



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 282 681**

51 Int. Cl.:  
**H04Q 7/38** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03766542 .9**  
86 Fecha de presentación : **16.07.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1527651**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2005**

54 Título: **Sistema para localizar una unidad móvil.**

30 Prioridad: **31.07.2002 GB 0217707**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.10.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.10.2007**

73 Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.**  
**Groenewoudseweg 1**  
**5621 BA Eindhoven, NL**

72 Inventor/es: **Evans, D.H. y**  
**Rankin, Paul, J.**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 282 681 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema para localizar una unidad móvil.

5 La presente invención se refiere a un sistema para localizar una unidad móvil particularmente, aunque no exclusivamente, que incluye una red de área local (LAN, *Local Area Network*) inalámbrica.

Es conveniente localizar una unidad móvil, tal como un aparato telefónico celular o un asistente de datos personal (PDA, *Persona Data Assistant*), para proporcionar servicios personalizados tales como anuncios destino a clientes potenciales que pasan por una tienda.

10 Se conoce el localizar una unidad móvil utilizando el sistema de posicionamiento global (GPS). Sin embargo, GPS, particularmente para la utilización en el mercado de masas, sufre varios inconvenientes. En primer lugar, es costoso fabricar una unidad móvil que incluya un receptor GPS. En segundo lugar, hay un retardo al localizar la unidad móvil cuando se enciende por primera vez. En tercer lugar, es difícil localizar una unidad móvil que está ubicada en un lugar cerrado.

También se conoce el localizar una unida móvil utilizando redes de área local (LAN) inalámbricas. Por ejemplo, es posible localizar una unidad móvil relativa a unidades fijas utilizando el denominado método de “tiempo de llegada” (TOA, *Time Of Arrival*) en el que un retardo de tiempo se utiliza para calcular la distancia entre una unidad fija y una móvil. Sin embargo, el método TOA produce resultados aproximados que son precisos a no más de alrededor de 100 metros. Un método más preciso utiliza “diferencia de tiempo de llegada” (TDOA, *Time Difference Of Arrival*) en el que una unidad móvil recibe señales en tiempos diferentes. Sin embargo, el método TDOA requiere múltiples unidades fijas. Otro método emplea altas frecuencias de código utilizadas para ensanchar una señal a través a un ancho de banda más amplio. Las frecuencias de código más altas utilizan longitudes de impulso más cortas, que proporcionan una resolución mejorada.

Una unidad móvil puede localizarse más precisamente intercambiando información con unidades fijas y otras unidades móviles, como se describe en “*An Overview of Positioning by Diffusion*” de Michael Spratt, laboratorios Hewlett-Packard Laboratories, Bristol, Reino Unido, 9 de septiembre de 2001.

El documento WO-A-0038460 describe un sistema de localización para establecer la posición de un terminal portátil que transmite información de identificación indicativa de la identidad del terminal. Los terminales portátiles transmiten su información de identidad a un primer nivel de potencia predeterminado. El sistema incluye balizas de localización que presentan una posición conocida y las balizas pueden recibir la información de identidad transmitida por los terminales portátiles. Cada baliza de localización genera una señal de salida cuando se recibe la información de identidad de un terminal portátil en esa baliza con un nivel de potencia mayor que un valor umbral predeterminado, valor que puede establecerse independientemente para cada baliza. La señal de salida es indicativa de que un terminal portátil de este tipo está dentro de un alcance de distancia particular de la baliza y la señal de salida se hace disponible para una unidad de control. Al proporcionar la unidad de control con información relacionada con la posición de cada baliza de localización, es posible establecer la posición de un terminal portátil particular cuando está dentro de un alcance dado de esa posición de baliza conocida cuando la baliza recibe información de identidad asociada con el terminal portátil con un nivel de potencia mayor que el valor umbral de la baliza.

El documento US-A-5850609 describe un método para localizar una estación móvil de comunicación por radio celular y equipamiento para implementar el método. Al menos una baliza fija está asociada con un usuario de la estación móvil. La baliza emite, con un alcance ( $r$ ) sustancialmente menor que la dimensión ( $R$ ) característica de una celda, una señal de radio específica al usuario. Cuando la estación móvil detecta la señal de radio emitida por la baliza, la estación dirige una señal a la red de comunicación que indica que está dentro del alcance de la baliza.

La presente invención busca proporcionar un sistema para localizar una unidad móvil. Según la presente invención se proporciona un sistema para localizar una unidad móvil que incluye un punto de acceso y una unidad móvil, comprendiendo el punto de acceso medios para transmitir una primera señal a una potencia relativamente alta, y medios para transmitir una segunda señal a una potencia predeterminada, relativamente baja, y comprendiendo la unidad móvil medios para recibir dichas señales, medios para determinar una primera intensidad de señal de dicha primera señal en dicha unidad móvil, medios para determinar si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio, medios para determinar una segunda intensidad de señal de dicha segunda señal en dicha unidad móvil, medios para determinar si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia conocida de dicho punto de acceso.

La potencia relativamente alta puede ser al menos 0 dBm, 6 dBm, 13 dBm ó 20 dBm. La potencia relativamente baja puede no ser mayor que 0 dBm. El nivel umbral relativamente bajo puede no ser mayor que -85 dBm. El nivel umbral relativamente alto puede no ser menor que -65 dBm. Los medios para transmitir dichas primera y segunda señal pueden transmitir la primera y segunda señal en tiempos diferentes. El sistema puede ser una red de área local inalámbrica.

