

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 999**

51 Int. Cl.:

G07B 15/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2009 E 09450082 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2013 EP 2244230**

54 Título: **Componentes y procedimiento para medir la funcionalidad de un sistema de peaje viario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2013

73 Titular/es:

**KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT**

72 Inventor/es:

NAGY, OLIVER

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 426 999 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

Componentes y procedimiento para medir la funcionalidad de un sistema de peaje viario

5 La presente invención se refiere a un aparato de vehículo para sistemas de peaje viario que presenta un receptor de navegación por satélite para la determinación de posición y un transceptor móvil de comunicaciones que está conectado a este receptor y que recibe datos de posición de este receptor para procesar y enviar estos datos como mensajes de posición a una central. La invención se refiere también a un procedimiento para medir la funcionalidad de este sistema de peaje viario.

10 Para medir la funcionalidad de este tipo de sistemas de peaje viario se usan en la actualidad vehículos de prueba que recorren aleatoriamente tramos predefinidos, realizándose a continuación la evaluación manual de las transacciones de peaje generadas en el sistema. Esto implica un alto coste de personal y organización, en particular si la monitorización de la funcionalidad debe ser continua o si el rendimiento de un sistema de peaje viario se debe determinar periódicamente.

15 Por el documento EP1333404A1 es conocido un sistema de monitorización estacionario para aparatos de vehículo, transportados por vehículos, de un sistema de peaje viario que alimenta "pseudodatos" de posición o datos "dummy" a un aparato de vehículo, si éste se encuentra delante, a fin de comprobar las transacciones de facturación generadas a continuación. Esta solución necesita in situ aparatos de monitorización al lado de la carretera y, por tanto, se puede implementar sólo a pequeña escala y de manera costosa.

20 La invención tiene el objetivo de crear componentes y procedimientos para un sistema de peaje viario que eliminen las desventajas del estado de la técnica conocido y permitan una comprobación simple, rápida y automatizable de la funcionalidad de un sistema de peaje viario.

25 En un primer aspecto, este objetivo se consigue con un aparato de vehículo del tipo mencionado al inicio que se caracteriza según la invención por un generador de señales de prueba que se encuentra en el aparato de vehículo y que, en vez del receptor de navegación por satélite, se puede conectar alternativamente al transceptor para alimentar datos de posición de prueba al transceptor.

30 La invención posibilita por primera vez una comprobación simple y automatizable de un sistema de peaje viario durante el funcionamiento al alimentarse datos de posición con fines de prueba desde el inicio de las transacciones de peaje, en los propios aparatos de vehículo y antes de cada procesamiento ulterior. De esta manera se puede comprobar la funcionalidad tanto de la parte de procesamiento y emisión de datos de posición de un aparato de vehículo como de toda la vía ulterior de transmisión y evaluación, incluyendo las transacciones de peaje en la central, porque se conocen previamente los datos de posición de prueba y, por tanto, es posible una comprobación simple y automatizada de las transacciones de peaje resultantes de esto.

35 Según la invención, el generador de señales de prueba se puede conectar en respuesta a una solicitud de la central, decodificada por el transceptor, durante el funcionamiento en momentos aleatorios o en horas del día predefinidas. De esta manera, los aparatos de vehículo individuales o los grupos de aparatos de vehículo pueden ser consultados por la central a través de la red móvil de comunicaciones y se pueden pasar al modo de prueba, por lo que es posible ejecutar en todo momento comprobaciones aleatorias.

40 Según una realización alternativa o adicional, la conexión del generador de señales de prueba se controla mediante un temporizador. Esto permite realizar, por ejemplo, pruebas de funcionamiento periódicas, y la central puede establecer una diferencia también entre las transacciones de peaje de prueba y las transacciones de peaje normales desde el momento en que se generan.

45 De manera alternativa o adicional, la conexión del generador de señales de prueba puede estar controlada también por un generador aleatorio y se puede llevar a cabo en momentos aleatorios. Otra posibilidad alternativa o adicional es que la conexión del generador de señales de prueba se controle mediante un módulo watchdog, es decir, un módulo que monitoriza la funcionalidad interna del aparato de vehículo y conecta el generador de señales de prueba, por ejemplo, en caso de irregularidades estadísticas, por ejemplo, intervalos de tiempo extraordinariamente largos entre los mensajes de posición enviados.

50 En el caso más simple, el generador de señales de prueba puede contener de manera predefinida los datos de posición de prueba en una memoria. Alternativamente, el generador de señales de prueba recibe los datos de posición de prueba de la central a través del transceptor, por lo que siempre se pueden usar datos de posición de prueba nuevos.

