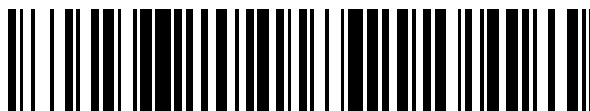


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 396**

51 Int. Cl.:

G06Q 20/32	(2012.01)	G06Q 20/38	(2012.01)
G06Q 20/08	(2012.01)		
G08G 1/0962	(2006.01)		
G08G 1/052	(2006.01)		
G07B 15/02	(2011.01)		
G06Q 10/10	(2012.01)		
G06Q 20/14	(2012.01)		
G06Q 20/40	(2012.01)		
G06Q 50/26	(2012.01)		
G06Q 50/30	(2012.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2012 E 12184677 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2709051**

54 Título: **Procedimiento para el procesado electrónico de una infracción de tráfico y unidad a bordo para ello**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.08.2017

73 Titular/es:
**KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT**

72 Inventor/es:
**LEOPOLD, ALEXANDER;
POVOLNY, ROBERT y
NAGY, OLIVER**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 628 396 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 para el procesado electrónico de una infracción de tráfico y unidad a bordo para ello

5 La invención presente se refiere a un procedimiento para el procesado electrónico de una infracción de tráfico de un vehículo, que tiene una unidad a bordo con un transmisor-receptor, una instalación de entrada y una instalación de salida. La invención se refiere además a una unidad a bordo para la realización de este procedimiento.

Del documento US 2007/0250334 A1 se sabe que una entidad recaudadora central en caso de infracción concede al usuario de un aparato de comunicación fijo en el vehículo tras el envío de una información de infracción, la elección entre un pago inmediato o apelación y – en función de la elección del usuario – introduce de forma centralizada el pago o la apelación.

10 Las unidades a bordo (Onboard-Units OBUs) son aparatos electrónicos que son portados por vehículos, para poder identificar los vehículos de forma inalámbrica, por ejemplo para el cobro de peajes en sistemas de peaje de carreteras electrónicas. Las OBUs pueden estar realizadas en forma de radiotranspondedores activos o pasivos, chips RFID (radio frequency identification), chip NFC (near field communication), transmisores-receptores DSRC (dedicated short range communication) para transferencia de datos por radio o infrarroja, nodos WAVE (wireless access in vehicular environments) o nodos WLAN (wireless local area networks) etc. La invención se pone como
15 objetivo hacer útiles tales OBUs para el procesado de infracciones de tráfico, como excesos de velocidad, superación del tiempo de estacionamiento o similar.

20 Este objetivo se alcanza en un primer aspecto de la invención con un procedimiento para el procesado electrónico de una infracción de tráfico de un vehículo que tenga una unidad a bordo con un emisor-receptor, una instalación de entrada y una instalación de salida, que incluye:

envío de una notificación de infracción de tráfico desde una baliza al emisor-receptor de la unidad a bordo y salida de la notificación de infracción de tráfico sobre la instalación de salida de la unidad a bordo;

aceptación de la elección del usuario respecto a dos opciones sobre la instalación de entrada de la unidad a bordo;

25 cuando la elección del usuario da la primera opción, envío de la notificación de infracción de tráfico desde la unidad a bordo a una central alejada, por lo que con la notificación de infracción de tráfico se co-transfiere una firma criptográfica de la unidad a bordo,

cuando la elección del usuario da la segunda opción, creación de una transacción de adeudo concerniente a la infracción de tráfico y carga a una cuenta del usuario con la transacción de adeudo.

30 La invención posibilita a órganos de control del tráfico, por ejemplo a funcionarios ejecutivos, hombres policía, mujeres policía, encargados de aparcamientos, etc ... anotar una infracción de tráfico comprobada, como un exceso de velocidad o del tiempo de estacionamiento, en forma de una notificación de infracción de tráfico electrónica desde una baliza realizada por ejemplo como dispositivo manual, directamente por medio de radio o infrarrojos a la unidad a bordo del vehículo infractor. El usuario del vehículo obtiene la notificación de infracción sobre su unidad a bordo
35 hablada o mostrada gráficamente y puede a partir de ahí rechazar o aceptar la infracción por medio de la instalación de entrada: en el primer caso la notificación de infracción de tráfico se reenvía a una central para un tratamiento habitual de la infracción, por ejemplo para la impresión y envío postal de una penalización al usuario, que entonces también puede elevar un recurso judicial en contra. En el segundo caso, cuando el usuario acepta la infracción, puede abonar inmediatamente una multa con ayuda de la unidad a bordo, en cuanto que la unidad a bordo genera una transacción de adeudo correspondiente y la carga a una cuenta del usuario o al menos la inicia.

40 Preferiblemente, la elección del usuario tomada por el usuario puede comprobarse por medio de la entrada de un código PIN, para elevar la seguridad del sistema; por medio de esto puede evitarse que por ejemplo personas no autorizadas acepten o rechacen una infracción de tráfico.

45 Preferiblemente, para ello por medio de la OBU se firma y/o codifica la notificación de infracción de tráfico con una firma criptográfica. Por medio de esto pueden generarse datos autenticados para penalizaciones, los cuales ofrecen la mayor seguridad legal posible.

Según una forma de realización especialmente preferida de la invención, la elección del usuario puede tener lugar en particular por medio de una conexión NFC en la instalación de entrada. Por ejemplo como instalación de entrada (y también instalación de salida) puede utilizarse un teléfono móvil, un smartphone, un PDA, una tablet PC etc., con chip NFC, y al acercarse este aparato a una OBU fija en el vehículo o montada en el vehículo se puede realizar la
50 elección del usuario. Así por ejemplo, un simple acercamiento puede poner la elección del usuario sobre la segunda opción, la aceptación de la infracción y la generación de una transacción de adeudo.

El adeudo en sí desde la cuenta del usuario puede tener lugar de muy diferentes maneras y formas, dependiendo de dónde se introduzca la cuenta del usuario. Cuando según una de las primeras formas de realización de la invención, la cuenta del usuario se introduzca propiamente en la unidad a bordo, la unidad a bordo también puede generar ella

misma la transacción de adeudo, y simultáneamente realizar un adeudo correspondiente desde la cuenta del usuario. Cuando se utiliza una instalación de entrada apta para NFC, la cuenta del usuario puede también introducirse sobre un soporte de datos, que se cargue a través de una tal conexión. Por ejemplo un aparato del tipo mencionado, teléfono móvil, smartphone etc., puede utilizarse como instalación de entrada, conectarse la conexión
 5 NFC por medio de la aproximación del aparato al resto de la pieza OBU y por ejemplo generarse una transacción de pago para el soporte de datos en este aparato o colgar a través de una conexión por telefonía móvil a la red de telefonía móvil y allí cargar la transacción de adeudo a una cuenta del usuario.