## ES 2 282 681 T3

Según la presente invención también está previsto un punto de acceso que comprende medios para transmitir señales, dichos medios de transmisión configurados para transmitir una primera señal a una potencia relativamente alta y para transmitir una segunda señal a una potencia predeterminada, relativamente baja. Según la presente invención se proporciona además un transmisor/receptor inalámbrico en una unidad móvil que comprende: medios para recibir señales, configurados para determinar una primera intensidad de señal de una primera señal recibida y para determinar una segunda intensidad de señal de una segunda señal recibida en dicha unidad móvil; y medios para procesar dichas señales, configurados para determinar si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio y para determinar si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia conocida de un transmisor. Según un aspecto de la presente invención se proporciona aún además una unidad móvil que comprende el transmisor/receptor inalámbrico, que puede ser un teléfono celular o un ordenador. Según la presente invención se proporciona además un método de localización de una unidad móvil que incluye un punto de acceso que transmite una primera señal a una potencia relativamente alta y que transmite una segunda señal a una potencia predeterminada, relativamente baja y una unidad móvil que recibe dicha primera señal, que determina una primera intensidad de señal de dicha primera señal recibida, que determina si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio, que recibe dicha segunda señal, que determina una segunda intensidad de señal de dicha segunda señal recibida; y que determina si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia conocida de dicho punto de acceso.

Se describirán ahora las realizaciones de la presente invención, por medio de ejemplos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es un diagrama esquemático de una red de área local inalámbrica;

la figura 2 es un diagrama esquemático de un punto de acceso;

la figura 3 es un diagrama esquemático de una unidad móvil;

la figura 4 muestra la red de área local inalámbrica de la figura 1 desplegada en una habitación;

la figura 5 muestra una relación entre la potencia de una señal recibida en una unidad móvil y la distancia entre la unidad móvil y un transmisor;

la figura 6 es un gráfico de la potencia transmitida frente al tiempo;

la figura 7 es un gráfico del umbral de detección frente al tiempo;

la figura 8 es otro gráfico de potencia transmitida frente al tiempo;

la figura 9 es otro gráfico de potencia transmitida frente al tiempo;

la figura 10 muestra regiones en las que puede localizarse una unidad móvil y

la figura 11 muestra la red de área local inalámbrica de la figura 1 desplegada en una habitación en otra configuración.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un sistema para localizar una unidad móvil según la presente invención. El sistema comprende un red 1 de acceso local (LAN) inalámbrica que incluye un red 2 cableada y una pluralidad de puntos  $3_1, 3_2, 3_3, 3_4, 3_5$  de acceso. Una unidad 4 móvil puede conectarse a la LAN 1 inalámbrica a través de un enlace 5 inalámbrico. En este ejemplo, la red 1 inalámbrica y la unidad 4 móvil pueden conectarse utilizando señales de radiofrecuencia que funcionan en la banda de 2,4 GHz según la norma IEEE 802.11.

Haciendo referencia a la figura 2, cada punto  $3_1, 3_2, 3_3, 3_4, 3_5$  de acceso comprende un conector 6 a la red 2 cableada, una sección 7 de entrada/salida, una sección 8 de procesamiento de datos, una sección 9 de radiofrecuencia, una antena 10 y una sección 11 de controlador. La sección 7 de entrada/salida transmite y recibe datos a y desde la red 2 cableada y, entre otras cosas, almacena datos en la memoria intermedia. La sección 8 de procesamiento aplica, por ejemplo, rutinas de protección de errores/detección de errores y cifra/descifra datos. La sección 9 de radiofrecuencia por ejemplo modula y demodula señales y las amplifica. La sección 11 de controlador controla la sección 7 de entrada/salida, la sección 8 de procesamiento de datos y la sección 9 de radiofrecuencia.

Haciendo referencia a la figura 3, la unidad 4 móvil comprende un ordenador 12 personal, tal como un ordenador portátil, y un transmisor/receptor 13 inalámbrico, por ejemplo en la forma de una tarjeta de red inalámbrica. El transmisor/receptor 13 inalámbrico comprende un conector 14 al ordenador 12 personal, una sección 15 de entrada/salida, una sección 16 de procesamiento de datos, una sección 17 de radiofrecuencia, una antena 18 y una sección 19 de controlador, y tiene sustancialmente las mismas funciones que las secciones correspondientes del punto de acceso inalámbrico.

## ES 2 282 681 T3

Detalles adicionales en relación a la LAN 1 inalámbrica y al transmisor/receptor 13 inalámbrico se describen en el capítulo 5 de “*Deploying Wireless LANs*” de Gil Held (McGraw-Hill, 2002).

5 Haciendo referencia a la figura 4, los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso están desplegados en una habitación 20. En este ejemplo, los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso están ubicados en las esquinas 21 de la habitación 20, algunos de los cuales están ubicados por las entradas 22 y en el centro 23. Las posiciones de los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso son conocidas y pueden etiquetarse como (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>), (x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>), (x<sub>3</sub>, y<sub>3</sub>), (x<sub>4</sub>, y<sub>4</sub>) y (x<sub>5</sub>, y<sub>5</sub>) respectivamente.

10 La unidad 4 móvil puede localizarse utilizando puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso como se explicará ahora:

10 Cada punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso es un transmisor y un receptor. Un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso puede transmitir una señal a un nivel de potencia de transmisión que puede seleccionarse, P<sub>tx</sub>. En este ejemplo, hay cuatro niveles de potencia que pueden seleccionarse, concretamente de 20 dBm (100 mW), 13 dBm (20 mW), 6 dBm (4 mW) y 0 dBm (1 mW). Pueden utilizarse otros niveles de potencia. Por ejemplo, el nivel de potencia más alto puede ser 30 dBm (1000 mW).

