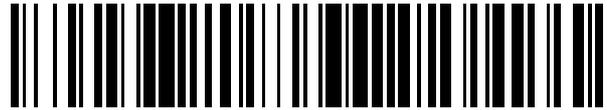


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 945**

51 Int. Cl.:

**G07B 15/06** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2009 E 09450078 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2242024**

54 Título: **Procedimiento, componentes y sistemas para generar transacciones de peaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.05.2015**

73 Titular/es:

**KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)  
AM EUROPLATZ 2  
1120 WIEN, AT**

72 Inventor/es:

**KERSTEN, JAN;  
NAGY, OLIVER;  
SCHEIBER, HERBERT;  
SCHRÖDL, SÖREN y  
TIJINK, JASJA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 535 945 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, componentes y sistemas para generar transacciones de peaje

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para generar transacciones de peaje en un sistema de peajes de carretera, que presenta por lo menos un primer subsistema para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo mediante navegación global por satélite y por lo menos un segundo subsistema para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo mediante estaciones de peaje locales, en donde por lo menos algunos dispositivos de vehículo pueden colaborar con ambos subsistemas y los  
10 subsistemas transmiten sus transacciones de peaje a una central común para el correspondiente procesamiento. La presente invención se refiere adicionalmente a un sistema de peajes de carretera de este tipo, una central, un servidor proxy y un dispositivo de vehículo para tal sistema de peaje de carreteras.

15 Los dispositivos de vehículo (unidades de a bordo, OBUs por las siglas en inglés de *onboard units*) que pueden colaborar con sistemas de peaje de diferentes tecnologías, por ejemplo, sistemas de navegación global por satélite (GNSS, por las siglas en inglés de *global navigation satellite systems*), por una parte, y radiobalizas locales de corto alcance (balizas DS-RC, por las siglas en inglés de *dedicated short range communication beacons*), por otra parte, también se denominan como "OBUs híbridas". Debido a la progresiva integración de diferentes sistemas de peaje mediante nuevas centrales de evaluación con trascendencia entre sistemas, las OBUs híbridas se emplean en  
20 creciente medida.

Esto puede resultar en problemas cuando los territorios geográficos de cobertura de los sistemas de peaje se solapan, debido a que las OBUs híbridas en las regiones de superposición pueden causar transacciones de peaje duplicadas. Actualmente es necesario filtrar tales transacciones de peaje duplicadas en la central, lo que representa  
25 un dispendio sustancial, ya que para esto es necesario comprobar cada transacción de peaje para determinar si hay duplicación.

Por el documento US 2005/0216187 AI se conoce de manera exclusiva para las OBUs que funcionan en sistemas de peaje de carreteras de GNSS, que en caso de una suspensión de la señal de navegación por satélite, para la localización se use de manera auxiliar la identificación celular (Cell-ID) de la red de telefonía móvil celular (GSM), por la que la OBU envía sus reportes de posición, hasta que el subsistema de navegación por satélite vuelva a estar operativo.

35 El objetivo de la presente invención consiste en crear procedimientos y componentes para sistemas de peaje de carreteras que superen las desventajas mencionadas del estado de la técnica.

En un primer aspecto de la presente invención, dicho objetivo se logra a través de un procedimiento del tipo inicialmente mencionado para generar transacciones de peaje en un sistema de peajes de carretera, cuyo procedimiento está caracterizado por que el primer subsistema para segmentos de carretera que toma en cuenta al  
40 segundo subsistema para la generación de transacciones de peaje, no genera transacciones de peaje. De esta manera, la generación de transacciones de peaje duplicadas por las OBUs híbridas se suprime ya en su origen, de tal manera que en la central ya no se requiere un procedimiento de filtrado para todas las transacciones de peaje que van entrando. Adicionalmente, se reduce de manera significativa el volumen de tráfico en la transmisión de datos entre los subsistemas y la central.

