

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 676**

51 Int. Cl.:

**G08G 1/14** (2006.01)

**B60L 1/00** (2006.01)

**G07B 15/02** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2016 PCT/EP2016/076051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.05.2017 WO17072286**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2016 E 16787889 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3360122**

54 Título: **Procedimiento para registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento**

30 Prioridad:  
**30.10.2015 DE 102015118598**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**14.05.2020**

73 Titular/es:  
**CLEVERCITI SYSTEMS GMBH (100.0%)  
Hofmannstr. 54  
81379 München, DE**

72 Inventor/es:  
**HOHENACKER, THOMAS**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 760 676 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 registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento.

10 En las ciudades de hoy en día se emplean tasas de estacionamiento, por ejemplo, para documentar con ellas las duraciones de estacionamiento de vehículos en determinadas zonas y de este modo influir sobre la duración de estacionamiento. Además, las tasas de estacionamiento son una importante fuente de ingresos públicos, en donde a partir de las tasas de estacionamiento se pagan, por ejemplo, mejoras de la infraestructura.

15 Habitualmente se colocan máquinas automáticas de estacionamiento o relojes de estacionamiento en los cuales un conductor del vehículo tiene que introducir dinero para estacionar un tiempo determinado en un lugar de estacionamiento determinado. A muchos conductores el pago en máquina automáticas o en el reloj de estacionamiento les resulta molesto y complicado. Además, en este sentido debe comprobarse manualmente, es decir por ejemplo mediante policías, si las tasas de estacionamiento se han pagado correctamente. Tal comprobación es compleja y cara, por lo que a menudo se renuncia a una vigilancia del pago de tasas de estacionamiento con una cobertura total. Esto a su vez lleva a que las tasas de estacionamiento con frecuencia no se paguen, por lo que en las ciudades o instalaciones públicas puedan originarse elevadas pérdidas financieras. Puede partirse del hecho de que no se paguen parcialmente entre 50 % y 90 % de las tasas de estacionamiento.

20 Por el documento KR 2013 0015649 A se conoce un procedimiento para la gestión de estacionamiento que mediante triangulación procedente de datos de conexión entre transpondedores instalados en un vehículo y uno o varios aparatos de lectura locales averigua la posición del vehículo y conduce a un conductor a lugares de estacionamiento libres. El estado de ocupación de los lugares de estacionamiento se determina mediante detectores instalados en los lugares de estacionamiento y junto con informaciones adicionales como posición y dirección de marcha del vehículo se trasfiere al conductor.

30 El objetivo en el que se basa la invención es presentar un procedimiento para registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento que minimice la complejidad para pagar las tasas de estacionamiento y al mismo tiempo garantice el pago de las tasas de estacionamiento.

Según el procedimiento de la invención

- 35
- se detectan y/o fijan zonas de estacionamiento en una superficie de estacionamiento,
  - se dispone un transpondedor en un vehículo,
  - el transpondedor automáticamente emite de modo repetido una señal de detección,
  - la señal de detección se recibe por tres equipos de radio dispuestos distanciados entre sí de manera estacionaria,
  - se calcula una posición del vehículo mediante un equipo de control mediante la señal de detección y se averigua una identificación del transpondedor,
- 40
- se registra mediante un sistema de vigilancia la superficie de estacionamiento al menos por zonas, detectándose mediante una unidad de detección zonas de estacionamiento libres y ocupadas,
- 45
- se constata si el vehículo se encuentra en una de las zonas de estacionamiento,
  - se averigua mediante la señal de detección si el vehículo estaciona,
  - siempre y cuando el vehículo estacione en una de las zonas de estacionamiento mediante el sistema de vigilancia se comprueba si un vehículo identificado como en estacionamiento mediante la señal de detección realmente estaciona en la zona de estacionamiento averiguada, en donde la identificación del transpondedor y la zona de estacionamiento empleada por el vehículo solo en el caso una averiguación correcta del vehículo en estacionamiento se transfieren a un servidor de registro, en donde el servidor de registro mediante una tarifa para la zona de estacionamiento empleada se averigua una tasa de estacionamiento y en donde el servidor de registro, si fuera necesario, inicia una operación de pago.
- 50
- 55

Se prevé un transpondedor en un vehículo cuya posición se establece mediante la señal de detección. Por una señal de detección pueden entenderse a este respecto también varias señales distanciadas en el tiempo que, por ejemplo, se envían periódicamente por el transpondedor.

