coeficientes de reflexión, etc.

**[0089]** Estas informaciones permiten obtener, con mejor exactitud con respecto al proceso 5, el zona cubierta por cada punto de acceso, y por lo tanto también la zona cubierta por el punto de acceso que da servicio al terminal a localizar.

30 **[0090]** El cálculo de la potencia recibida en cada punto se lleva a cabo mediante el uso de uno de los modelos de propagación conocidos en la literatura para entornos de interior, que tengan también en cuenta las atenuaciones y reflexiones producidas por el entorno y a las cuales la señal está sometida.

#### Proceso 10

35 **[0091]** Mediante la aplicación del proceso 9, se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. Además, con consideraciones topológicas, a saber, en función de la posición de los puntos de acceso recibidos con respecto al Punto de Acceso que da servicio, es posible restringir la zona situada en una sub-zona. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

40 **[0092]** Por ejemplo, de nuevo con referencia a la figura 3 y consideraciones similares a las incluidas como comentario de procedimiento 2, si los puntos de acceso recibidos son sólo aquellos que se encuentran en el mismo lado del punto de acceso de servicio, la zona queda restringida incluyendo únicamente aquella parte cuyos puntos están más cerca de los puntos de acceso recibidos con respecto a los no recibidos.

#### Proceso 11

45 **[0093]** Mediante la aplicación del proceso 9 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. Además, a partir del parámetro o de los parámetros medidos (por ejemplo de potencia de las señales transmitidas por los punto de acceso que dan servicio, recibida por el terminal) la zona localizada se restringe a una sub-zona.El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

**[0094]** La zona localizada a partir del proceso 9 se puede restringir puesto que, por ejemplo, la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor. De nuevo con referencia a la figura 4 y a

consideraciones similares a las incluidas como comentario al proceso 3, para un valor dado de la potencia medida, es posible delimitar una corona circular o una sub-zona relacionada, con una forma más compleja

5 Si el terminal recibe una potencia alta, significa que está cerca del punto de acceso (sub-zona resaltada). Como alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error (BER), etc.

Proceso 12

10 **[0095]** Mediante la aplicación del proceso 9 se señala la zona cubierta por el punto de acceso que sirve al terminal a localizar. A partir de parámetros medidos (por ejemplo de potencias recibidas por el terminal de señales transmitidas desde los puntos de acceso que dan servicio y recibidas por puntos de acceso) la zona localizada se restringe a una sub-zona. El baricentro de dicha zona se devuelve como estimación de la posición y como valor de incertidumbre se devuelve una dimensión significativa de la zona, tal como el valor máximo o un valor percentil adecuado, por ejemplo percentil 67%, de las distancias entre este baricentro y todos los puntos de de la subzona.

15 **[0096]** Con consideraciones similares a aquellas incluidas como comentario al proceso 4, puesto que la potencia recibida depende de la distancia entre el transmisor y el receptor, la subzona dentro de la cual se puede encontrar el terminal a localizar está más cerca de los puntos de acceso desde los cuales se recibe una potencia mayor. También en este caso, como alternativa a la potencia, puede utilizarse cualquier otro parámetro medido que sea función de la distancia, tal como por ejemplo la relación señal/ ruido, la tasa de error (BER), etc.

Procesos 13-24

20 **[0097]** Para estos procesos, se puede emplear el procedimiento descrito en WO-A-02-054813.

Procesos 25-28

**[0098]** El procedimiento descrito en WO-A-02-054813 puede ser perfeccionado aún más en función de las características físicas y el entorno electromagnético.

25 **[0099]** El modelo estadístico descrito en el documento WO-A-02-054813 puede ser refinado, además del conocimiento de las posiciones y las características eléctricas de los puntos de acceso, tal como ya se ha descrito en el documento WO-A-02-054813, también con el conocimiento del entorno. Si, por ejemplo, el refinamiento del modelo se realiza mediante el cálculo de la potencia recibida en cualquier punto a través de cualquier modelo de propagación, el conocimiento de las características de entorno permite una precisión de cálculo mayor, como ya se ha señalado en el proceso 9.