45 De acuerdo con una primera forma de realización ventajosa de la presente invención, esto se logra en particular debido a que para la generación de transacciones de peaje el primer subsistema usa una primera base de geodatos y el segundo subsistema usa una segunda base de geodatos de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje, en donde la primera base de geodatos solo comprende aquellos segmentos de carretera sujetos al pago de peaje  
50 que no figuran en la segunda base de geodatos.

De manera alternativa, esto se puede lograr de forma igualmente ventajosa si el primer subsistema y el segundo subsistema para la generación de transacciones de peaje usan una base de geodatos común de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje, en la que para cada segmento de carretera se almacena por lo menos un flag que indica la disponibilidad de una estación de peaje local para esto, en donde el primer subsistema solo genera transacciones de peaje para dispositivos de vehículo en un segmento de carretera si el flag correspondiente no está  
55 colocado en la base de geodatos. Ambas variantes se basan en el conocimiento de que de manera particularmente sencilla es posible usar bases de geodatos con cobertura global del sistema, que contienen definiciones de los segmentos de carretera sujetos al pago de peaje, para prevenir las transacciones duplicadas mediante la correspondiente definición de segmentos.

60 En un segundo aspecto, los objetivos de la presente invención se alcanzan con un sistema de peaje de carreteras con por lo menos un primer subsistema para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo mediante navegación global por satélite y por lo menos un segundo subsistema para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo mediante estaciones de peaje locales, en donde por lo menos algunos dispositivos de vehículo pueden colaborar con ambos subsistemas y los subsistemas están  
65

conectados a una central común de procesamiento de transacciones de peaje, caracterizado por que el primer subsistema, para los segmentos de carretera que son tomados en cuenta por el segundo subsistema para su generación de transacciones de peaje, no genera transacciones de peaje. En relación a las ventajas y otras características adicionales del sistema de peaje de carreteras se remite a las exposiciones anteriores referentes al procedimiento.

Es particularmente ventajoso, si la(s) base(s) de geodatos se mantienen en la central común del sistema de peaje de carreteras y desde allí se distribuye(n) a los subsistemas individuales. De manera correspondiente, la presente invención en un tercer aspecto también crea una central que contiene tales bases de geodatos modificadas, específicamente ya sea las primeras y segundas bases de geodatos previamente mencionadas o la base de geodatos común previamente mencionada.

Los subsistemas normalmente contienen, por ejemplo, de acuerdo con la nueva norma ISO 17575, respectivamente un servidor proxy central, denominado en forma abreviada solo como "proxy", que, dependiendo de la respectiva variante del subsistema, o bien genera transacciones de peaje por sí mismo mediante la asignación de reportes de posición de las así llamadas OBUs "thin client" a los segmentos de carretera sujetos al pago de peaje, o recibe transacciones de peaje ya terminadas de las así llamadas OBUs "thick client" que efectúan esta asignación de manera autónoma. Para la primera variante de subsistema, la presente invención en un aspecto adicional crea un servidor proxy para el primer subsistema que comprende la base de geodatos común o la primera base de geodatos, respectivamente, para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo que reportan su posición, en donde el proxy solo genera una transacción de peaje para un segmento de carretera y la envía a la central, si dicho segmento de carretera está incluido en la primera base de geodatos o si en la base de geodatos común no está marcado con ningún flag.

Para la segunda variante de subsistema, la presente invención crea alternativamente un proxy para el primer subsistema, que comprende por lo menos la base de geodatos común o la primera base de geodatos para la distribución de dicha base de geodatos a dispositivos de vehículo generadores de transacciones de peaje, así como en un aspecto adicional, una OBU "thick client" asociada, es decir, un dispositivo de vehículo que comprende por lo menos la base de geodatos común o la primera base de geodatos y que solo genera una transacción de peaje para un segmento de carretera y la envía a la central, cuando el segmento de carretera en cuestión está incluido en la primera base de geodatos o si no está marcado con un flag en la base de geodatos común.