Es particularmente favorable que el transceptor provea a los mensajes de posición, basados en datos de posición de prueba, de una identificación especial, de manera que la central puede detectar transacciones de peaje de prueba por medio de tal identificación y se pueden ejecutar en cualquier momento pruebas de sistema.

5 En un segundo aspecto, la invención crea un procedimiento para medir la funcionalidad de un sistema de peaje viario que comprende una central, una red móvil de comunicaciones y una pluralidad de aparatos de vehículo del tipo mencionado y que se caracteriza por los siguientes pasos:

10 alimentar datos de posición de prueba a los aparatos de vehículo,
recibir en la central, desde los aparatos de vehículo, a través de la red móvil de comunicaciones, mensajes de posición, basados en estos datos de posición de prueba, y
comparar los mensajes de posición recibidos con los mensajes de posición emulados en la central a partir de los datos de posición de prueba.

15 Los datos se alimentan preferentemente mediante el envío de los datos de posición de prueba de la central a los aparatos de vehículo a través de la red móvil de comunicaciones.

20 En caso de aparatos de vehículo que usan identificaciones especiales para mensajes de posición de prueba, la central detecta preferentemente los mensajes de posición, que se van a comparar, por medio de su identificación.

A continuación, la central puede evaluar estadísticamente los resultados de la comparación de una pluralidad de aparatos de vehículo a fin de crear un índice de rendimiento del sistema de peaje viario, y/o indicar un mensaje de error si no se reciben mensajes de posición o si se reciben mensajes de posición erróneos en respuesta a los datos de posición de prueba.

25 Otras características y ventajas de la invención se derivan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferido que hace referencia al dibujo adjunto, cuya única figura 1 muestra un esquema de bloques de un aparato de vehículo de la invención junto con un sistema de peaje viario.

30 La figura 1 muestra, en representación de una pluralidad de aparatos de vehículo, un aparato de vehículo (Onboard Unit, OBU) 1 que está conectado a una central 3 a través de una red móvil de comunicaciones 2. Otros componentes, por ejemplo, un ordenador proxy, pueden estar interconectados opcionalmente entre el aparato de vehículo 1 y la central 3.

35 El aparato de vehículo 1 contiene un receptor de navegación por satélite 4 para determinar su propia posición dentro de un sistema global de navegación por satélite (Global Navigation Satellite System, GNSS) (no representado), por ejemplo, la red GPS o GALILEO. Los datos de posición 5 recibidos a la salida del receptor de navegación por satélite 4, por ejemplo, una secuencia de "position fixes" (posiciones establecidas), se envían a un transceptor móvil de comunicaciones integrado por un control de microprocesador 6 y un módulo de comunicación 7.

40 El transceptor 6, 7 genera a partir de los datos de posición 5 mensajes de posición 8 preparados para la central 3 a fin de transmitirlos a través de la red móvil de comunicaciones 2. Los mensajes de posición 8 pueden ser, por ejemplo, una versión en forma de paquete de los datos de posición 5 (OBU "thin client", cliente liviano), o el resultado de una asignación de mapa ("map matching") de los datos de posición 5 a determinadas zonas geográficas, por ejemplo, segmentos de carretera sujetos a peaje (OBU "thick client", cliente pesado), como es conocido por el técnico.

45 La central 3 genera transacciones de peaje a partir de los mensajes de posición recibidos 8, si no son transacciones de peaje "listas", para facturar el uso de ubicaciones por parte del aparato de vehículo 1.

50 Para comprobar la funcionalidad del aparato de vehículo 1 y, por consiguiente, también de todo el sistema de peaje viario 1-3, el aparato de vehículo 1 está equipado con un generador de señales de prueba 9 que, en vez del receptor de navegación por satélite 4, se puede conectar al transceptor 6, 7 mediante un conmutador 10 que se ha de entender sólo de manera simbólica y que está controlado, por ejemplo, por el control de microprocesador 6. En la posición del conmutador 10, que aparece indicada con líneas discontinuas, se alimentan, en vez de los datos de posición 5, los datos de posición de prueba 11 desde el generador de señales de prueba 9 hasta el transceptor 6, 7 para transmitir los mensajes de posición de prueba correspondientes 8 a la central 3 y generar aquí transacciones de peaje de prueba.

60 Los datos de posición de prueba 11 corresponden en su estructura y formato a los datos de posición 5 del receptor de navegación por satélite 4, de manera que es posible comprobar toda la funcionalidad de procesamiento de la cadena de transmisión integrada por el transceptor 6, 7, la red móvil de comunicaciones 2 y la central 3, incluyendo las transacciones de peaje, sin necesidad de hacer modificaciones durante el funcionamiento.