Cuando la cuenta del usuario se gestiona en la central, la unidad a bordo puede por ejemplo enviar a la central la notificación de infracción de tráfico junto con la elección del usuario, para que allí se cargue la transacción de
 10 adeudo a la cuenta del usuario. De forma alternativa la unidad a bordo puede, cuando se gestiona la cuenta del usuario en la central, enviar una transacción de adeudo lista a la central, la cual entonces se aplica a la cuenta de usuario.

Una forma de realización ventajosa de la invención se caracteriza por medio del paso anterior del envío de un estado de la unidad a bordo sobre la baliza y la autorización de la notificación de la infracción de tráfico en la baliza dependiendo del estado recibido. El estado de la unidad a bordo puede por ejemplo corresponder a un modo de funcionamiento de la unidad a bordo y/o del vehículo, por ejemplo parada o movimiento, velocidad, modo de funcionamiento, "aparcado", la disponibilidad de pagar una tasa de aparcamiento determinada, la exigencia de una determinada prioridad, por ejemplo un vehículo de emergencia, un estado de varios ocupantes para los así llamados carriles HOV (high occupancy vehicle), el resultado de una transacción anterior, una transacción de cobro de
 15 aparcamiento o un control del vehículo etc. Dependiendo del estado leído desde la unidad a bordo, el controlador en la baliza puede componer la notificación de infracción de tráfico correspondiente o la baliza puede crear ésta automáticamente, por ejemplo en base de medidas de control propias en el vehículo o de la OBU, y inscribir la notificación de infracción en la OBU.

Preferiblemente la comunicación entre la baliza y la unidad a bordo tiene lugar según el estándar DSRC (dedicated short range communication), por ejemplo el estándar CEN-DSRC con transmisión de datos por radio o infrarrojo, ITS-G5, IEEE 802.11p, WLAN (wireless local area network), WAVE (wireless access in vehicular environments), RFID (radio frequency identification), NFC (near field communication) o similar.

En un segundo aspecto la invención consigue una unidad a bordo para un vehículo, con un emisor-receptor, una instalación de entrada y una instalación de salida, que está configurada para,

30 recibir una notificación de infracción de tráfico desde una baliza y darla a la instalación de salida, aceptar una elección del usuario concerniente a dos opciones sobre la instalación de entrada,

si la elección del usuario proporciona la primera opción, mandar la notificación de infracción de tráfico a una central alejada, por lo que con la notificación de infracción de tráfico se co-transfiere una firma criptográfica de la OBU, o

35 si la elección del usuario proporciona la segunda opción, causar la generación de una transacción de adeudo para una cuenta del usuario concerniente a la infracción de tráfico.

Preferiblemente la unidad a bordo contiene un estado almacenado que puede cambiarse y está configurada para mandar a partir de una petición por radio el estado a través del emisor-receptor a la baliza. Especialmente preferido es que la unidad a bordo esté configurada para gestionar una cuenta del usuario y para realizar un cargo con una transacción de adeudo.

40 En lo que se refiere a las ventajas y características de la unidad a bordo según la invención se alude a las realizaciones para el procedimiento de arriba.

La invención y se explicará a continuación mediante un ejemplo de realización representado en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestra:

45 La fig. 1 la comunicación de una unidad a bordo en el modo de funcionamiento de peaje con balizas de peaje en su camino sobre una calle de forma esquemática en panorama.

La fig. 2 la comunicación de la unidad a bordo en el modo de funcionamiento de aparcado con una baliza de aparcamiento durante el aparcado de forma esquemática en panorama.

La fig. 3 un diagrama de bloques y la fig. 4 una vista anterior de una unidad a bordo de ejemplo según la invención;

50 La fig. 5 un diagrama de estado de una parte de un procedimiento que transcurre en la unidad a bordo para la generación de transacciones de cobro de aparcamiento;

La fig. 6 un diagrama de flujo de una parte de un procedimiento que transcurre en una baliza de aparcamiento para la generación de transacciones de cobro de aparcamiento;

La fig. 7 un control de tráfico urbano esquemático, en cuyo transcurso se realiza el procedimiento según la invención; y

La fig. 8 el procedimiento de la invención en forma de los flujos de señal entre los componentes que toman parte en el procedimiento.

5 En la fig. 1 se mueve un vehículo 1 sobre una calle 2 con una velocidad y dirección de movimiento 3 y en la fig. 2 aparcan varios vehículos 1 respectivamente sobre una plaza de aparcamiento 4 de la calle 2. La calle 2 puede ser una superficie de aparcamiento de tráfico o cualquiera, por ejemplo una autovía o autopista o una red de calles completa en la fig. 1 o una línea de aparcamiento, una superficie de aparcamiento grande o un parking en la fig. 2; todo esto se entiende bajo el concepto "calle" 2.

10 Los vehículos 1 están equipados respectivamente con una unidad a bordo (OBU) 5, la cual puede llevar a cabo comunicaciones sin hilos 8 con balizas 6, 7 al lado de la carretera (roadside units RSUs). Las OBUs 5 pueden ser aparatos independientes o componentes de la electrónica del vehículo. Las comunicaciones 8 son comunicaciones por radio de corto alcance o DSRC (dedicated short range communications), preferiblemente según los estándares CEN-DSRC con transmisión de datos por radio o por infrarrojos, ITS-G5, IEEE 802.11p, WAVE, WLAN, RFID, NFC o similares. Las balizas 6, 7 tienen por medio de esto respectivamente un rango de cobertura 9, 10 por radio o infrarrojos local limitado.

20 En las figuras 1 y 2 se representan dos tipos distintos de balizas 6,7 y escenarios de utilización de los componentes descritos: Las balizas 6 de la fig. 1 están a lo largo de la calle 2 son balizas de "peaje" (rolling roadside units T-RSUs) instaladas distribuidas geográficamente. Las balizas de peaje 6 solicitan con ayuda de consultas 11 emitidas periódicamente a todas la OBUs 5 que la pasen, comunicación 8, como se ilustra mediante la respuesta 12 de ejemplo. Para, debido a la posible alta velocidad de los vehículos 1, no pasar por alto ninguna OBU 5 que pase, las consultas 11 de las balizas de peaje 6 se emiten en intervalos de tiempo relativamente cortos, por ejemplo cada 100 ms o menos. Para las consultas 11 se emplean en el estándar WAVE por ejemplo las denominadas notificaciones WSA (wave service announcements) y en el estándar CEN-DSRC las denominadas notificaciones BST (beacon service tables).

Una comunicación 8 exitosa con una OBU 5 pasante cubre, que la OBU 5 se encuentre en el rango de cobertura 9 local limitado de la baliza de peaje 6, por medio de lo cual el uso del lugar de la baliza de peaje 6 puede calcularse ("tasarse"). La utilización del lugar tasado puede ser por ejemplo transitar un tramo de calle, la entrada a una zona determinada ("peaje urbano") o similar.