20 La unidad 4 móvil es también un transmisor y receptor. La unidad 4 móvil puede medir la potencia de una señal recibida por la antena 18 y definir una indicación de intensidad de señal recibida (RSSI, *Received Signal Strength Indication*). Esto puede implementarse en la sección 17 rf (figura 3). En este ejemplo, hay 16 niveles RSSI que comprendidos desde el nivel 0, que corresponde a un nivel de detección mínimo, en este caso -85 dBm, hasta el nivel 15 que corresponde a un nivel de entrada permisible máximo, en este ejemplo -10 dBm, en intervalos de 5 dBm.

25 La unidad 4 móvil establece un umbral de detección, P<sub>det</sub>. En este ejemplo, el establecimiento del umbral de detección comprende medir la intensidad de la señal y determinar si la intensidad de la señal recibida iguala o sobrepasa el umbral de detección. En una realización alternativa, establecer el umbral de detección puede comprender seleccionar una ganancia del receptor 4, que limita el nivel de señal que puede detectarse, y determinar si se detecta una señal.

30 Haciendo referencia también a la figura 5, se atenúa una señal transmitida por el punto 3<sub>5</sub> de acceso y recibida en la unidad 4 móvil. La intensidad de señal recibida, P<sub>rx</sub>, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, r, que separa el punto 3<sub>5</sub> de acceso y la unidad 4 móvil, es decir, P<sub>rx</sub> ∝ 1/r<sup>2</sup>. Si la unidad 4 detecta la señal 24, entonces se localiza la unidad 4 dentro de un radio R del punto 3<sub>5</sub> de acceso.

35 Se seleccionan un nivel P<sub>tx</sub> bajo de potencia de transmisión, por ejemplo 0 dBm, y un umbral P<sub>det</sub> alto de detección, preferiblemente -65 dBm, para localizar la unidad 4 móvil de forma precisa, en este caso dentro de un radio de 10 metros del punto 3<sub>5</sub> de acceso inalámbrico. Sin embargo, se utilizan un nivel P<sub>tx</sub> más alto de potencia de transmisión y un umbral P<sub>det</sub> más bajo de detección, por ejemplo para proporcionar el servicio.

La unidad 4 móvil puede localizarse utilizando un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso bajo diferentes situaciones:

### 40 *Localización previa a la conexión a una LAN 1 inalámbrica*

Una unidad 4 móvil puede acceder a una celda servida por un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso, al que se hace referencia usualmente como un conjunto de servicio básico (BSS, *Basic Service Set*), escuchando una trama de baliza transmitida por un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso. Este proceso es conocido como escaneo pasivo. Las tramas de baliza están definidas en una subcapa de control de acceso al medio (MAC, *Medium Access Control*) de la norma IEEE 802.11.

Se utiliza un proceso de escaneo pasivo modificado para localizar la unidad 4 móvil.

50 Haciendo referencia a la figura 6, el punto 3<sub>5</sub> de acceso transmite la primera y segunda señal 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> de baliza. Las señales 24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub> de baliza se transmiten repetidamente, por ejemplo cada 20 milisegundos a 1 segundo, preferiblemente cada 1 s. La primera señal 24<sub>1</sub> se transmite a una potencia P<sub>1</sub> de transmisión alta, por ejemplo 20 dBm (100 mW), y la segunda señal 24<sub>2</sub> se transmite a una potencia P<sub>2</sub> de transmisión baja, en este caso 0 dBm (1 mW).

55 Haciendo referencia a la figura 7, la unidad 4 móvil escucha señales en modo de escaneo pasivo, midiendo las intensidades de señal recibidas y determinando si sobrepasan el primer y segundo umbral P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub> de detección respectivamente. El primer umbral P<sub>A</sub> de detección de señal es bajo, por ejemplo -85 dBm, y el segundo umbral P<sub>B</sub> de detección de señal es alto, por ejemplo -65 dBm. Así, si una señal recibida tiene una potencia P<sub>i</sub> que está entre P<sub>A</sub> y P<sub>B</sub> (P<sub>A</sub> < P<sub>i</sub> < P<sub>B</sub>), entonces sobrepasa P<sub>A</sub> y se detecta. Sin embargo, P<sub>i</sub> cae por debajo de P<sub>B</sub> y no se detecta.

60 Por lo tanto, el alcance R<sub>1</sub> que puede detectarse para la primera señal 24<sub>1</sub> transmitida a P<sub>1</sub> y detectada con el primer umbral P<sub>A</sub> es normalmente de aproximadamente 100 metros suponiendo una línea de visibilidad despejada entre la unidad 4 móvil y el punto 3<sub>5</sub> de acceso. El alcance R<sub>2</sub> que puede detectarse para la segunda señal 24<sub>2</sub> transmitida a P<sub>2</sub> y detectada con el segundo umbral P<sub>B</sub> es de aproximadamente 100 metros.

65 Así, si la unidad 4 móvil detecta la segunda señal 24<sub>2</sub>, entonces está dentro de 10 metros del punto 3<sub>5</sub> de acceso. La posición del punto 3<sub>5</sub> de acceso se incluye preferiblemente en la trama de baliza para permitir a la unidad 4 móvil localizarse a sí misma. Adicionalmente o como alternativa, la unidad 4 móvil puede devolver una señal al punto 3<sub>5</sub> de

## ES 2 282 681 T3

acceso identificándose a sí misma y el hecho de que ha detectado la segunda señal 24<sub>2</sub>. Esto permite al punto 3<sub>5</sub> de acceso o a la LAN 1 inalámbrica localizar la unidad móvil.