60 Según la invención mediante un sistema de vigilancia la superficie de estacionamiento se registra al menos por zonas, preferiblemente visualmente, mediante ultrasonido, mediante radar y/o mediante sensores de suelo, en donde mediante una unidad de detección se registran zonas de estacionamiento libres y ocupadas, en particular mediante procesamiento de imágenes, preferiblemente mediante imágenes individuales. El sistema de vigilancia puede comprender un sistema de cámara con una o varias cámaras que registran la superficie de estacionamiento, por lo que puede permitirse el uso de algoritmos de procesamiento de imágenes. Como alternativa o adicionalmente

65

5 el sistema de vigilancia puede comprender también sensores de ultrasonido, sensores de radar y/o sensores de suelo. El uso adicional de un sistema de vigilancia es útil en cuando no en cada vehículo está presente un transpondedor. El sistema de vigilancia crea entonces la posibilidad de detectar independientemente de transpondedores presentes, zonas de estacionamiento libres y ocupadas. Además, se produce por ejemplo la posibilidad de verificar visualmente mediante sistema de vigilancia una operación de estacionamiento detectada mediante la señal de detección.

10 En particular, por tanto, mediante el sistema de vigilancia se comprueba si un vehículo identificado como en estacionamiento mediante la señal de detección realmente estaciona en la zona de estacionamiento averiguada, en donde la identificación del transpondedor y la zona de estacionamiento empleada por el vehículo solo en el caso de una averiguación correcta de la operación de estacionamientos se transfieren a un servidor de registro.

15 El sistema de vigilancia puede estar configurado para constatar si un vehículo estaciona en una zona de estacionamiento determinada. Mediante el sistema de vigilancia, sin embargo, no puede detectarse por ejemplo el vehículo en sí o una matrícula del vehículo.

20 Después de que se haya constatado que el vehículo en el que está dispuesto el transpondedor estaciona en una de las zonas de estacionamiento se transmite por consiguiente una identificación del transpondedor al servidor de registro, con lo cual el servidor de registro puede iniciar la operación de pago.

25 La invención hace uso del conocimiento de que la previsión de un transpondedor en un vehículo hace posible tanto la localización como la identificación del vehículo. El procedimiento de acuerdo con la invención permite por tanto debido a la localización totalmente automática e identificación del transpondedor de tasas de estacionamiento de facturar automáticamente por completo. La facturación automática garantiza a este respecto se paguen que las tasas de estacionamiento para una operación de estacionamiento, por lo que pueden evitarse pérdidas de ingresos debidos a tasas de estacionamiento no pagados injustamente. Además, puede ahorrarse personal de vigilancia de estacionamiento, lo que puede llevar a una reducción de costes.

30 La operación de pago para las tasas de estacionamiento se simplifica mucho según la invención y no requiere interacción alguna del conductor. En particular, mediante el procedimiento de acuerdo con la invención pueden ahorrarse sensores de suelo caros para la detección de vehículos o barreras que regulan el acceso a la superficie de estacionamiento. Los costes de inversión y mantenimiento considerables con frecuencia para tales sensores de suelo y barreras pueden omitirse entonces.

35 A continuación, se explican más exactamente las etapas adicionales del procedimiento.

40 Las zonas de estacionamiento dentro de la superficie de estacionamiento pueden establecerse por ejemplo una única vez. Como alternativa las zonas de estacionamiento pueden detectarse también mediante la posición de vehículos o sus transpondedores. Una superficie de estacionamiento señala a este respecto una zona superficial en la que se encuentran varias zonas de estacionamiento. Una zona de estacionamiento puede también denominarse también estacionamiento individual, es decir una zona de estacionamiento ofrece habitualmente espacio para un vehículo.