30 En el escenario de aparcamiento de la fig. 2 por el contrario se emplean balizas de aparcamiento (parking roadside units, P-RSUs) 7, las cuales solicitan con una consulta 11, por ejemplo una notificación WSA o BST, a todas las OBUs 5 que se encuentren en su rango de cobertura 10 una notificación de respuesta 12, para calcular el gasto del uso de las plazas de aparcamiento 4, como se discute más abajo en detalle. Una baliza de aparcamiento 7 puede por ello estar disponible para una o varias plazas de aparcamiento 4, las cuales forman conjuntamente una zona de aparcamiento P.

Ya que los vehículos 1 están en reposo, una baliza de aparcamiento 7 puede enviar sus consultas 11 en intervalos de tiempo ΔT sustancialmente mayores que los de la baliza de peaje 6 de la fig. 1, por ejemplo cada 10 min., lo cual simultáneamente define la resolución temporal del cobro del tiempo de aparcamiento.

40 El rango de cobertura 10 de la baliza de aparcamiento 7 puede adaptarse por medio de medidas opcionales, por ejemplo antenas direccionales, a la extensión espacial de la plazas de aparcamiento 4, para evitar respuestas 12 de OBUs 5 de vehículos 1 no estacionados, por ejemplo pasantes. De forma alternativa o adicional las OBUs 5 de los vehículos 1 también pueden cambiarse a diferentes modos de funcionamiento adaptados a los escenarios de la fig. 1 y 2 respectivamente, y en particular a un primer modo de funcionamiento de peaje (tolling mode, TM) como respuesta 12 a la consulta 11 de la baliza de peaje 6, y a un segundo modo de funcionamiento de aparcamiento (parking mode, PM) como respuesta 12 a la consulta 11 de la baliza de aparcamiento 7. De forma opcional las balizas 6 y 7 en la consultas 11 pueden emitir respectivamente una identificación de baliza, que proporciona si se trata de una baliza de peaje 6 o una baliza de aparcamiento 7. La identificación de baliza puede proporcionarse por ejemplo como servicio (service) de la baliza en el marco de una notificación WSA o BST.

50 Se entiende que la baliza de peaje 6 y la baliza de aparcamiento 7 pueden también fabricarse por medio de una y misma unidad física, la cual ejerce alternativa o también simultáneamente las funciones de una baliza de peaje y una de aparcamiento 6, 7. Así una tal unidad combinada 6, 7 puede emitir continuamente consultas 11 en intervalos temporales pequeños con identificación de baliza de una baliza de peaje y en intervalos de tiempo mayores ΔT , es decir ocasionalmente "intercaladas", consultas 11 con la identificación de baliza de una baliza de aparcamiento 7. Una baliza 6, 7 de ese tipo está entonces disponible por ejemplo tanto para el peaje de una tramo de calle de la calle 2, como también de la tasación de una zona de aparcamiento P.

Según el modo de funcionamiento TM o PM, en el que se encuentre una OBU 5, y dependiendo de la identificación de baliza recibida, la OBU 5 puede por ejemplo responder sólo a la baliza de peaje 6, cuando se encuentra en el modo de funcionamiento de peaje TM, o solo a la baliza de aparcamiento 7, cuando se encuentra en el modo de

funcionamiento de aparcamiento PM.

El modo de funcionamiento de una OBU 5 puede además estar codificado como notificación de datos (status) st y ser co-enviado en la respuesta 12. Una baliza 6,7 puede valorar en correspondencia el estado st recibido en una respuesta 12, de manera que las balizas de peaje 6 sólo cobren el peaje de los tránsitos de la OBU 5, cuyo estado es st = TM, y las balizas de aparcamiento 7 sólo tasan el aparcamiento de tales OBUs 5, cuyo estado es st = PM. Además las OBUs 5 también pueden medir cada vez sus propias posiciones p y mandarlas a la baliza de aparcamiento 7, las cuales comparan la posiciones recibidas p con sus zonas de aparcamiento P respectivas y solo tasan el aparcamiento de aquellas OBUs 5 cuyas posiciones p caigan en su zona de aparcamiento P respectiva. Esto se explica ahora en más detalle bajo referencia a las fig. 3 y 6.

La fig. 3 muestra un cuadro de diagrama de bloques de ejemplo, la fig. 4 una vista exterior de ejemplo y la fig. 5 un diagrama de estado de una OBU 5, las cuales pueden conmutarse entre (al menos) dos modos de funcionamiento TM y PM correspondiendo a los escenarios de utilización de las fig. 1 y 2. Según la fig. 3 una OBU 5 presenta para ello un emisor-receptor 13 (por ejemplo según uno de los estándares DSRC mencionados) para la realización de las comunicaciones 8, un microprocesador 14 que controla el emisor-receptor 13, una memoria 15, una instalación de entrada 16 y una instalación de salida 17. Las instalaciones de entrada y salida 16,17 también pueden ser realizadas de otra forma que por medio del teclado y salida por pantalla representados, por ejemplo por medio de entrada y salida por voz, sistemas de sensores, tonos indicadores, etc. Las instalaciones de entrada y salida 16,17 también pueden estar conformadas por medio de componentes físicamente separados como autorradios, navegadores, smartphones, PDAs, tablets etc. y estar conectadas por cable o inalámbricamente al microprocesador 14, por ejemplo por medio de NFC, Bluetooth®, WLAN o infrarrojos.

De forma opcional la OBU 5 también puede ser un sensor de movimiento 18 en forma por ejemplo de un receptor de navegación por satélite para un sistema de navegación por satélite global (global navigation satellite system, GNSS), como GPS GLONASS, GALILEO etc; en lugar de un receptor GNSS también podría utilizarse cualquier otro tipo de sensor de movimiento 18, por ejemplo un sensor de inercia (inertial measurement unit, IMU) o un sensor unido con componentes del vehículo 1, por ejemplo una unión al medidor de velocidad o al motor del vehículo 1.

En el caso más sencillo el sensor de movimiento 18 también puede ser una simple unión a la electrónica del vehículo, por ejemplo el encendedor del vehículo, de manera que la posición de la llave (el motor funciona – no funciona) proporciona el (previsible) estado de movimiento o aparcado del vehículo.

La OBU 5 puede además estar equipada opcionalmente con una instalación de determinación de la posición 18', la cual es capaz de determinar la posición actual p de la OBU 5 – a partir de una consulta, periódica o continuamente. La instalación de determinación de la posición 18' puede trabajar en toda manera conocida en la técnica, por ejemplo por medio de una función de triangulación en una red de estaciones de radio distribuidas geográficamente, que por ejemplo pueden estar conformadas por medio de las balizas 6, 7 en sí o por estaciones base de una red de telefonía móvil, o por medio de un análisis de las identificaciones de celda de una red celular de telefonía móvil, etc, etc. Preferiblemente la instalación de determinación de la posición 18 es un receptor de navegación por satélite para la determinación de la posición en un GNSS Y especialmente puede también estar conformado por medio del mismo receptor GNSS, que si utiliza para que el sensor de movimiento 18.