### *Localización después de la conexión a la LAN 1 inalámbrica*

Una vez que la unidad 4 móvil se ha unido a una celda, puede permanecer ahí o vagar hasta otra celda sin perder una conexión. En cualquier caso, la unidad 4 móvil está conectada a un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso y puede intercambiar gestión, control y tramas de datos. Sin embargo, la unidad 4 móvil puede controlar una señal de baja potencia utilizando el umbral alto permitiendo de este modo la localización de la unidad 4 móvil que va a determinarse.

Haciendo referencia a la figura 8, el punto 3<sub>5</sub> de acceso transmite una tercera señal 24<sub>3</sub> que comprende gestión, control o tramas de datos a uno o más niveles P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> de potencia altos. Los niveles P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> de potencia pueden adaptarse a medida que la potencia varía debido al cambio de posición de la unidad 4 móvil. Periódicamente, el punto 3<sub>5</sub> de acceso transmite una cuarta señal 24<sub>4</sub> al nivel P<sub>2</sub> de potencia bajo.

La unidad 4 móvil determina un RSSI con el primer y segundo umbral P<sub>A</sub>, P<sub>B</sub> como se describió anteriormente. El alcance R<sub>3</sub> que puede detectarse para la tercera señal 24<sub>3</sub> transmitida a P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> y medida con el primer umbral P<sub>A</sub> es de aproximadamente 10 a 100 metros y el alcance R<sub>4</sub> que puede detectarse para la cuarta señal 24<sub>4</sub> transmitida a P<sub>2</sub> y medida con el segundo umbral P<sub>B</sub> es de aproximadamente 10 metros.

Por lo tanto, la unidad 4 móvil puede estar dotada con el servicio mediante el punto 3<sub>5</sub> de acceso en un área relativamente grande, por ejemplo dentro de un radio de entre 10 y 100 metros, y debería pasar cerca del punto 3<sub>5</sub> de acceso, y puede localizarse dentro de un área más pequeña, por ejemplo dentro de un radio de 10 metros.

### *Umbrales de detección variable*

La unidad 4 móvil descrita anteriormente selecciona un umbral P<sub>B</sub> único para una localización precisa. Sin embargo, la unidad 4 móvil puede modificarse para variar un umbral P<sub>loc</sub> de localización, por ejemplo desde un valor P<sub>A</sub> bajo hasta un valor P<sub>B</sub> para determinar, por ejemplo, si está a 30 metros o a 10 metros de distancia del punto 3<sub>5</sub> de acceso.

Haciendo referencia a la figura 9, el umbral P<sub>det</sub> alterna entre un valor P<sub>A</sub> utilizado para el funcionamiento normal y el umbral P<sub>loc</sub> de localización, estando escalonado el umbral de localización desde P<sub>A</sub>, P<sub>C</sub> a P<sub>B</sub>, en el que P<sub>A</sub> < P<sub>C</sub> < P<sub>B</sub>.

Haciendo referencia a la figura 10, este enfoque permite localizar a la unidad 4 móvil en grados variables de precisión, como se indica por los círculos 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub> y 25<sub>3</sub> de radio creciente.

Además, permite localizar la unidad 4 móvil dentro de los anillos 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> si no se localiza la unidad 4 móvil dentro de un círculo 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub> interno sino que se localiza en un círculo 25<sub>2</sub>, 25<sub>3</sub> externo.

Detalles adicionales acerca de la norma IEEE 802.11 se describen en el capítulo 6 de “*Deploying Wireless LANs*” *ibídem*.

### *Transmisores diferentes, potencia de transmisión diferente*

En las realizaciones descritas anteriormente en el presente documento, la LAN 1 inalámbrica está configurada de manera que cada punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso multiplexa la potencia de transmisión entre una potencia relativamente alta para proporcionar el servicio y una potencia relativamente baja para localizar la unidad 4 móvil.

Haciendo referencia a la figura 11, la LAN 1 inalámbrica puede estar configurada alternativamente de manera que comprende un primer conjunto de puntos de acceso, por ejemplo los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, de acceso que transmiten a una potencia de transmisión relativamente alta, tal como 20 dBm (100 mW), y un segundo conjunto de puntos de acceso, por ejemplo el punto 3<sub>5</sub> de acceso, que transmiten a una potencia de transmisión relativamente baja, por ejemplo 0 dBm (1 mW). La potencia de transmisión relativamente alta puede ser un intervalo de potencias de transmisión relativamente altas, preferiblemente mayores que 0 dBm (1 mW).

La LAN 1 inalámbrica está dispuesta de manera que cada punto de acceso en el segundo conjunto esté dentro de la cobertura de al menos un punto de acceso del primer conjunto. Por claridad, se muestran las regiones de cobertura proporcionadas por el tercer y quinto punto de acceso 3<sub>3</sub>, 3<sub>5</sub>. Así, en la configuración alternativa, el primer conjunto de puntos de acceso pueden proporcionar el servicio a la unidad 4 móvil, mientras que el segundo conjunto de puntos de acceso pueden utilizarse para la localización. Por ejemplo, la unidad 4 móvil puede estar conectada a, y suministrada con el servicio por, el tercer punto 3<sub>3</sub> de acceso, mientras que escanea pasivamente el tercer punto 3<sub>5</sub> de acceso. Si la unidad 4 móvil recibe una señal desde el tercer punto 3<sub>5</sub> de acceso, puede utilizar la señal para la localización de la forma descrita anteriormente.

La disposición alternativa tiene varias ventajas. Es fácil de implementar, reduciendo así el coste y la complejidad. Reduce la latencia e incrementa la calidad del servicio.

