

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 209**

51 Int. Cl.:  
**H04W 74/08** (2009.01)  
**G07B 15/00** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10450066 .5**  
96 Fecha de presentación: **22.04.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2381731**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2011**

54 Título: **Baliza para un sistema de peaje de carretera**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.07.2012**

73 Titular/es:  
**Kapsch TrafficCom AG**  
**Am Europlatz 2**  
**1120 Wien, AT**

72 Inventor/es:  
**Tijink, Jasja;**  
**Povolny, Robert y**  
**Zottl, Gerald**

74 Agente/Representante:  
**Zea Checa, Bernabé**

ES 2 385 209 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).

**DESCRIPCION**

Baliza para un sistema de peaje de carretera

- 5 La presente invención se refiere a una baliza con un transceptor para la comunicación vía radio con unidades a bordo de vehículos (onboard units, OBUs) de un sistema de peaje de carretera, presentando el transceptor una antena direccional y estando diseñado para comunicarse vía radio de manera direccional con OBUs en un canal seleccionado mediante la antena direccional. Una baliza de este tipo se conoce del documento EP 1876570A1.
- 10 Las radiobalizas con antenas direccionales, las llamadas balizas direccionales, se usan, por una parte, para poder irradiar una alta potencia y, por la otra parte, para poder localizar la posición de un OBU (onboard unit) en la zona de cobertura de la antena direccional. Sin embargo, el uso de una antena direccional tiene el problema de que otros aparatos transceptores, activos en el mismo canal, se escuchan mal o no se escuchan en lo absoluto fuera del campo de radio de la antena direccional, lo que puede provocar una interferencia en la comunicación vía radio entre
- 15 la baliza y el OBU que se conoce como problemática "hidden node" (nodo oculto).

Para solucionar el problema "hidden node" se conocen distintos procedimientos, como el procedimiento CSMA/CA ("carrier sense multiple access/collision avoidance", acceso múltiple por detección de portadora con evasión de colisiones) con el principio "listen before talk" (LBT, escuchar antes de hablar), así como su extensión RTS/CTS con el intercambio de un mensaje de reserva de canal ("request to send", RTS, solicitud para enviar) y un mensaje de confirmación de reserva ("clear to send", CTS, listo para enviar). La invención tiene el objetivo de crear soluciones para poder usar estos mecanismos conocidos en sistemas de peaje de carretera con balizas direccionales.

20

Este objetivo se consigue con una baliza del tipo mencionado al inicio que según la invención se caracteriza porque el transceptor está equipado adicionalmente con una antena omnidireccional y configurado para a) enviar un mensaje de reserva de canal y/o b) comprobar si el canal seleccionado está libre antes de iniciarse una radiocomunicación direccional mediante la antena omnidireccional.

25

La invención crea un nuevo tipo de radiobaliza para un sistema de peaje de carretera que presenta tanto una antena direccional para poder realizar transacciones de peaje con OBUs en una zona limitada con una alta densidad de potencia y una función de localización como una antena omnidireccional para la implementación de una funcionalidad CSMA/CA o RTS/CTS-CSMA/CA a fin de evitar en gran medida una interferencia en la comunicación direccional debido a nodos ocultos (hidden nodes).

30

Según una realización preferida de la invención, el transceptor está configurado para comprobar primero si el canal seleccionado está libre y para enviar a continuación el mensaje de reserva de canal, lo que proporciona una seguridad especialmente alta contra interferencias.

35

La radiocomunicación direccional se lleva a cabo preferentemente según el estándar DSRC (dedicated short range communication, comunicación dedicada de corto alcance) o WAVE (wireless access in a vehicle environment, conexión inalámbrica en un entorno vehicular).

40

Es especialmente favorable que la baliza presente un soporte que se encuentra montado sobre la carretera y en el que están montadas la antena direccional y la antena omnidireccional.

45

La invención se explica detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización preferido con referencia al dibujo adjunto, cuya única figura 1 representa una sección de un sistema de peaje de carretera con una baliza según la invención en una vista en planta en forma de un esquema de bloques.

La figura 1 muestra por secciones una carretera 1, sobre la que se mueven vehículos 2 con OBUs 3 que se pueden comunicar vía radio con balizas 4, situadas en el lado de la carretera, de un sistema de peaje de carretera (no representado en detalle). La baliza 4, representada a modo de ejemplo, comprende un transceptor 5 que está conectado, por una parte, mediante una línea de datos 6 con una central (no representada) del sistema de peaje de carretera y se puede comunicar, por la otra parte, mediante una antena direccional 7 con un OBU 3 en la zona de cobertura de radio (campo de radio) 8 de la antena 7. La comunicación vía radio entre el transceptor 5 o su antena direccional 7 y el OBU 3 se lleva a cabo preferentemente según el estándar DSRC o WAVE de una forma conocida por el técnico.