La memoria 15 de la OBU 5 contiene – junto a los programas y datos de utilización y control correspondientes – una indicación inequívoca id de la OBU 5, la cual por ejemplo se fija y almacena por medio de la entrada o inicialización específica por parte del usuario de la OBU 5 y se identifica inequívocamente la OBU 5 y/o su usuario y/o el vehículo 1 y/o una cuenta de cargo del usuario. La identificación de la OBU id se co-envía en cada notificación de respuesta 12 desde la OBU 5 a una baliza 6, 7, para identificar inequívocamente la OBU 5 frente a la baliza 6, 7.

La memoria 15 puede además contener el estado st, el cual proporciona el modo de funcionamiento TM o PM de la OBU 5 para el escenario correspondiente a la fig. 1 o 2. El estado st puede ser cambiado o ajustado tanto con dependencia de un movimiento (o no-movimiento) medido por un sensor de movimiento 18 de la OBU 5 como también por medio de una elección del usuario por medio de la instalación 16 de entrada. La instalación de entrada 16 puede contener para ello por ejemplo una tecla 16' (fig. 4) que puede encajarse, que está rotulada con "PM" para el "modo de funcionamiento de aparcado" y conmuta la OBU 5 por medio de presionado y encajado al modo de funcionamiento de aparcado P y pone el estado st en el valor "PM". Al soltar o desencajar la tecla 16' la OBU 5 conmuta nuevamente de vuelta al modo de funcionamiento del peaje TM, y el estado st se pone en el valor "TM". Instalación de salida 17 puede dar opcionalmente avisos de indicación y/o confirmación correspondientes.

La fig. 5 muestra algunos de los posibles estados de funcionamiento de la OBU 5 de nuevo en detalle en forma de un diagrama de estado (state transition-diagram). Desde el modo de funcionamiento de peaje TM la OBU 5 puede cambiarse al modo de aparcamiento PM al presionar la tecla 16' y/o cuando el sensor de movimiento 18 confirma ausencia de movimiento en la OBU 5 sobre un intervalo temporal de al menos 5 min. Al soltar la tecla 16' y/o un movimiento de la OBU 5 detectado por el sensor de movimiento 18, ésta puede cambiarse de nuevo desde el modo de funcionamiento de aparcado PM al modo de funcionamiento de peaje TM.

En el modo de funcionamiento de aparcamiento PM la OBU 5 puede caer de forma transitoria en un modo de espera

de ahorro de energía ("sleep"), y en particular en cuanto haya recibido una consulta 11 de una baliza de aparcamiento 7 y haya contestado con una respuesta 12. La OBU 5 puede despertar del modo de espera al transcurrir un intervalo de tiempo Δt prefijado y regresar al modo de funcionamiento de aparcamiento PM. El intervalo de tiempo Δt es preferiblemente más corto que cualquier intervalo de tiempo ΔT , situado entre consultas por radio 11 secuenciales de una baliza de aparcamiento 7. De forma alternativa o adicionalmente la OBU 5 también puede despertarse de nuevo por medio de la recepción de una consulta de radio 11 siguiente.

La fig. 6 muestra el procedimiento que transcurre en una baliza de aparcamiento 7 en conjunción con la OBU 5 de las fig. 3-5 para la generación de transacciones de adeudo de aparcamiento en el escenario de utilización de la fig. 2.

En un primer paso 19 se envía una consulta 11 desde la baliza de aparcamiento 7, para requerir respuestas 12 a las OBUs 5 que se encuentran en su rango de cobertura 10. En el paso 20 se reciben las respuestas 12 que llegan de las OBUs 5, por lo que cada respuesta 12 contiene al menos la identificación id_i correspondiente de la OBU 5 con el índice i y - opcionalmente - su estado st_i y/o su posición p_i determinada desde la instalación de determinación de la posición 18'. Las identificaciones recibidas id_i , estados st_i y posiciones p_i se almacenan transitoriamente como conjunto de datos actuales set_{curr} en la baliza de aparcamiento 7.

Finalmente se comprueba dentro de un bucle 21 que corre sobre todas las identificaciones id_i recibidas, si el estado respectivo st_i puesto en el modo de funcionamiento de aparcamiento "PM" o no, ver decisión 22. En la decisión 22 se puede comprobar de forma adicional (o alternativa) si la posición respectiva p_i - siempre que fuera transmitida - cae o no en un rango geográfico prefijado, en particular el rango de aparcamiento P de la baliza de aparcamiento 7. Cuando no se cumplen todas las condiciones comprobadas en la decisión 22 (opción "n" de 22), se saltan los siguientes pases 23 y 24 y se continua el bucle 21, o bien al terminar se deja en el paso 25. Cuando por el contrario se cumplen todas las condiciones, es decir aquí: $st_i=PM$ y $p_i \in P$ (opción "y" de 22), se comprueba en otra decisión 23 si la identificación id_i respectiva corresponde a una identificación "antigua" $id_{i,last}$ almacenada anteriormente, es decir si aparece o no en un conjunto de datos $set_{last}\{ id_{i,last} \}$ de identificaciones antiguas $id_{i,last}$. Estas identificaciones "antiguas" $id_{i,last}$ se determinaron en un paso anterior del procedimiento y se almacenaron en el conjunto de datos set_{last} , como se explica enseguida en la conexión.

Cuando la identificación actual respectiva id_i no corresponde a ninguna identificación antigua $id_{i,last}$, es decir no aparece en el conjunto de datos set_{last} (opción "n" de 23), se continua el bucle 21 o bien tras su terminación se abandona hacia el paso 25; cuando si (opción "y" de 23) se va al paso 24, en el cual se genera una transacción de adeudo de aparcamiento $ta(id_i)$ para la identificación actual id_i , como se explica aún más claramente después.

Tras el paso 24 se continúa el bucle 21 o bien tras su terminación se pasa al paso 25.

En el paso 25 se almacenan ahora las identificaciones actuales id_i determinadas en el paso 20 como identificaciones "antiguas" $id_{i,last}$, es decir el conjunto de datos actuales set_{curr} se almacena ahora como conjunto de datos "antiguo" set_{last} .

Finalmente en el paso 26 se espera el intervalo temporal prefijado ΔT , el cual está situado entre las consultas 11 individuales de la baliza de aparcamiento 7 y entonces se repite el procedimiento (bucle 27).

En la siguiente repetición en el bucle 27 ahora las identificaciones actuales determinadas antes id_i representan las identificaciones "antiguas" $id_{i,last}$, y cuando en el paso 20 se determinan de nuevo identificaciones actuales id_i "nuevas", éstas pueden compararse en el paso 23 con las identificaciones "antiguas" $id_{i,last}$ del último conjunto de datos set_{last} . Por medio de esto se comprueba en cada recorrido del bucle 27 si una identificación de la OBU id_i determinada mediante una baliza 7 en base a una consulta 11 ya estaba disponible o no durante una consulta 11 retrasada en el intervalo temporal ΔT ; si sí un vehículo 1 con una OBU 5 de esta identificación se desplaza obviamente al menos el intervalo temporal ΔT en el rango de cobertura 10 de la baliza de aparcamiento 7, de manera que para el aparcamiento durante el intervalo de tiempo ΔT se puede generar una transacción de cobro aparcamiento $ta(id_i)$ correspondiente para la identificación de la OBU id_i (paso 24).