Los datos de posición de prueba 11 pueden estar predefinidos en una memoria del generador de señales de prueba 9. Alternativamente, estos datos se pueden alimentar de la central 3 al generador de señales de prueba 9 a través de una trayectoria de señales propia 12 para el uso inmediato o posterior. En el caso más simple, el generador de señales de prueba 9 es, por tanto, "transparente" y enruta los datos de posición de prueba 11, recibidos de la central 3, hacia el transceptor 6, 7. La trayectoria de señales 12 usa asimismo preferentemente la red móvil de comunicaciones 2, de manera que los datos de posición de prueba 11 se pueden transmitir de la central 3 al aparato de vehículo 1, por ejemplo, durante una llamada de datos.

El generador de señales de prueba 9 se puede conectar al transceptor 6, 7, por ejemplo, de manera controlada por un temporizador, en horas del día predefinidas o en una fecha predefinida, por lo que la central 3 es capaz de identificar que los mensajes de posición 8, recibidos en ese momento o en esa fecha, se refieren a los datos de posición de prueba 11. De manera alternativa o adicional, el generador de señales de prueba 9 puede proveer a los datos de posición de prueba 11 de una identificación especial o el transceptor 6, 7 puede proveer a los mensajes de posición de prueba 8 de una identificación especial que puede ser detectada por la central 3.

La conexión del generador de señales de prueba 9 se puede llevar a cabo además, por ejemplo, de manera controlada por un generador aleatorio en momentos aleatorios, y/o puede ser generada por un módulo watchdog del aparato de vehículo que activa el generador de señales de prueba 9, por ejemplo, en caso de irregularidades estadísticas del aparato de vehículo 1, por ejemplo, la ausencia extraordinariamente larga de un mensaje de posición.

El generador de señales de prueba 9, el conmutador 10, el temporizador, el generador aleatorio y/o el módulo watchdog pueden estar diseñados, por ejemplo, mediante módulos de programa correspondientes realizados por el control de microprocesador 6.

La conexión del generador de señales de prueba 9 al transceptor 6, 7 puede ser generada opcionalmente también desde la central 3, por ejemplo, mediante una solicitud enviada a través de la trayectoria de señales 12. Tal solicitud se puede llevar a cabo desde la central 3, independientemente de la transmisión o junto con la transmisión de los datos de posición de prueba 11.

En la central 3 se comparan los mensajes de posición de prueba 8 (mensajes de posición de prueba "reales"), obtenidos de esta manera, con los mensajes de posición de prueba "nominales" (emulados) que se han calculado para los datos de posición de prueba predefinidos 12; si son iguales, se obtiene la funcionalidad de la cadena de procesamiento y transmisión 1-3. La central 3 puede crear también un índice de rendimiento (performance index) de todo el sistema de peaje viario a partir de una evaluación estadística de los resultados de la comparación de una pluralidad de aparatos de vehículo 1. Con este fin se pueden pasar al modo de prueba, por ejemplo, cien o mil aparatos de vehículo 1 repartidos en una zona geográfica y se puede realizar la evaluación estadística de sus mensajes de posición de prueba 8.

Se entiende que los componentes del aparato de vehículo 1, representados y explicados, se pueden diseñar como componentes de hardware y componentes de software, pero también como una mezcla de ambos.

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.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato de vehículo (1) para sistemas de peaje viario que presenta un receptor de navegación por satélite (4) para la determinación de posición y un transceptor móvil de comunicaciones (6, 7) que está conectado a este receptor y que recibe datos de posición (5) de este receptor para procesar y enviar estos datos como mensajes de posición (8) a una central (3), **caracterizado por** un generador de señales de prueba (9) que se encuentra en el aparato de vehículo (1) y que se puede conectar alternativamente al transceptor (6, 7), en vez de al receptor de navegación por satélite (4), para alimentar datos de posición de prueba (11) al transceptor (6, 7), pudiéndose conectar el generador de señales de prueba (9) en respuesta a una solicitud de la central (3), decodificada por el transceptor (6, 7), durante el funcionamiento en momentos aleatorios o en horas del día predefinidas y/o estando controlada la conexión del generador de señales de prueba (9) mediante un temporizador (6) y/o un generador aleatorio (6) y/o un módulo watchdog (6).
- 10
- 15 2. Aparato de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el generador de señales de prueba (9) contiene los datos de posición de prueba (11) de manera predefinida en una memoria.
3. Aparato de vehículo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** el transceptor (6, 7) provee a los mensajes de posición (8), basados en datos de posición de prueba (11), de una identificación especial.
- 20 4. Procedimiento para medir la funcionalidad de un sistema de peaje viario que comprende una central (3), una red móvil de comunicaciones (2) y una pluralidad de aparatos de vehículo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende los siguientes pasos:
alimentar datos de posición de prueba (11) a los aparatos de vehículo (1) mediante un generador de señales de prueba (9) que se encuentra en el aparato de vehículo (1),
25 recibir en la central (3), desde los aparatos de vehículo (1), a través de la red móvil de comunicaciones (2), mensajes de posición (8) basados en estos datos de posición de prueba (11), y
comparar los mensajes de posición recibidos (8) con los mensajes de posición emulados en la central (3) a partir de los datos de posición de prueba (11),
30 conectándose el generador de señales de prueba (9) en respuesta a una solicitud de la central (3), decodificada por el transceptor (6, 7), durante el funcionamiento en momentos aleatorios o en horas del día predefinidas y/o controlándose la conexión del generador de señales de prueba (9) mediante un temporizador (6) y/o un generador aleatorio (6) y/o un módulo watchdog (6).
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 4 en combinación con aparatos de vehículo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la central (3) detecta los mensajes de posición (8), que se van a comparar, por medio de su identificación.
- 40 6. Procedimiento según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** la central (3) evalúa estadísticamente los resultados de la comparación de la pluralidad de aparatos de vehículo (1) para crear un índice de rendimiento del sistema de peaje viario (1-3).
- 45 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** la central (3) indica un mensaje de error si no se reciben mensajes de posición o si se reciben mensajes de posición (8) erróneos en respuesta a los datos de posición de prueba (11).