Otras características y ventajas adicionales de la invención se derivan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferente con referencia a los dibujos adjuntos, que muestran lo siguiente:

La Fig. 1 es una representación esquemática de la estructura física de un sistema de peaje de carreteras con OBUs híbridas;

La Fig. 2 es una representación de la estructura lógica del sistema de peaje de carreteras de la Fig. 1 en forma de diagrama de bloques; y

La Fig. 3 es una representación de la estructura de las bases de geodatos usadas en el marco de la invención.

La Fig. 1 muestra una sección de una red de carreteras 1 con cuatro segmentos de carretera ejemplares A, B, C y D. Tres de estos segmentos de carretera están sujetos a la obligación de pagar peaje (representados mediante líneas continuas), concretamente los segmentos de carretera B, C, D. De estos a su vez los dos segmentos de carretera C y D están provistos respectivamente con una estación de peaje local 2, específicamente en el ejemplo mostrado mediante balizas de DSRC.

Un dispositivo de vehículo 3 (onboard unit, OBU) montado en un vehículo está equipado con un transpondedor DSRC y en ese momento se está comunicando con la estación de peaje 2, a fin de generar una transacción de peaje (conjunto de datos de peaje) que es enviada a través de un proxy 4 a una central 5 para su correspondiente procesamiento, según se explica más detalladamente en lo siguiente.

El dispositivo de vehículo 3 adicionalmente es una así llamada "OBU híbrida", que no solo tiene un transpondedor DSRC para la comunicación con balizas DSRC, sino que también puede determinar por sí misma su propia posición en un sistema de navegación global por satélite 6 y basándose en esto puede enviar una transacción de peaje a través de una red de telefonía móvil 7 y un proxy 8 a una central 5.

La Fig. 2 muestra la distribución lógica-geográfica del sistema de la Fig. 1. El sistema de telefonía móvil 7 con su proxy 8 forma un primer subsistema 9 para los dispositivos de vehículo 3, 3' que colaboran con éste (denominados en conjunto como primer "front end", o "primer frontal" en español), cuya región de cobertura geográfica se representa con el número de referencia 10. Frente a esto, las estaciones de peaje locales 2 y su proxy 4 forman un segundo subsistema 11 para los dispositivos de vehículo 3, 3' (denominados en conjunto como segundo "front end"), cuya región de cobertura geográfica se representa con el número de referencia 12. Como se puede ver, el dispositivo de vehículo híbrido 3 puede interactuar con ambos subsistemas 9, 11.

Los subsistemas 9, 11 generan respectivamente transacciones de peaje 13, 14 para la central común 5, y específicamente en cada caso mediante la asignación de las posiciones de los dispositivos de vehículo 3, 3', 3" determinadas por las estaciones de peaje locales 2 o por el sistema de navegación global por satélite 6 a los segmentos de carretera sujetos al pago de peaje B, C, D, que están almacenados en las bases de geodatos 15, 16 de los subsistemas 9, 11. La base de geodatos 16 del subsistema DSRC 11 incluye aquellos segmentos de carretera sujetos al pago de peaje C, D que pueden ser sometidos al pago de peaje por medio del subsistema 11, mientras que la base de geodatos 15 del subsistema GNSS 9 incluye todos los demás segmentos de carretera sujetos al pago de peaje, excepto los segmentos de carretera de la base de geodatos 16. De esta manera se previene que el primer subsistema 9 genere transacciones de peaje 13 para dispositivos de vehículo híbridos 3, para los que el segundo subsistema 11 ya está generando transacciones de peaje 14 y las envía a la central 5.

Las bases de geodatos 15, 16 de los subsistemas 9, 11 pueden estructurarse y ponerse a la disposición de los subsistemas 9, 11 de manera separada, véase la Fig. 3. Preferentemente, sin embargo, los datos se derivan de una base de geodatos común 17, que es mantenida en la central 5 y contiene todos los segmentos de carretera sujetos al pago de peaje B, C, D, respectivamente complementados con un señalizador de identificación o flag 18, especificado para esto por la tecnología de peajes disponible. En el ejemplo representado en la Fig. 3, el flag 18 indica la sujeción al pago de peajes de un segmento de carretera en el subsistema DSRC 11. Con ayuda del flag 18, la base de geodatos común 17 puede ser dividida, por ejemplo, en las dos bases de geodatos separadas 15, 16 de los subsistemas 9, 11 y ser distribuidas a éstos para la aplicación local.