Las transacciones de cobro de aparcamiento $ta(id_i)$ generadas en el paso 24 pueden ser calculadas desde la propia baliza 7, por ejemplo en cuanto que se cargue con ello una cuenta de usuario gestionada en la baliza 7. De forma alternativa las transacciones de cobro de aparcamiento $ta(id_i)$ pueden reenviarse desde la baliza 7 a una central alejada (no representada), la cual gestiona cuentas del usuario, cuentas de peaje, cuentas bancarias, cuentas de crédito etc. bajo las identificaciones id_i , de manera de las transacciones de cobro de aparcamiento $ta(id_i)$ pueden ser cargadas allí a una cuenta de cobro correspondiente. Pero también es posible que la(s) transacción(es) de cobro(s) de aparcamiento $ta(id_i)$ generada(s) desde la baliza 7 se devuelva a la OBU 5 con la identificación id_i y allí se cargue(n) a una cuenta de cobro gestionada en la OBU 5 (a un "monedero electrónico").

Otra posibilidad es que la(s) transacción(es) de cobro de aparcamiento $ta(id_i)$ devuelta(s) desde la baliza de aparcamiento 7 a la OBU 5 se custodie(n) transitoriamente en la OBU 5 y, cuando la OBU 5 retorne de nuevo al modo de funcionamiento de peaje TM, desde la OBU 5 a una baliza 6 de peaje en su camino con la finalidad de depositar un abono en cuenta, igual que una transacción de cobro de peaje. La fig. 5 muestra para ello un modo de

funcionamiento correspondiente “post ta”, en el cual entra la OBU 5 de forma transitoria tras el retorno desde el modo de funcionamiento de aparcamiento PM y espera a la siguiente baliza de peaje 6 sobre su camino, para entregar la(s) transacción(es) de cobro de aparcamiento $ta(id_i)$, tras lo cual retorna de nuevo al modo de funcionamiento de peaje TM “normal”.

- 5 Se entiende que las ejecuciones mostradas en la fig. 6 según los métodos de programación conocidos por el experto pueden ser correspondientemente modificados. Así por ejemplo la decisión 22 puede suprimirse o recogerse en el paso 20 y ser allí comprobado, si el estado st_i de una identificación id_i cae en la zona P, por lo que entonces se almacenan como identificaciones actuales en el conjunto de datos set_{curr} actual únicamente aquellas identificaciones id_i cuyo estado sea $st_i = \text{“PM”}$ o posición p. El bucle 21 también podría implementarse de otra forma y por ejemplo se podrían realizar los pasos 22-24 o 23-24 directamente tras la recepción de una respuesta 12 para una identificación id_i , cuando esto sucede computacionalmente tan rápido que esto puede realizarse entre respuestas 12 que llegan consecutivas. Para esto debe notarse que según algunos estándares DSRC las respuestas 12 de varias OBUs 5, que contestan a una consulta por radio 11 común, están distribuidas de forma variable temporalmente, para evitar colisiones de respuestas 12, de manera que entre respuestas 12 individuales puede quedar un tiempo totalmente suficiente para los pasos 22 - 24 o 23 - 24.

Una baliza de aparcamiento 7, en cuya zona de cobertura 10 caen varias plazas de aparcamiento 4, obtiene por medio de las respuestas 12 de las OBUs 5 en el paso 20 simultáneamente también una perspectiva completa sobre el estado de ocupación de las plazas de aparcamiento 4 en su zona de aparcamiento P. Para ello ella solo necesita comparar el número de identificaciones id_i obtenidas en el paso 20 con el número de plazas de aparcamiento 4 en la zona P, para obtener un nivel de ocupación proporcional o porcentual de sus plazas de aparcamiento 4, por ejemplo “80%”, cuando están ocupadas 4 de 5 plazas de aparcamiento, etc, etc. El estado de ocupación de plazas de aparcamiento así determinado puede por ejemplo enviarse a una central para medidas de gestión del espacio de aparcamiento.

La fig. 7 muestra una primera parte del procedimiento para el procesado electrónico de infracciones de tráfico mediante un escenario de control, en el cual una persona de control 31 con ayuda de una baliza 32 transportable, por ejemplo realizada como aparato manual, controla un vehículo 1 con su OBU 5. El vehículo 1 está aparcado en el ejemplo mostrado sobre una plaza de aparcamiento 4. En la OBU 5 se ajustó el modo de funcionamiento de aparcamiento PM por el usuario, es decir el estado st en la memoria 15 de la OBU 5 está en correspondencia en “PM”. Con ayuda de la OBU 5 y de una de las balizas de aparcamiento 7 descritas, se generan por ejemplo las transacciones de adeudo de aparcamiento correspondientes ta , como se describió mediante las figs. 1 – 6.

La persona de control 31 realiza ahora un control de tráfico urbano con ayuda de la baliza 32. En el ejemplo representado comprueba el ajuste correcto del modo de funcionamiento de aparcamiento PM en la OBU 5.

Como se muestra en la fig. 8, para ello se leen en un primer paso 33 la identificación id y (opcionalmente) el estado st de la OBU 5 del vehículo 1 controlado por medio de una comunicación 8 en la baliza 32. De forma opcional también pueden leerse otros datos como el tiempo de inicio t_1 de un procedimiento de aparcado (momento de la entrada en el modo de funcionamiento de aparcamiento PM), duración de aparcamiento máxima permitida en este lugar en forma de una ventana temporal o un tiempo final permitido t_2 , una o varias de las últimas transacciones de cobro ta_{last} de aparcamiento procesadas en la OBU 5, notificaciones de infracciones de tráfico ya almacenadas antes en la OBU 5.

En un paso 34 se compone ahora una notificación de infracción de tráfico rec dependiendo de la información recibida en la baliza 32, por ejemplo si el estado st sobre una plaza de aparcamiento 4 fue colocado correctamente en “PM” por el usuario, mediante una comparación visual por medio de la persona de control 31 – o también parcialmente o totalmente automáticamente por la propia baliza 32, cuando esta tiene los sensores correspondientes. Cuando la baliza 32 realiza el paso 34 de forma autónoma, ella puede colocarse en lugar de cómo aparato manual, también por ejemplo fija a un lugar o ser llevada por un vehículo de patrulla. También es posible que la baliza 32 se realice en forma de una de las balizas 6 o 7 y genere notificaciones de infracción de tráfico rec por ejemplo excesos de velocidad, excesos de tiempo en una zona de aparcamiento limitado o bien en restricciones de parada limitadas temporalmente.