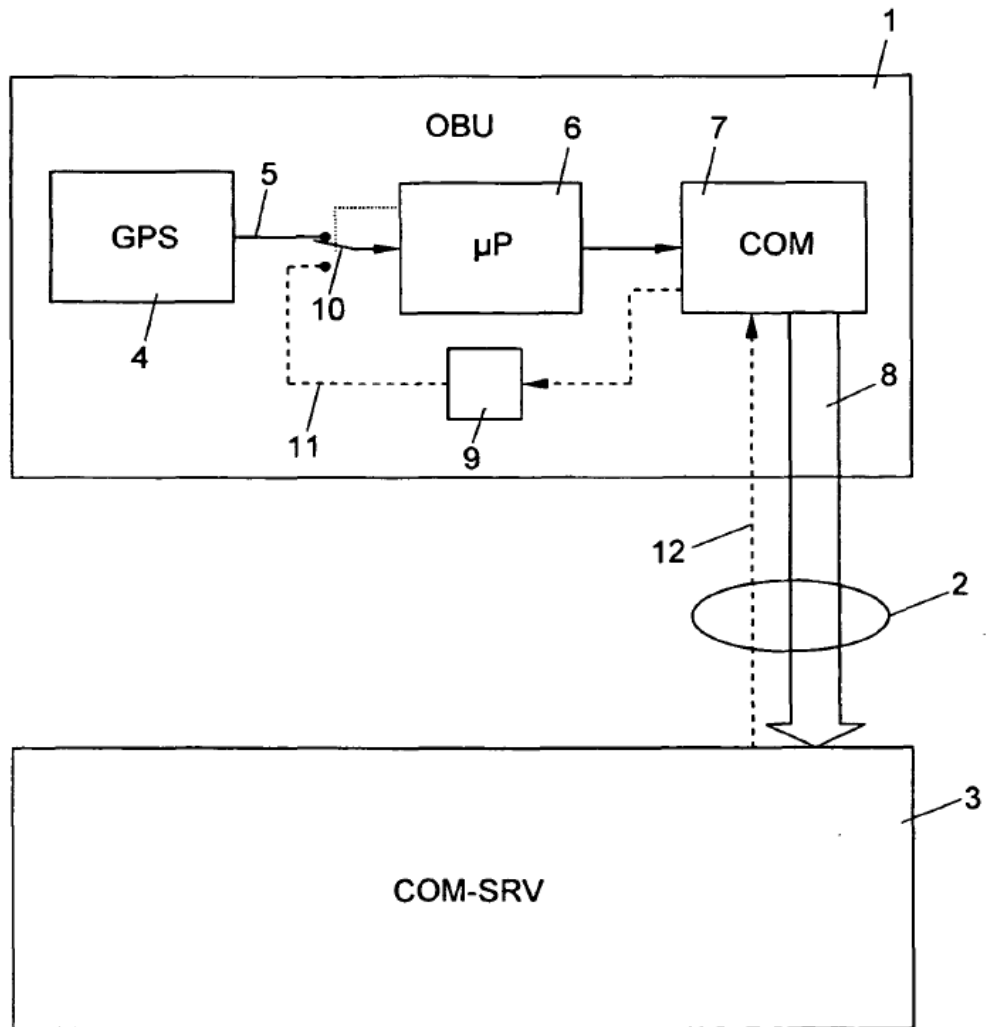


Fig. 1

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *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 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patente citados en la descripción

10 • EP1333404A1 [0003]