30 **[0100]** Obviamente, observando el principio invención, sus realizaciones y partes de realización pueden ser ampliamente variadas con respecto a lo que se ha descrito y mostrado sólo a modo de ejemplo no limitativo, sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como se define por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Procedimiento para localizar un terminal (T) en una red local de telecomunicaciones inalámbrica (N) que comprende una pluralidad de estaciones de base (APn) que proporcionan servicios en zonas de cobertura respectivas, adaptado para proporcionar una estimación de localización del terminal (T) que depende de un conjunto de datos de configuración y de un conjunto de datos de medida que indican si el terminal (T) pertenece a un subconjunto de dichas zonas de cobertura y adquiridos desde el terminal (T) o la red (N), **caracterizado por el hecho de que** comprende:
- definir un conjunto de datos de configuración que comprende una pluralidad de informaciones de configuración relacionadas con una configuración de la red local de telecomunicaciones inalámbrica (N);
- 10 definir un conjunto de datos de medida que comprende una pluralidad de tipos de medida que depende del tipo de terminal;
- asociar, a diferentes combinaciones de dicho conjunto de datos de configuración y dicho conjunto de datos de medida, procesos de localización respectivos correspondientes a valores de precisión de la estimación de localización, estando asociado cada uno de dichos procesos de localización a un índice de ponderación respectivo en términos de dificultad para proporcionar dichas informaciones de configuración; y
- 15 accionar de manera selectiva al menos un proceso de localización obtenido a partir de dicha etapa de asociar teniendo en cuenta dicho índice de ponderación y dichos valores de precisión.
- 2.** Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicha etapa de accionar de manera selectiva comprende una etapa de seleccionar el proceso de localización que tiene un valor de precisión que no es menor que un valor umbral preestablecido y que minimiza una función de ponderación utilizada para calcular dicho índice de ponderación.
- 20 **3.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho conjunto de datos de configuración comprende al menos unas informaciones de configuración entre una pluralidad de informaciones de configuración relacionadas con:
- 25 - coordenadas de localización de las estaciones de base (APn);
- características radio-eléctricas de la red (N);
- características estructurales y/o electromagnéticas del entorno en el que la red (N) está desplegada;
- 30 - parámetros radio-eléctricos o de prestaciones de señales transmitidas desde las estaciones de base (APn), en posiciones en el espacio predeterminadas que pertenecen a la zona de cobertura de la red (N).
- 4.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que dicho conjunto de datos de medida adquiridos por el terminal (T) o la red (N) comprende al menos un tipo de medida entre una pluralidad de tipos de medidas relacionadas con:
- 35 - identificación de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido;
- identificaciones de las estaciones de base (AP2, AP3) recibidas por el terminal (T);
- al menos un parámetro radio-eléctrico o de prestaciones de señales transmitidas desde la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido;
- al menos un parámetro radio-eléctrico o de prestaciones de señales transmitidas por las estaciones de base (AP2, AP3) recibidas por el terminal (T).
- 40 **5.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una operación de transferencia preliminar, en un terminal (T) de la red (N), de programas de procesamiento para realizar al menos un subconjunto de procesos de localización, y de informaciones de configuración utilizadas por los procesos de localización transferidos, mediante el cual la estimación de localización se realiza por el terminal (T) propio e información sobre la posición estimada y precisión de estimación son transmitidas desde el terminal (T) a un sistema de localización tras cada solicitud de servicio.
- 45 **6.** Procedimiento según la reivindicación 5, en el que la selección del subconjunto de procesos de localización que pueden ser realizados por el terminal (T) ocurre en función de medidas que el terminal (T) es capaz de realizar y/o la precisión de localización requerida y/o las tarifas aplicadas cuando se utiliza el terminal (T).
- 7.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende la operación de crear y mantener una base de datos para almacenar la sucesión temporal de posiciones estimadas del terminal (T).
- 50