La notificación de infracción de tráfico rec se envía a continuación a un paso 35 en una comunicación 8 a la OBU 5 y allí sacada sobre su instalación de salida 17 para el usuario del vehículo 1, por ejemplo hablado o mostrada gráficamente. El usuario del vehículo 1 puede ahora por medio de la instalación de entrada 16, por ejemplo entrada hablada o teclado, aceptar (“y”) la infracción de tráfico para el cobro o no (“n”) y decidir la correspondiente elección de usuario y/n. De forma suplementaria en caso de aceptación “y” puede requerir adicionalmente la entrada de un código PIN, para elevar más la seguridad del pago, por ejemplo para evitar una elección por un extraño en descapotables abiertos o por usuarios de vehículos no autorizados al acceso a la cuenta en coches de alquiler.

Cuando las instalaciones de entrada y salida 16, 17 están realizadas por ejemplo como smartphone con conexión NFC, la infracción puede aceptarse por ejemplo por medio de un simple acercamiento del smartphone a la parte del procesador de la OBU 5 e iniciar un procedimiento de pago.

5 La elección del usuario y/n se envía a continuación en un paso 36 junto con la notificación de infracción de tráfico rec y de la identificación id de la OBU 5 mediante emisor-receptor 13 – u otro emisor-receptor de la OBU 5, por ejemplo un módulo de telefonía móvil o vía acceso WAVE-WLAN de las balizas distribuidas - a una central 37 alejada. La central 37 puede ser de cualquier tipo, por ejemplo una central que esté en conexión inalámbrica o por hilos con las balizas 6, 7 y/o 32 de un sistema de peaje urbano, un sistema de cobro de tasas de aparcamiento, un ordenador de banco, un ordenador de cuentas de tarjetas de crédito etc. La central 37 puede incluso realizarse por medio de la baliza 6, 7 o 32.

10 Cuando la elección del usuario y/n se refiere al rechazo de la infracción de tráfico mostrada (“n”), se construye a continuación en un paso 38 de la notificación de infracción de tráfico rec(id) una multa 39 “habitual”, por ejemplo impreso y se envía por medios postales con instrucciones legales al usuario del vehículo 1.

15 En la transmisión de la elección del usuario y/n en el paso 30 puede opcionalmente probarse la autenticidad del usuario por medio de la transmisión adicional de una firma de la OBU criptográfica almacenada en la OBU 5 y/o la OBU 5 firmar y/o codificar la elección y/n del usuario y/o la notificación de infracción de tráfico rec(id) con la firma de la OBU y/o con una clave de la OBU. Con esto pueden generarse conjuntos de datos de la interacción con el usuario con valor jurídico.

20 Cuando la elección y/n del usuario se refiere a la aceptación de la infracción de tráfico (“y”), en el paso 40 se genera desde la notificación de la infracción de tráfico rec(id) una transacción de adeudo ta(id) y se carga en una cuenta del usuario 41, por ejemplo en cuanto que se carga en cuenta 41 una multa dada en la notificación de infracción de tráfico rec(id). De forma alternativa o adicional la transacción de adeudo ta(id) puede en el paso 42 puede reenviarse sobre una comunicación 8 a la OBU 5 y allí cargarse a una cuenta del usuario gestionada en la propia OBU 5 (un “monedero electrónico”). La cuenta del usuario 41 también podría gestionarse en una parte de la instalación de entrada y salida 16, 17, por ejemplo cuando ésta eventualmente se realiza por medio de un terminal unido de forma inalámbrica, por ejemplo por NFC, Bluetooth® etc, como un teléfono móvil, smartphone, PDA, tablet PC etc. En este caso la OBU 5 puede estar programada de manera que para cargar en la cuenta del usuario 41 se envía una notificación correspondiente sobre esta parte unida de forma inalámbrica de la instalación de entrada y salida 16, 17 y allí por ejemplo se carga una cuenta de usuario 41 en esta terminal o desde esta última se reenvía la transacción de adeudo ta(id), por ejemplo a una central de cobro de una red de telefonía móvil.

30 De forma alternativa es posible que la transacción de adeudo ta(id) se genere directamente en la OBU 5 desde la notificación de infracción de tráfico rec(id) y se cargue en una cuenta del usuario 41 gestionada en la OBU 5, en cuyo caso el paso 36, la retransmisión de la notificación de la infracción de tráfico rec(id), sólo se requiere en caso de rechazo (“n”) de la infracción de tráfico; o que una transacción de adeudo ta(id) generada directamente en la OBU 5 en el paso 36 – en lugar de la notificación de infracción rec(id) – se envíe a la central 37 para su procesado.

35 Si tras un tiempo largo, por ejemplo 1 mes, no se introduce por parte del usuario ninguna elección de usuario y/n, la elección del usuario y/n puede ser puesta desde la propia OBU 5 a un valor predeterminado y en consecuencia seguir siendo tratado. Preferiblemente la elección del usuario se pone entonces en el valor “n”, para no cobrar desde una cuenta errónea o causar una expiración de plazo temprana en una multa.

Tras la entrada de la elección del usuario y/n en la OBU 5 se borra la notificación de la infracción de tráfico rec(id) en la OBU 5 o se marca como procesada.