50

55

La antena direccional 7 está montada, por ejemplo, en un soporte 9 directamente sobre la carretera 1 y debido a su característica direccional puede suministrar una alta potencia al campo de radio 8. Además, la característica direccional permite localizar un OBU 3 sobre o en la zona del campo de radio 8.

60

La parte de emisión y recepción del OBU 3 tiene asimismo normalmente una característica direccional, por ejemplo, dirigida hacia adelante y arriba a través del parabrisas del vehículo 2, para poder ejecutar una radiocomunicación direccional de alta densidad de potencia con la antena 7.

5 Con el número 10 se identifica otro aparato transceptor 11 situado cerca de la baliza 4, por ejemplo, con una zona de emisión y recepción omnidireccional 11, por ejemplo, un cliente o nodo WLAN (red de área local inalámbrica) o WAVE. Si el transceptor 10 usa el mismo canal de radio que la baliza 4 y/o el OBU 3, el transceptor 11 podría interferir en la comunicación vía radio de la baliza 4 con el OBU 3 en determinadas constelaciones espaciales y temporales, sin que, por ejemplo, la baliza 4 o el OBU 3 lo pueda reconocer (problema "hidden node").

10

A fin de evitar esto, el transceptor 5 de la baliza 4 está equipado con una antena omnidireccional adicional 12, cuya zona de cobertura de radio (campo de radio) está indicada a modo de ejemplo con el número 13 y abarca tanto el OBU 3 como el transceptor 10. La antena omnidireccional 12 se puede montar, por ejemplo, en el mismo soporte 9 sobre la carretera 1 que la antena 7.

15

Mediante la antena omnidireccional 12, el transceptor 5 puede ejecutar entonces una funcionalidad "listen before talk" (LBT) en correspondencia con el procedimiento CSMA/CA, es decir, "escuchar de forma omnidireccional" el canal seleccionado para esto a fin de comprobar si el canal está libre antes de iniciarse una radiocomunicación direccional mediante la antena 7 con el OBU 3. El transceptor 5 puede ejecutar alternativa o adicionalmente

20

mediante la antena omnidireccional 12 una funcionalidad RTS/CTS en correspondencia con el procedimiento RTS/CTS-CSMA/CA, es decir, emitir de forma omnidireccional un mensaje de reserva de canal ("request to send") RTS en el canal seleccionado para la radiocomunicación direccional con el OBU 3. El OBU 3 puede responder, por ejemplo, con una confirmación de reserva de canal ("clear to send") CTS, y otros aparatos transceptores, como el aparato transceptor 10, pueden escuchar uno o ambos mensajes RTS, CTS y desistir de transmisiones propias

25

durante el tiempo de transmisión estimado, como es conocido por el técnico.

Las funcionalidades LBT y RTS se pueden realizar también de forma sucesiva, es decir, el transceptor 5 comprueba en un primer paso si el canal seleccionado está libre (LBT) y en un segundo paso envía el mensaje de reserva de canal RTS.

30

Después de comprobarse si el canal está libre (LBT) o después de recibirse la confirmación de reserva de canal CTS, toda la radiocomunicación del transceptor 5 con el OBU 3 se puede realizar mediante la antena direccional 7 o el transceptor 5 transmite a través de la antena omnidireccional 12 y recibe a través de la antena direccional 7.

35

Por el término "omnidireccional" se entiende en la presente descripción una característica omnidireccional cualquiera que no tiene que ser necesariamente una característica omnidireccional circular o esférica. Por el término "direccional" se entiende en la presente descripción una característica direccional que no es necesariamente unidireccional, es decir, tiene sólo un único lóbulo de radiación, sino que podría presentar también varios lóbulos de radiación, por ejemplo, lóbulos principales y secundarios, lóbulos delanteros y traseros, etc.