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el proceso de localización asociado con la combinación de informaciones de configuración relacionadas con coordenadas de localización de las estaciones de base (APn) y posiblemente las características radio-eléctricas de la red (N), y también posiblemente las características estructurales/ electromagnéticas del entorno en el que la red (N) está desplegada, con medidas relacionadas con la identificación de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido, estima la posición del terminal (T) correspondiente a las coordenadas del baricentro de la zona de cobertura de dicha estación de base (AP1), definiéndose la incertidumbre por las distancias desde dicho baricentro hasta todos los puntos de la zona.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el proceso de localización asociado con la combinación de informaciones de configuración relacionadas con coordenadas de localización de las estaciones de base (APn) y posiblemente las características radio-eléctricas de la red (N), y también posiblemente las características estructurales/ electromagnéticas del entorno en el que la red (N) está desplegada, con medidas relacionadas con la identificación de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido y las identificaciones de estaciones de base (AP3) recibidas por el terminal (T), estima la posición del terminal (T) correspondiente a las coordenadas del baricentro de una subzona de cobertura de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido que comprende los puntos más cercanos a las estaciones de base (AP3) recibidas por el terminal (T) con respecto a estaciones de base no recibidas (AP2), definiéndose la incertidumbre en función de las distancias desde dicho baricentro hasta todos los puntos de la subzona.

10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el proceso de localización asociado con la combinación de informaciones de configuración relacionadas con coordenadas de localización de las estaciones de base (APn) y posiblemente las características radio-eléctricas de la red (N), y también posiblemente las características estructurales/ electromagnéticas del entorno en el que la red (N) está desplegada, con medidas relacionadas con la identificación de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido y al menos un parámetro radio-eléctrico o de prestaciones de la señal transmitida desde dicha estación de base (AP1) y que depende de la distancia desde dicha estación de base (AP1) hasta el terminal (T), estima la posición del terminal (T) correspondiente a las coordenadas del baricentro de una subzona de cobertura de dicha estación de base (AP1) definida en función de la distancia desde dicha estación de base (AP1) hasta el terminal (T) estimada en función de dicho parámetro, definiéndose la incertidumbre en función de las distancias desde dicho baricentro hasta todos los puntos de la subzona.

11. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que el proceso de localización asociado con la combinación de informaciones de configuración relacionadas con coordenadas de localización de las estaciones de base (APn) y posiblemente las características radio-eléctricas de la red (N), y también posiblemente las características estructurales/ electromagnéticas del entorno en el que la red (N) está desplegada, con medidas relacionadas con la identificación de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido, a las identificaciones de estaciones de base (AP3) recibidas por el terminal (T), a al menos un parámetro radio-eléctrico o de prestaciones transmitidos desde dicha estación de base de servidor (AP1) y que depende de la distancia desde dicha estación de base (AP1) hasta el terminal (T), y a al menos un parámetro radio-eléctrico o de prestaciones de la señal transmitida desde estaciones de base recibidas (AP3) y que depende de la distancia desde dichas estaciones de base (AP3) hasta el terminal (T), estima la posición del terminal (T) correspondiente a las coordenadas del baricentro de una subzona de cobertura de la estación de base (AP1) por la cual el terminal (T) es servido definida en función de las distancias desde dichas estaciones de base (AP1, AP3) hasta el terminal (T) estimada en función de dichos parámetros, definiéndose la incertidumbre en función de las distancias desde dicho baricentro hasta todos los puntos de la subzona.

12. Sistema de procesamiento para localizar un terminal (T) en una red local de telecomunicaciones inalámbrica (N) que comprende una pluralidad de estaciones de base (APn) que proporcionan servicios en zonas de cobertura respectivas, adaptado para proporcionar una estimación de localización del terminal (T), **caracterizado por el hecho de que** incluye:

módulos de almacenamiento (DB) para almacenar un conjunto de datos de configuración que comprende una pluralidad de informaciones de configuración relacionadas con una configuración de la red local de telecomunicaciones inalámbrica (N) y un conjunto de datos de medida que indican si el terminal (T) pertenece a un subconjunto de dichas zonas de cobertura y adquiridos desde el terminal (T) o la red (N), comprendiendo dicho conjunto de datos de medida una pluralidad de tipos de medida que depende del tipo de terminal; y un módulo de procesamiento de localización (LM) adaptado para:

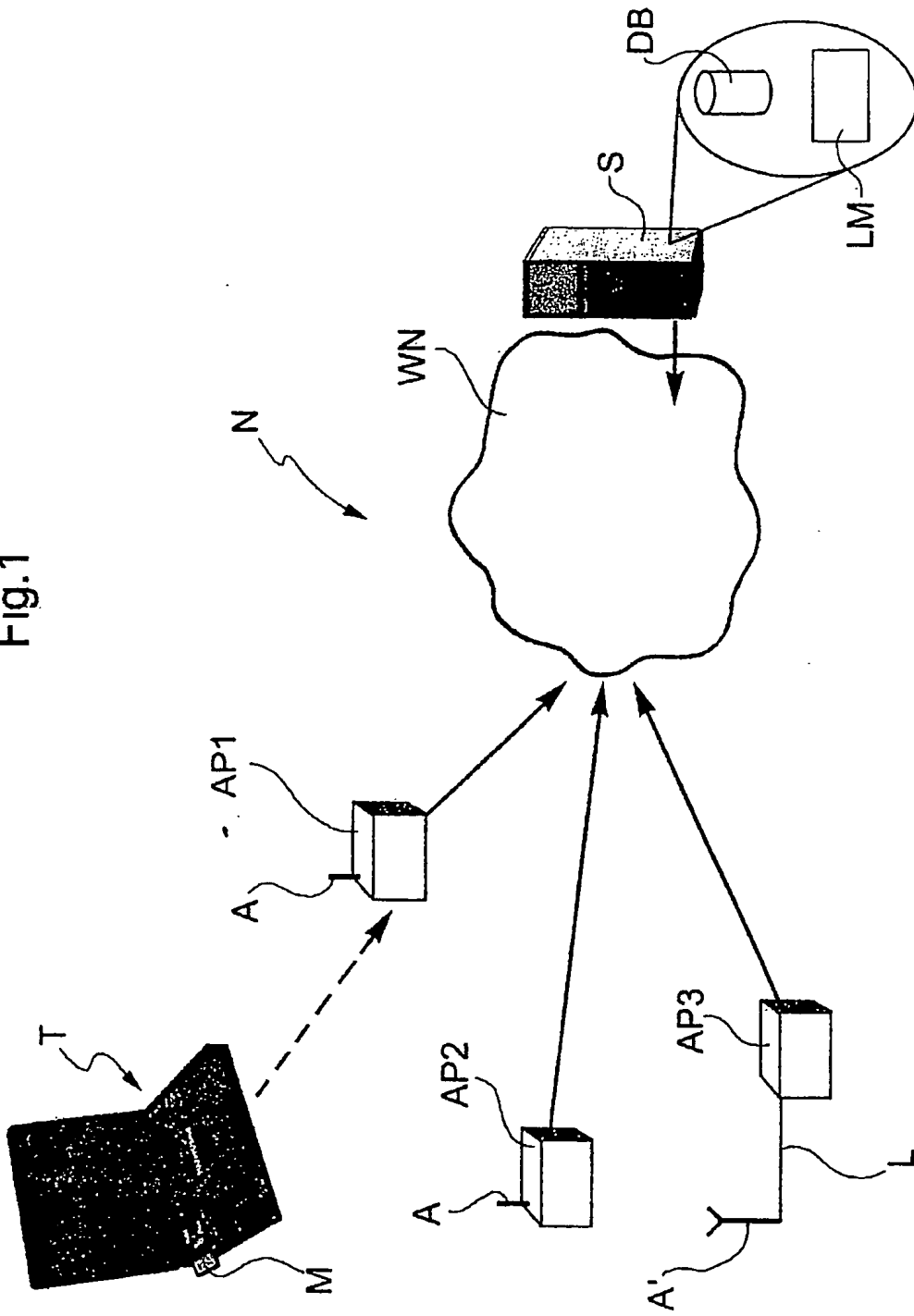
asociar, a diferentes combinaciones de dicho conjunto de datos de configuración y dicho conjunto de datos de medida, procesos de localización respectivos correspondientes a valores de precisión de la estimación de localización, estando asociado cada uno de dichos procesos de localización a un índice de ponderación respectivo en términos de dificultad para proporcionar dichas informaciones de configuración; y accionar de manera selectiva al menos un proceso de localización teniendo en cuenta dicho índice de ponderación y dichos valores de precisión.