## ES 2 282 681 T3

5 En las realizaciones descritas anteriormente, la localización se realiza utilizando los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso como transmisores y la unidad 4 móvil como receptor. Sin embargo, las realizaciones anteriores pueden modificarse de manera que se invierten la función de los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso como transmisor y la función de la unidad 4 móvil como receptor. En otras palabras, la unidad 4 móvil puede estar configurada para transmitir una señal a una potencia de transmisión baja, por ejemplo 0 dBm (1 mW), mientras que los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso están configurados para establecer un umbral de detección de potencia de señal alto. Así, si un punto 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso detecta la señal transmitida a baja potencia por la unidad 4 móvil, el punto de acceso puede localizar la unidad 4 móvil con precisión. Opcionalmente, puede compartir información de localización con la unidad 4 móvil.

10 En otra modificación, los puntos 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub>, 3<sub>4</sub>, 3<sub>5</sub> de acceso pueden utilizarse como transmisores que transmiten a una potencia de transmisión alta para proporcionar el servicio, mientras que la unidad 4 móvil puede utilizarse como un transmisor que transmite a baja potencia de transmisión para la localización.

15 A partir de la lectura de la presente descripción, otras variaciones y modificaciones serán aparentes a las personas expertas en la técnica. Tales variaciones y modificaciones pueden suponer características equivalentes u otras que ya se conocen en el diseño, fabricación y utilización de sistemas para localizar unidades móviles y partes de componente de los mismos y que pueden utilizarse en lugar de o además de las características ya descritas en el presente documento. Por ejemplo, podría utilizarse una red de área local *ad-hoc* o una pluralidad de dispositivos que se ajustan a las especificaciones Bluetooth™ en lugar de la LAN 1 inalámbrica y la unidad 4 móvil. La unidad 4 móvil puede ser un  
20 asistente de datos personal (PDA) o un aparato telefónico celular.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 282 681 T3

## REIVINDICACIONES

1. Sistema para localizar una unidad (4) móvil que incluye:

un punto ( $3_1, 3_2, 3_3, 3_4, 3_5$ ) de acceso; y

una unidad (4) móvil:

en el que el punto de acceso comprende:

medios (9, 10, 11) para transmitir señales, dichos medios de transmisión configurados para transmitir una primera señal a una potencia ( $P_1$ ) relativamente alta y una segunda señal ( $24_2$ ) a una potencia ( $P_1$ ) predeterminada, relativamente baja;

en el que la unidad móvil comprende:

medios (18) para recibir dichas señales;

medios (16, 17) para determinar una primera intensidad de señal de dicha primera señal en dicha unidad móvil;

medios (19) para determinar si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_A$ ) umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio;

medios (16, 17) para determinar una segunda intensidad de señal de dicha segunda señal en dicha unidad móvil; y

medios (19) para determinar si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_B$ ) umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia ( $R$ ) conocida de dicho punto de acceso.

2. Sistema según la reivindicación 1, en el que dicha potencia ( $P_1$ ) relativamente alta es al menos 0 dBm.

3. Sistema según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que dicha potencia ( $P_1$ ) relativamente alta es al menos 6 dBm, 13 dBm ó 20 dBm.

4. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que dicha potencia ( $P_2$ ) relativamente baja no es mayor que 0 dBm.

5. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho nivel ( $P_A$ ) umbral relativamente bajo no es mayor que -85 dBm.

6. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que dicho nivel ( $P_A$ ) umbral relativamente alto no es menor que -65 dBm.

7. Sistema según cualquier reivindicación anterior, en el que dichos medios ( $3_1, 3_2, 3_3, 3_4, 3_5$ ) para transmitir dichas primera y segunda señal transmiten dichas primera y segunda señal ( $24_1, 24_2$ ) en tiempos diferentes.

8. Sistema según cualquier reivindicación anterior, que es una red (1) de área local inalámbrica.

9. Punto ( $3_1, 3_2, 3_3, 3_4, 3_5$ ) de acceso que comprende medios (9, 10, 11) para transmitir señales, estando dichos medios de transmisión configurados para transmitir una primera señal ( $24_1$ ) a una potencia ( $P_1$ ) relativamente alta y para transmitir una segunda señal ( $24_2$ ) a una potencia ( $P_1$ ) predeterminada, relativamente baja.

10. Transmisor/receptor (13) inalámbrico en una unidad (4) móvil que comprende:

medios (16, 17) para recibir señales, configurados para determinar una primera intensidad de señal de una primera señal recibida y para determinar una segunda intensidad de señal de una segunda señal recibida en dicha unidad móvil; y

medios (18, 19) para procesar dichas señales, configurados para determinar si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_A$ ) umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio y para determinar si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_B$ ) umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia ( $R$ ) conocida de un transmisor.

11. Unidad (4) móvil que comprende el transmisor/receptor (13) inalámbrico según la reivindicación 10.

## ES 2 282 681 T3

12. Unidad (4) móvil según la reivindicación 11, que es un teléfono celular.

13. Unidad (4) móvil según la reivindicación 11, que es un ordenador (12, 13).

5 14. Método de localización de una unidad móvil que incluye:

un punto (3) de acceso:

10 que transmite un primera señal ( $24_1$ ) a una potencia ( $P_1$ ) relativamente alta; y

que transmite una segunda señal ( $24_2$ ) a una potencia ( $P_2$ ) predeterminada, relativamente baja; y

una unidad (4) móvil:

15 que recibe dicha primera señal;

que determina una primera intensidad de señal de dicha primera señal recibida;

20 que determina si dicha primera intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_A$ ) umbral relativamente bajo para determinar si puede proporcionarse el servicio;

que recibe dicha segunda señal;

25 que determina una segunda intensidad de señal de dicha segunda señal recibida; y

que determina si dicha segunda intensidad de señal sobrepasa un nivel ( $P_B$ ) umbral relativamente alto para localizar la unidad móvil dentro de una distancia conocida de dicho punto de acceso.