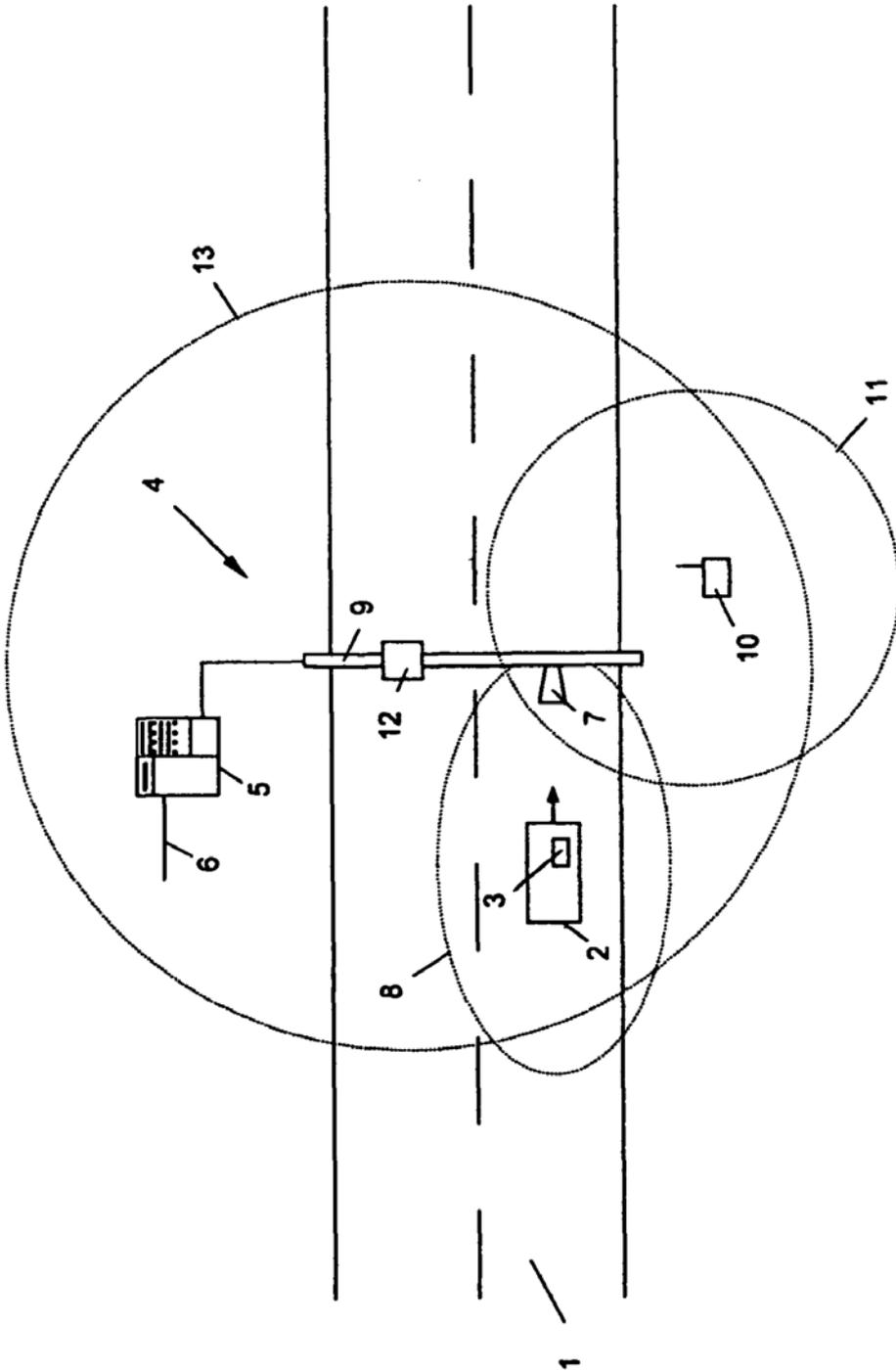
40

Por consiguiente, la invención no está limitada a las realizaciones representadas, sino que comprende todas las variantes y modificaciones que entran en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Baliza con un transceptor para la comunicación vía radio con unidades a bordo de vehículos de un sistema de peaje de carretera, presentando el transceptor (5) una antena direccional (7) y estando diseñado para comunicarse vía radio de manera direccional con unidades a bordo de vehículos (3) en un canal seleccionado mediante la antena direccional (7), **caracterizada porque** el transceptor (5) está equipado adicionalmente con una antena omnidireccional (12) y configurado para a) enviar un mensaje de reserva de canal y/o b) comprobar si el canal seleccionado está libre antes de iniciarse una radiocomunicación direccional (8) mediante la antena omnidireccional.
- 10 2. Baliza según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el transceptor (5) está configurado para comprobar primero si el canal seleccionado está libre y para enviar a continuación el mensaje de reserva de canal.
- 15 3. Baliza según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la radiocomunicación direccional (8) se lleva a cabo según el estándar DSRC o WAVE.
- 20 4. Baliza según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por** un soporte (9) que se encuentra montado sobre una carretera (1) y en el que están montadas la antena direccional (7) y la antena omnidireccional (12).



**Fig. 1**

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

*Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden 5 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

**Documentos de patente citados en la descripción**

- 10 • EP 1876570 A1 [0001]