40 La invención no se limita a las formas de realización representadas, sino que incluye todas las variantes y modificaciones que caigan en el marco de las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el procesado electrónico de una infracción de tráfico (rec) de un vehículo (1), que tiene una unidad a bordo (5) con un emisor-receptor (13), una instalación de entrada (16) y una instalación de salida (17), que incluye:
- 5 envío de una notificación de infracción de tráfico (rec) desde una baliza (32) al emisor-receptor (13) de la unidad a bordo (5) y salida de la notificación de infracción de tráfico (rec) a la instalación de salida (17) de la unidad a bordo (5);
- recepción de una elección del usuario (y/n) referente a dos opciones sobre la instalación de entrada (16) de la unidad a bordo (5);
- 10 si la elección del usuario (y/n) proporciona la primera opción (n), envío de la notificación de infracción de tráfico (rec) desde la unidad a bordo (5) a una central alejada (37), por lo que con la notificación de infracción de tráfico (rec) se co-transfiere una firma criptográfica de la unidad a bordo (5);
- cuando la elección del usuario (y/n) proporciona la segunda opción (y), generación de una transacción de adeudo (ta) referente a la infracción de tráfico (rec) y cargo en una cuenta del usuario (41) con la transacción de adeudo (ta).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que, la elección del usuario (y/n) debe confirmarse por la introducción de un código PIN.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la unidad a bordo (5) firma y/o codifica la notificación de delito de tráfico (rec) con la firma criptográfica.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la elección del usuario (y/n) se consigue por medio de una conexión NFC en la instalación de entrada (16).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cuenta de usuario (41) se gestiona en la unidad a bordo (5) y la transacción de adeudo (ta) se genera en la unidad a bordo (5).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cuenta de usuario (41) se gestiona sobre un soporte de datos, el cual se carga por medio de una conexión NFC.
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cuenta de usuario (41) se gestiona en la central (37) y la notificación de infracción de tráfico (rec) se envía junto con la elección del usuario (y/n) a la central (37) y allí se genera la transacción de adeudo (ta).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cuenta de usuario (41) se gestiona en la central (37) y la transacción de adeudo (ta) se genera en la unidad a bordo (5) y se envía a la central (37).
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por medio del paso anterior del envío de un estado (st) de la unidad a bordo (5) a la baliza (32) y de la autorización de la notificación de la infracción de tráfico (rec) en la baliza (32) dependiendo del estado recibido (st).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la comunicación (8) entre baliza (32) y unidad a bordo (5) se consigue según el estándar-DSRC.
- 35 11. Unidad a bordo para un vehículo, con un emisor-receptor (13), una instalación de entrada (16) y una instalación de salida (17), por lo que la unidad a bordo (5) está configurada para,
- recibir una notificación de infracción de tráfico (rec) desde una baliza (32) y dársela a la instalación de salida (17),
- aceptar una elección del usuario (y/n) referente a dos opciones por medio de la instalación de entrada (17),
- 40 caracterizada por que la unidad a bordo (5) está además configurada para,
- si la elección del usuario (y/n) da la primera opción (n), enviar la notificación de infracción de tráfico (rec) a una central alejada (37), por lo que con la notificación de infracción de tráfico (rec) se co-transmite una firma criptográfica de la unidad a bordo (5), o
- 45 si la elección del usuario (y/n) da la segunda opción (y), causar la generación de una transacción de adeudo (ta) para una cuenta de usuario (41) referente a la infracción de tráfico (rec).
12. Unidad a bordo según la reivindicación 11, caracterizada por que está configurada para firmar y/o codificar la notificación de delito de tráfico (rec) con la firma criptográfica.
13. Unidad a bordo según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que contiene un estado (st) almacenado que

puede cambiar y está configurada para a partir de una consulta por radio (33) enviar el estado (st) por medio del emisor-receptor (13) a la baliza (32).

14. Unidad a bordo según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizada por que la unidad a bordo (5) está configurada para gestionar una cuenta de usuario (41) y hacer el cargo de la transacción de adeudo (ta).

- 5 15. Unidad a bordo según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizada por que el emisor-receptor (13) es un emisor-receptor DSRC.