30

35

40

45

50

55

60

65

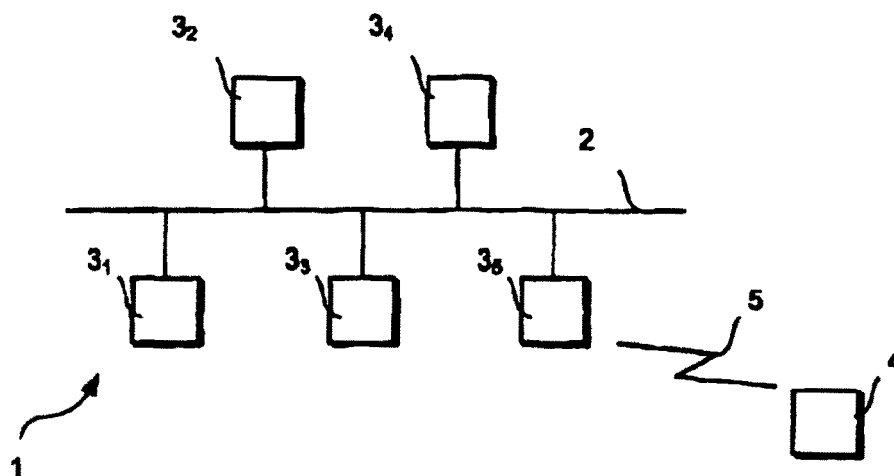


Fig. 1

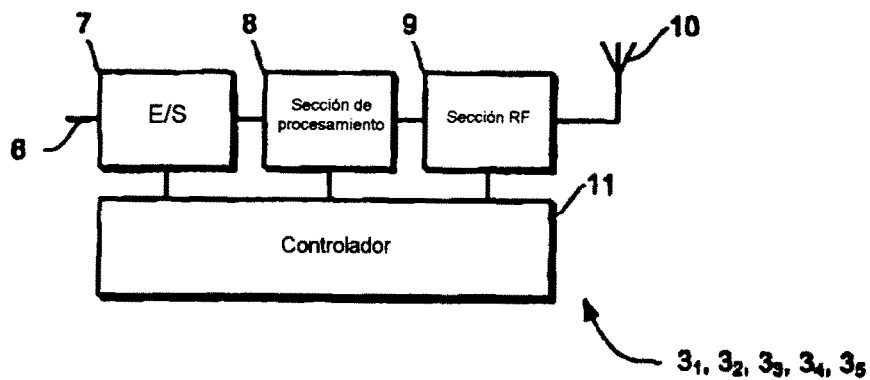


Fig. 2

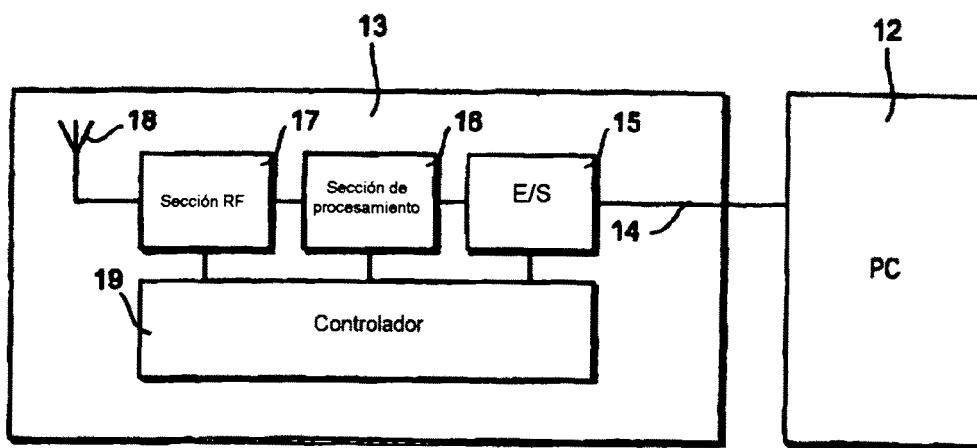


Fig. 3