**13.** Red local de telecomunicaciones inalámbrica, que comprende un sistema de procesamiento para localizar un terminal de red (T) según la reivindicación 12.

**14.** Producto de programa de ordenador o conjunto de productos de programa de ordenador que pueden ser ejecutados por el sistema de procesamiento según la reivindicación 12, que comprende uno o más módulos de código para llevar a cabo el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

5

Fig.1



Conf. info Med. Term	Pos. AP	Pos. AP + Red	Pos. AP + Red + Entorno	Firmas	Pos. AP + Firmas	Pos. AP + Red + Firmas	Pos. AP + Red + Entorno + Firmas
Servidor AP	Proc. 1	Proc. 5	Proc. 9	Proc. 13	Proc. 17	Proc. 21	proc. 25
Servidor AP +AP recibidos	Proc. 2	Proc. 6	Proc. 10	Proc. 14	Proc. 18	Proc. 22	Proc. 26
Servidor AP + par servidor AP	Proc. 3	Proc. 7	proc. 11	Proc. 15	Proc. 19	Proc. 23	Proc. 27
Servidor AP + par servidor AP + AP recibidos + par. AP recibidos	Proc. 4	Proc. 8	Proc. 12	Proc. 16	Proc. 20	Proc. 24	proc. 28

Fig. 2



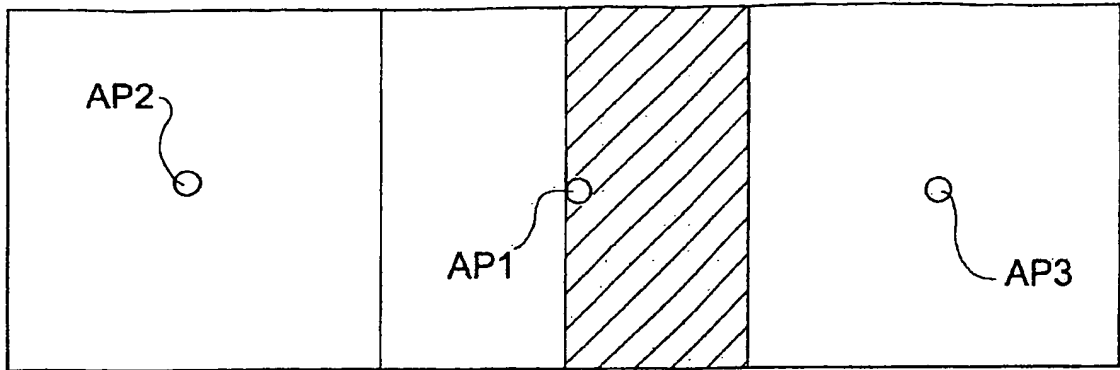


Fig.3

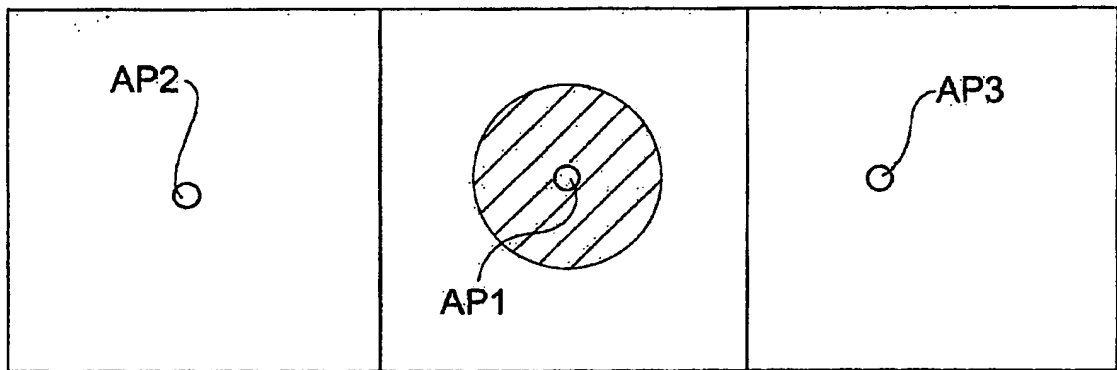


Fig.4