Alternativamente, la base de geodatos común 17 también podría ser puesta a disposición por la central 5 y los subsistemas 9, 11 consultarían la base de geodatos común 17 en cada generación de una transacción de peaje.

Una alternativa adicional consiste en que los subsistemas 9, 11 incluyen copias completas de la base de geodatos común 17 y respectivamente usan solo aquellos segmentos de carretera sujetos al pago de peaje para generar las transacciones de peaje que los conciernen directamente. En este caso, el subsistema GNSS 9 solo genera transacciones de peaje 13 para un dispositivo de vehículo híbrido 3 en un segmento de carretera B, C, D, cuando su correspondiente flag 18 no está colocado en la base de geodatos común 17, tal como en este caso el segmento de carretera B.

Como se ha expuesto previamente, en el subsistema GNSS 9, la asignación de una posición determinada por navegación de satélite a un segmento de carretera ("map matching", o "concordancia de mapa" en español) puede ser realizada por un dispositivo de vehículo 3, 3' de forma autónoma como OBU "thick client", si éste ha recibido una copia propia de la base de geodatos 15 o 17; o alternativamente del proxy 8, cuando los dispositivos de vehículo 3, 3' están realizados como OBUs "thin client".

En el subsistema DSRC 11, la localización es más fácil, ya que las estaciones de peaje 2 tienen un lugar definido que puede ser asignado directamente a un segmento de carretera en la base de geodatos 16 o 17.

En este sentido, la segunda base de geodatos 16 (o la parte que le corresponde en la base de geodatos común 17) también puede estar formada simplemente, por ejemplo, por una lista de posiciones de todas las estaciones de peaje locales 2 del subsistema DSRC 11, que sean usadas por, o en las que se base, el subsistema DSRC 11 para la generación de sus transacciones de peaje, aunque solo sea de manera implícita.

La presente invención no se limita a las formas de realización representadas, sino que comprende todas las variantes y modificaciones que entran en el marco de las reivindicaciones adjuntas. Así, por ejemplo, las estaciones de peaje locales 2 también pueden estar formadas de otra manera que no sea mediante las balizas DSRC representadas, por ejemplo, en forma de terminales de usuario en estaciones de peaje dotadas con personal operativo, o en forma de barreras de acceso, etc. También el sistema de radio telefonía móvil 7 del subsistema GNSS 9 puede ser de cualquier naturaleza, por ejemplo, una conexión de datos mediada por paquetes en una red de GPRS o UMTS, etc. Finalmente, también el término "segmento de carretera cierra comilla ha de entenderse en su forma más general y comprende no solo tramos de carretera transitables, sino también, por ejemplo, superficies de estacionamiento o parking, cuyo uso esté sujeto al pago de un peaje por tiempo.