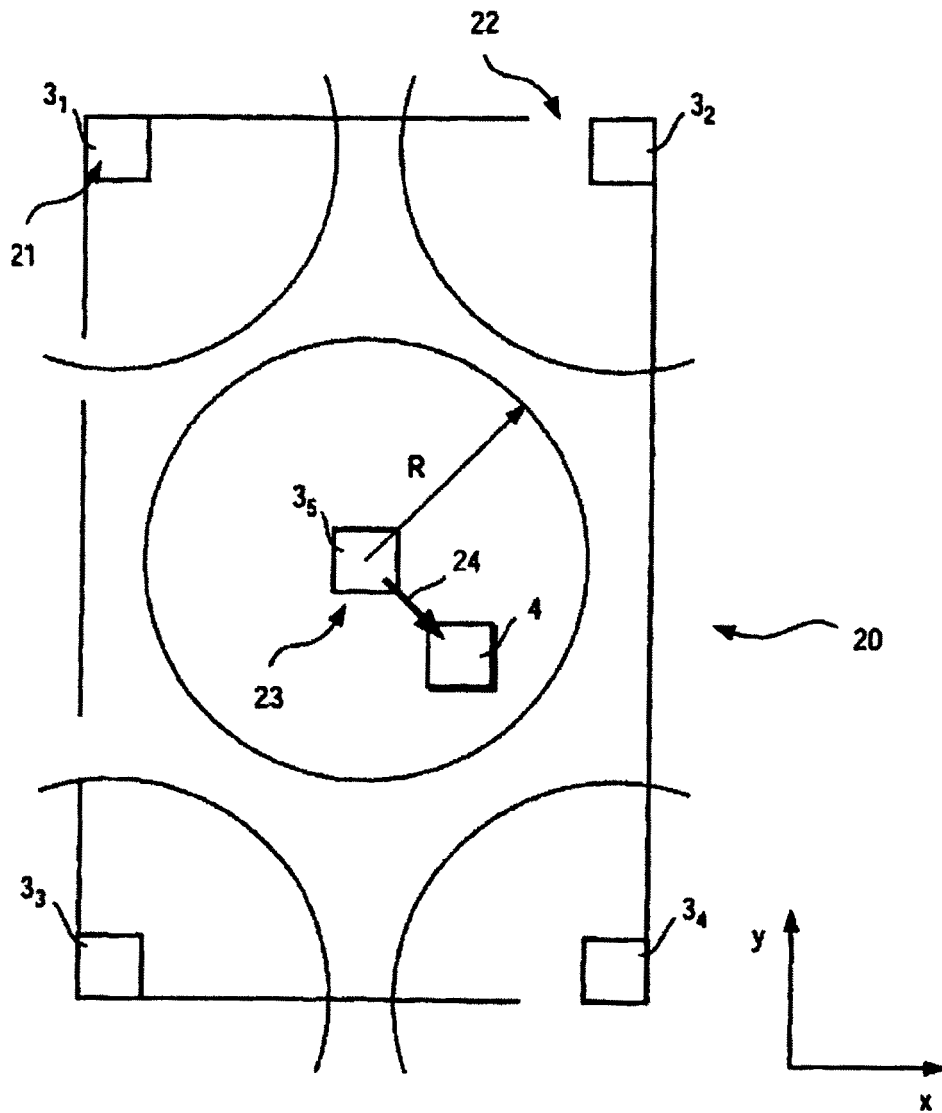


FIG.4

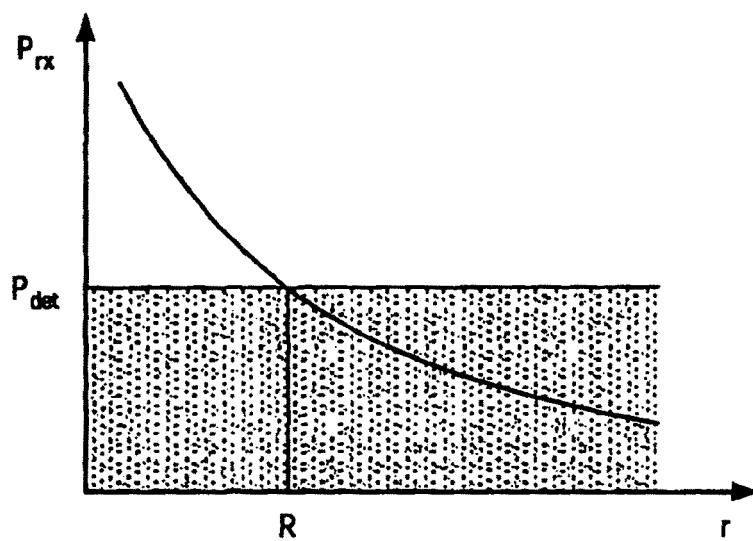


FIG.5

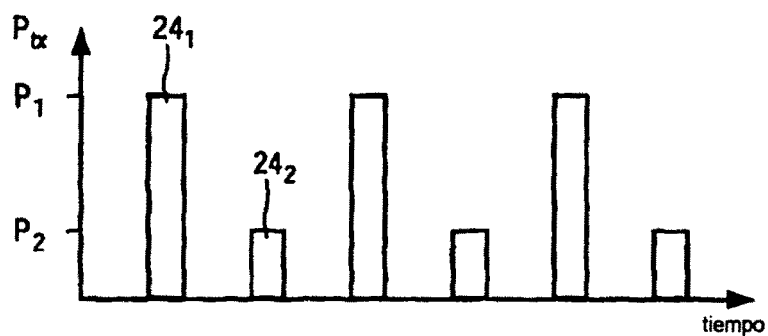


FIG.6

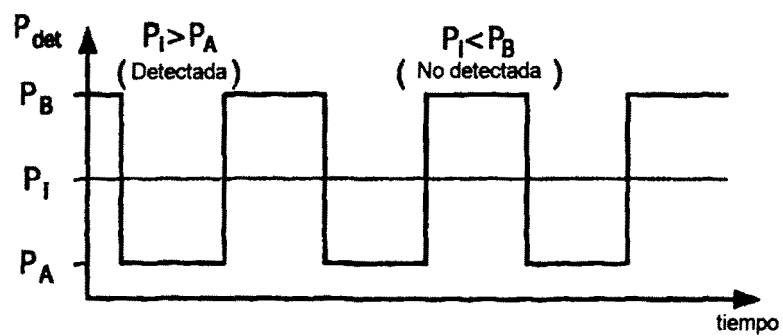


FIG.7