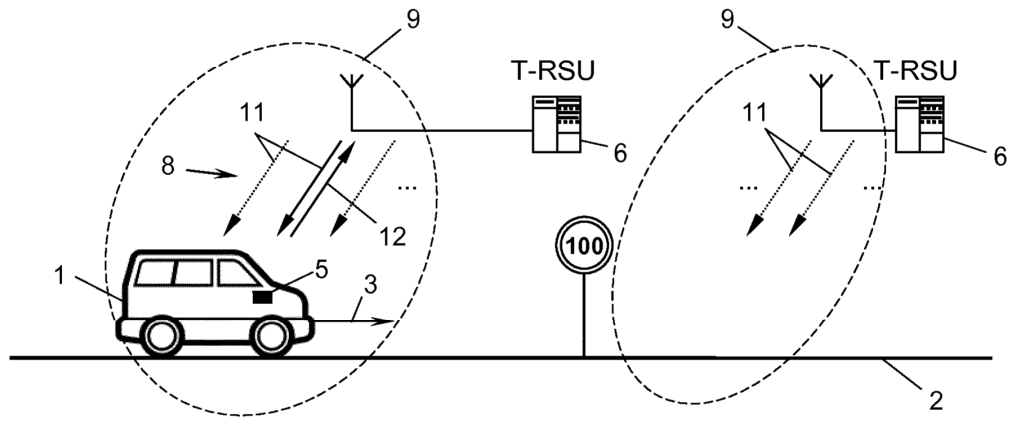


Fig. 1

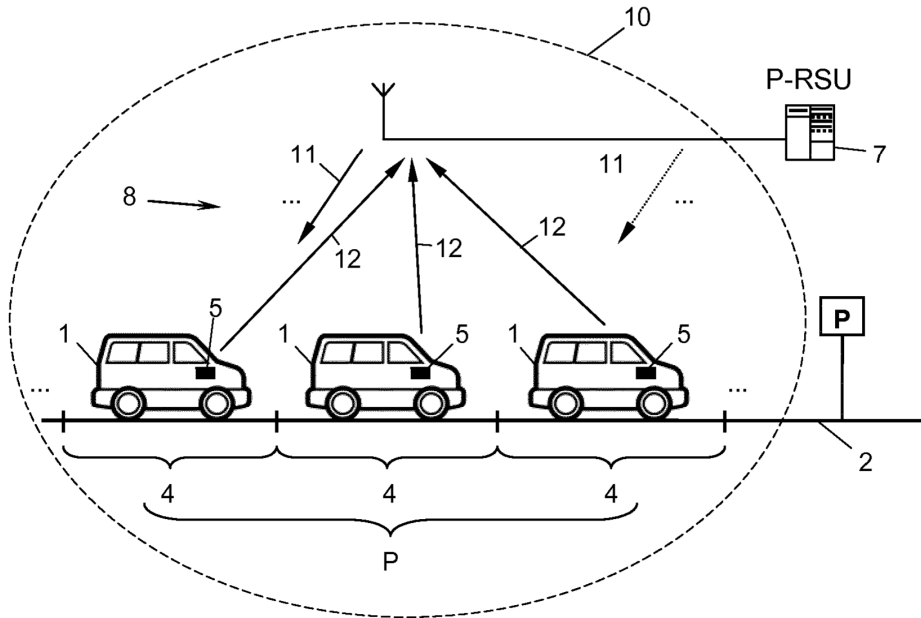


Fig. 2

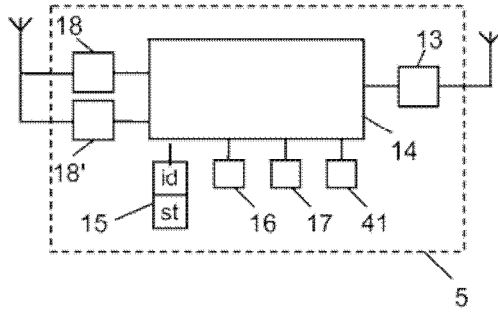


Fig. 3

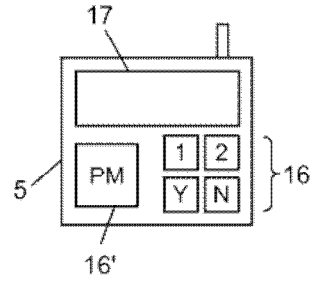


Fig. 4

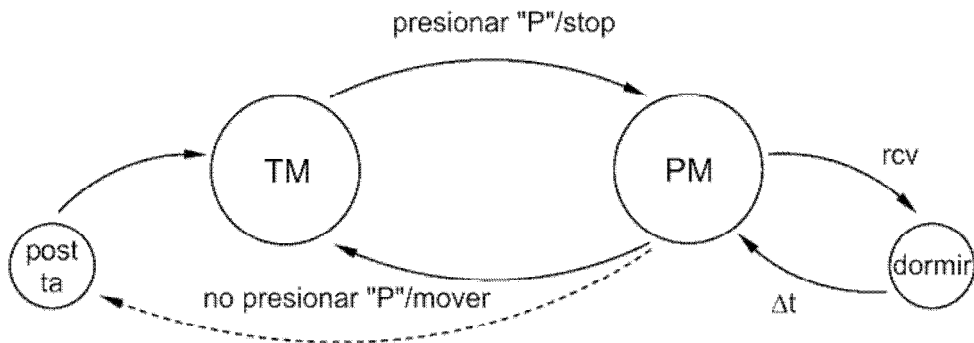


Fig. 5

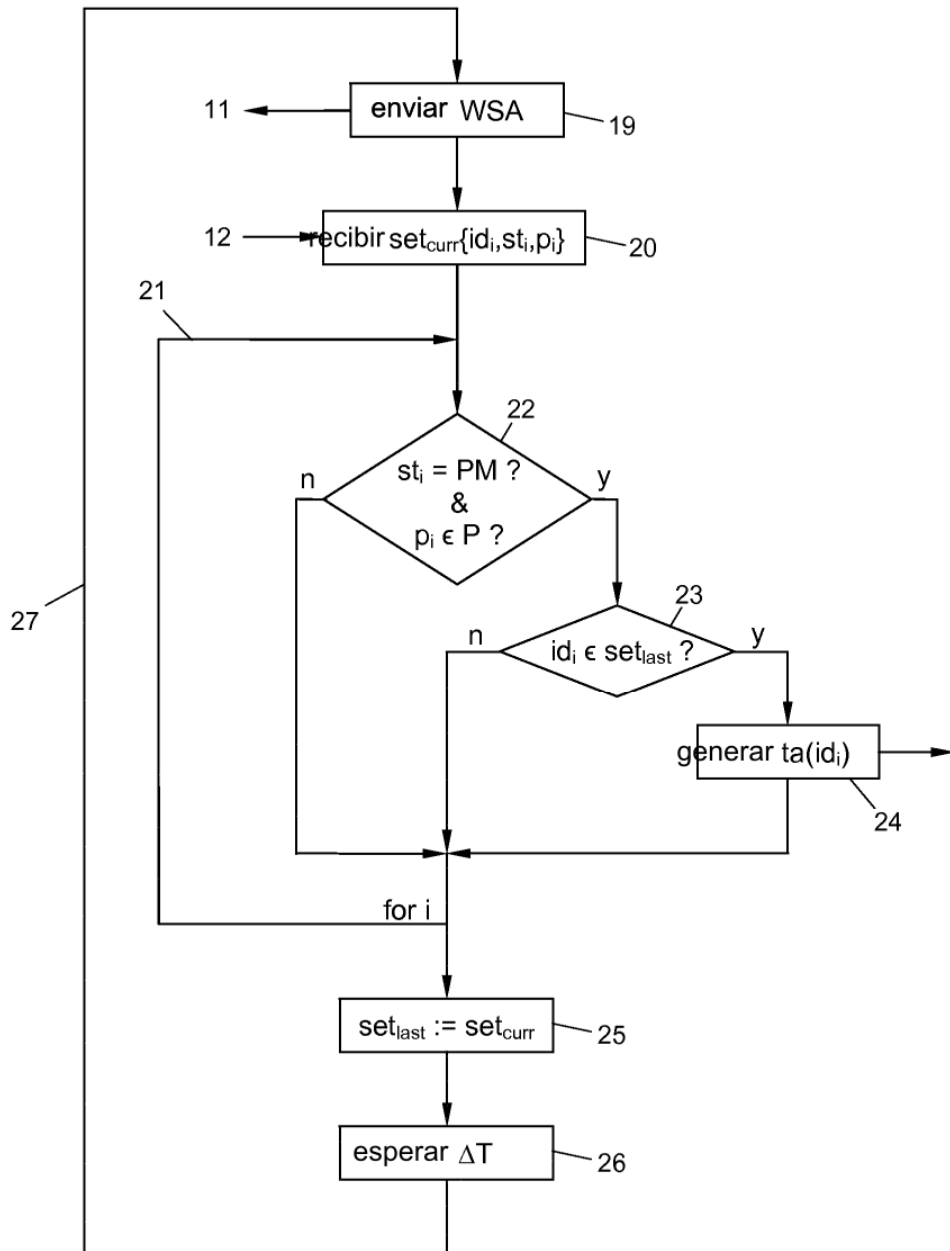


Fig. 6

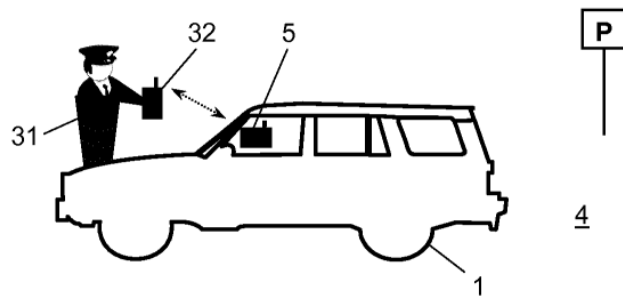


Fig. 7

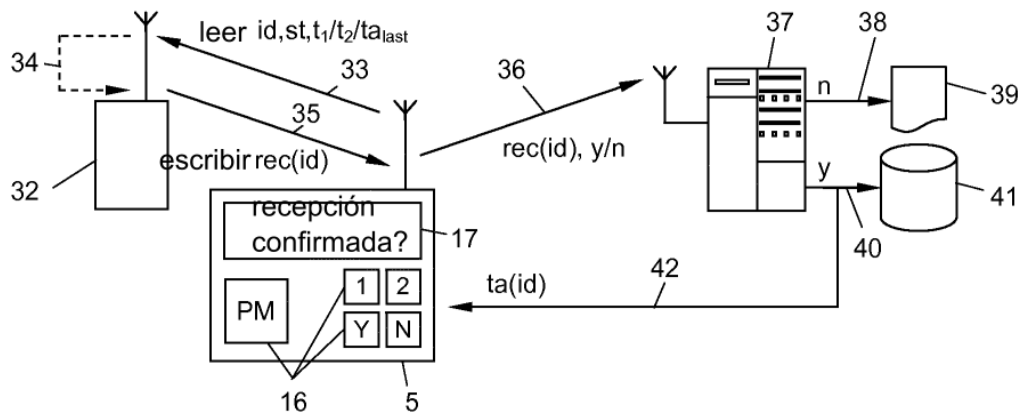


Fig. 8