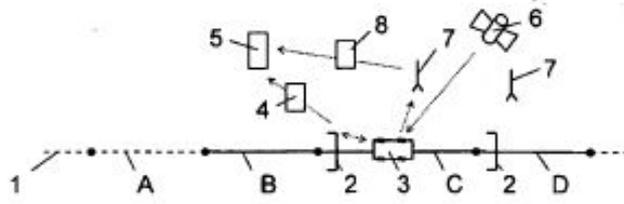
**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para generar transacciones de peaje (13, 14) en un sistema de peaje de carreteras que presenta por lo menos un primer subsistema (9) que comprende un sistema de telefonía móvil (7) para la localización generadora de primeras transacciones de peaje de dispositivos de vehículo (3, 3') mediante navegación global por satélite (6) y por lo menos un segundo subsistema (11) que comprende estaciones de peaje locales (2) para la localización generadora de segundas transacciones de peaje de dispositivos de vehículo (3, 3'') por medio de las mencionadas estaciones de peaje locales (2), en donde por lo menos algunos dispositivos de vehículo (3) pueden interactuar con ambos sistemas (9, 11) y los subsistemas (9, 11) envían sus transacciones de peaje (13, 14) a una central común (5) para su procesamiento, **caracterizado por que** el primer subsistema (9) para los segmentos de carretera (C, D), que son tomados en cuenta por el segundo subsistema (11) para su generación de segundas transacciones de peaje (14), no genera primeras transacciones de peaje (13).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** para su generación de transacciones de peaje (13), el primer subsistema (9) usa una primera base de geodatos (15) y el segundo subsistema (11) usa una segunda base de geodatos (16) de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje (B, C, D), en donde la primera base de geodatos (15) solo incluye segmentos de carretera (B) sujetos al pago de peaje que no figuran en la segunda base de geodatos (16).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el primer subsistema (9) y el segundo subsistema (11) para la generación de transacciones de peaje (13, 14) usan una base de geodatos común (17) de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje (B, C, D), en la que para cada segmento de carretera (B, C, D) se almacena por lo menos un flag (18) que indica para ello la disponibilidad de una estación de peaje local (2), en donde el primer subsistema (9) solo genera primeras transacciones de peaje (13) para dispositivos de vehículo (3) en un segmento de carretera (B) cuando su flag (18) no está colocado en la base de geodatos (17).
4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** para las estaciones de peaje locales (2) del segundo subsistema se usan balizas DSRC (11).
5. Sistema de peaje de carreteras, con por lo menos un primer subsistema (9) que comprende un sistema de telefonía móvil (7) para la localización generadora de primeras transacciones de peaje de dispositivos de vehículo (3, 3') mediante navegación global por satélite (6) y por lo menos un segundo subsistema (11) que comprende estaciones de peaje locales (2) para la localización generadora de segundas transacciones de peaje de dispositivos de vehículo (3, 3'') por medio de las mencionadas estaciones de peaje locales (2), en donde por lo menos algunos dispositivos de vehículo (3) pueden interactuar con ambos subsistemas (9, 11) y los subsistemas (9, 11) están conectados a una central común (5) que procesa las transacciones de peaje, **caracterizado por que** el primer subsistema (9) para los segmentos de carretera (C, D), que son tomados en cuenta por el segundo subsistema (11) para su generación de segundas transacciones de peaje (14), no genera primeras transacciones de peaje (13).
6. Sistema de peaje de carreteras de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** para su generación de transacciones de peaje (13), el primer subsistema (9) se basa en una primera base de geodatos (15) y el segundo subsistema (11) se basa en una segunda base de geodatos (16) de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje (B, C, D), en donde la primera base de geodatos (15) solo incluye aquellos segmentos de carretera sujetos al pago de peaje (B) que no figuran en la segunda base de geodatos (16).
7. Sistema de peaje de carreteras de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el primer subsistema (9) y el segundo subsistema (11) para la generación de transacciones de peaje (13, 14) se basan en una base de geodatos común (17) de segmentos de carretera sujetos al pago de peaje (B, C, D), en la que para cada segmento de carretera (B, C, D) se almacena por lo menos un flag (18) que indica para ello la disponibilidad de una estación de peaje local (2), en donde el primer subsistema (9) solo genera primeras transacciones de peaje (13) para dispositivos de vehículo (3) en un segmento de carretera (B) cuando su flag (18) no está colocado en la base de geodatos (17).
8. Sistema de peaje de carreteras de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** las estaciones de peaje locales (2) del segundo subsistema (11) son balizas DSRC.
9. Central para un sistema de peaje de carreteras de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, que contiene la base de geodatos común (17) o la primera y la segunda bases de geodatos (15, 16) para su distribución a los subsistemas (9, 11).
10. Servidor proxy (8) en un primer subsistema (9) de un sistema de peaje de carreteras de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7 para la mediación entre dispositivos de vehículo (3, 3') y la central (5), que contiene la base de geodatos común (17) o la primera base de geodatos (15) para la localización generadora de transacciones de peaje de dispositivos de vehículo que informan de su posición (3, 3'), en donde el proxy (8) solo genera una primera transacción de peaje (13) para un segmento de carretera (B) y la envía a la central (5), si dicho segmento de carretera (B) está incluido en la primera base de geodatos (15) o si no está marcado con un flag (18) en la base de