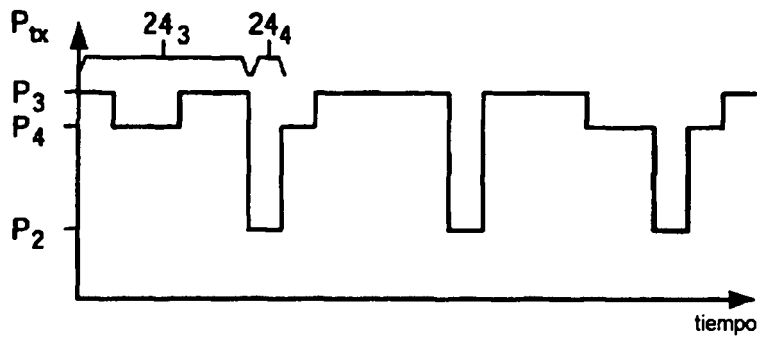


FIG.8

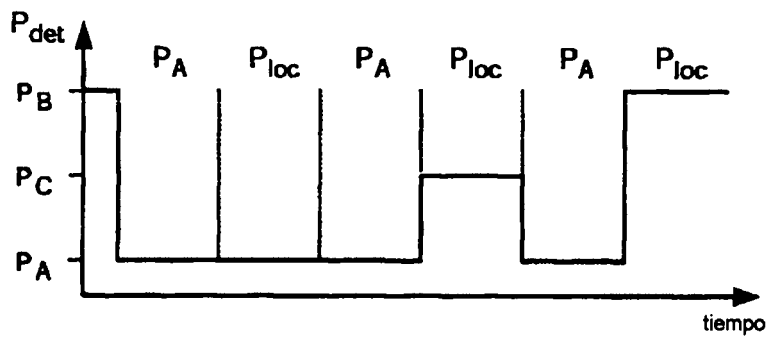


FIG.9

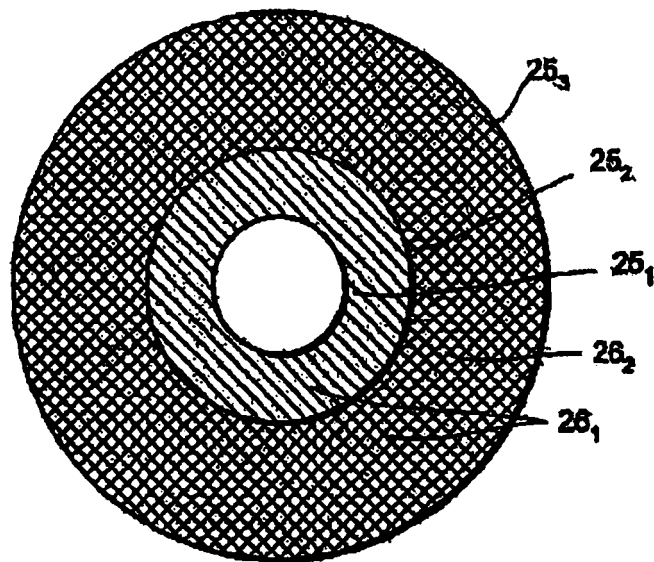


FIG.10

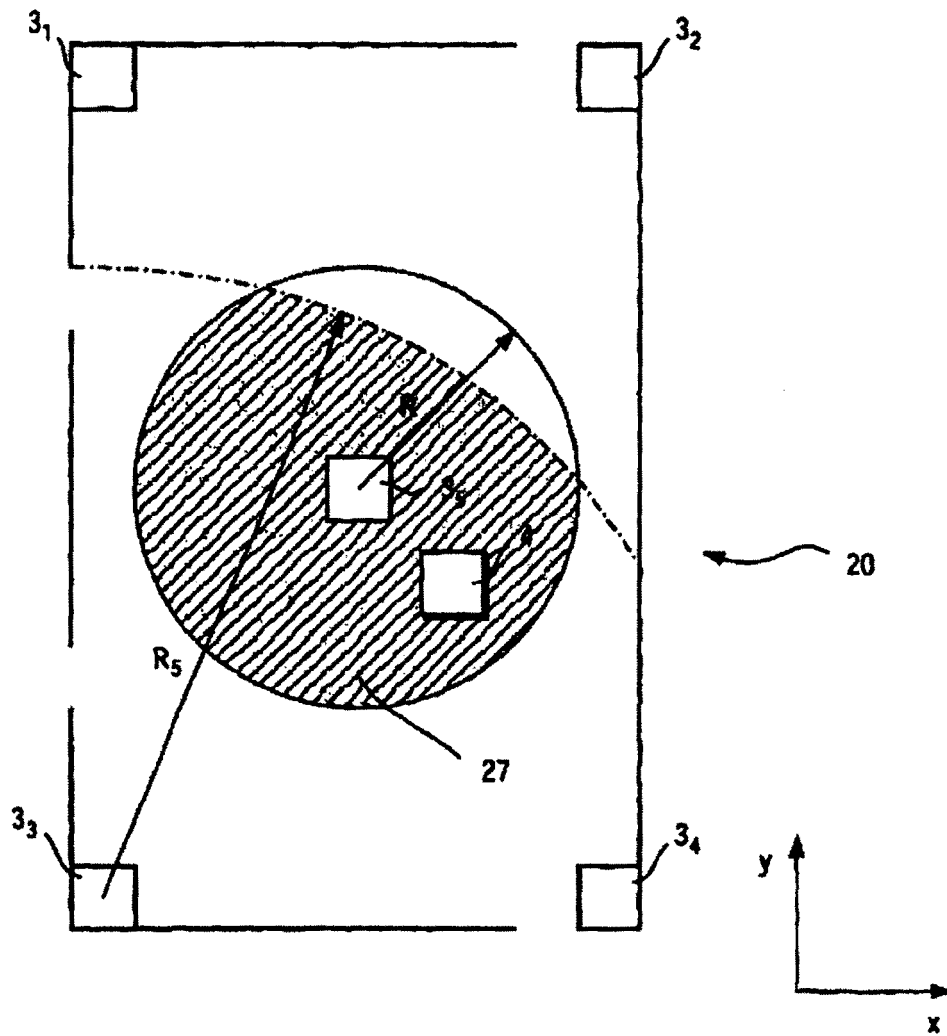


FIG.11