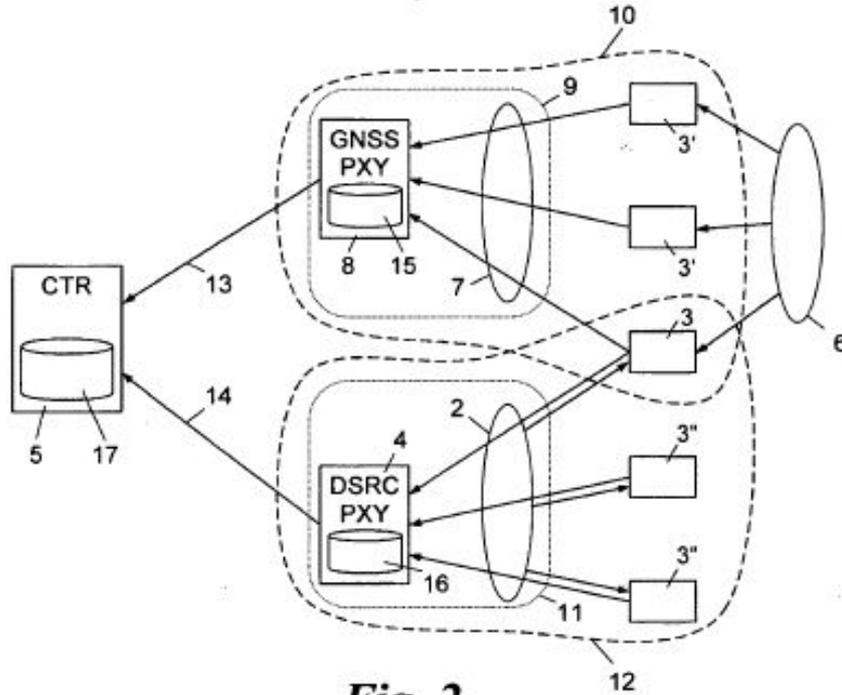
geodatos común (17).

5 11. Servidor proxy en un primer subsistema (9) de un sistema de peaje de carreteras de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7 para mediar entre dispositivos de vehículo (3, 3') y la central (5), que comprende por lo menos la base de geodatos común (17) o la primera base de geodatos (15) para la distribución de dicha base de geodatos (15, 17) a los dispositivos de vehículo generadores de transacciones de peaje (3, 3').

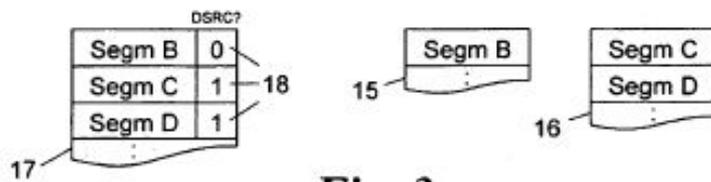
10 12. Dispositivo de vehículo (3) del tipo generador de transacciones de peaje para un proxy (8) de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el dispositivo de vehículo (3) contiene por lo menos la base de geodatos común (17) o la primera base de geodatos (15), y en donde el dispositivo de vehículo (3) solo genera una primera transacción de peaje (13) para un segmento de carretera (B) y la envía a la central (5), si dicho segmento de carretera (B) está incluido en la primera base de geodatos (15) o si no está marcado con un flag (18) en la base de geodatos común (17).



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**