45 El transpondedor dispuesto en el vehículo puede conducirse por ejemplo en la guantera o detrás del parabrisas y comprender una batería o un acumulador para el suministro de energía. El transpondedor puede estar incorporado también de manera fija en un vehículo y estar dispuesto, por ejemplo, en un espejo retrovisor del vehículo. El transpondedor puede estar acoplado en este caso con la red de a bordo del vehículo. El transpondedor puede presentar aproximadamente el tamaño de una cajetilla de cigarrillos, de una caja de cerillas o de una tarjeta de crédito y emitir automáticamente la señal de detección. La emisión automática puede realizarse a este respecto a distancias temporales estables sin una acción desde fuera. Como alternativa el transpondedor puede emitir automáticamente la señal de detección como respuesta a una señal de consulta que llega desde el exterior. La señal de detección y la señal de consulta pueden ser señales de radio.

55 La señal de detección se recibe por los tres equipos de radio (también llamados Anker), averiguándose la posición absoluta o relativa del vehículo (es decir, la posición del transpondedor) mediante triangulación debido a diferencias de tiempo de propagación con respecto a los equipos de radio individuales. A este respecto, las posiciones relativas de los equipos de radio entre sí pueden ser conocidas. Como alternativa los equipos de radio pueden conocer también las posiciones absolutas, como por ejemplo las coordenadas GPS. En lugar de tres equipos de radio pueden emplearse en particular también 4, 5 o 6 equipos de radio, por lo que puede aumentarse la exactitud de la localización.

65 En la señal de detección puede estar contenido un código de identificación del transpondedor que indique, por ejemplo, un número de serie inequívoco del transpondedor. Mediante el código de identificación el equipo de control puede averiguar la identificación del transpondedor.

Después de que se ha conocido la posición del vehículo puede constatarse mediante una comparación con las

zonas de estacionamiento conocidas si el vehículo se encuentra en una de las zonas de estacionamiento, es decir sobre una de las zonas de estacionamiento.

5 Además mediante la señal de detección puede averiguarse si el vehículo estaciona. Esto puede realizarse por ejemplo de tal modo que la posición del vehículo se calcula varias veces mediante señales de detección consecutivas, en donde en caso de una posición constante durante un tiempo predeterminado se parte del hecho de que el vehículo estaciona.

10 Cuando se haya constatado que el vehículo estaciona en una de las zonas de estacionamiento, entonces la identificación del transpondedor y la zona de estacionamiento empleada por el vehículo se transmite al servidor de registro, averiguando el servidor de registro mediante una tarifa para la zona de estacionamiento empleada una tasa de estacionamiento. Esto significa que el servidor de registro comprueba qué importe debe pagarse para el estacionamiento en una zona de estacionamiento y a continuación inicia, dado el caso una operación de pago. La  
15 operación de pago no se inicia por ejemplo cuando el estacionamiento en ese momento es gratis en la zona de estacionamiento.

La operación de pago puede ser un cargo en cuenta, en una tarjeta de crédito, en una cuenta PayPal o la creación y envío automáticos de una factura. Como alternativa, el servidor de registro puede acceder también a una base de  
20 datos en la que están almacenados saldos pagados y el saldo para el transpondedor respectivo o el titular del vehículo respectivo para reducir la tasa de estacionamiento averiguado.

Ventajosamente la operación de pago no se inicia hasta que el vehículo haya abandonado de nuevo la zona de estacionamiento, es decir la operación de estacionamiento haya finalizado. La tasa de estacionamiento abonable puede averiguarse entonces mediante la duración de la operación de estacionamiento. Para este propósito puede  
25 constatarse si el vehículo ha abandonado la zona de estacionamiento, pudiendo transferirse adicionalmente una duración de la operación de estacionamiento al servidor de registro.

En particular el procedimiento de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo repetidamente, repitiéndose el procedimiento por ejemplo para cada vehículo que recién llega a la superficie de estacionamiento. Preferiblemente  
30 se emiten o se exigen señales de detección casi continuamente (por ejemplo, varias veces por segundo) de modo que la modificación de la posición de un vehículo pueda entenderse. También puede localizarse un gran número de transpondedores o vehículos al mismo tiempo por lo que también pueden vigilarse grandes superficies de estacionamiento.

35 Perfeccionamientos ventajosos de la invención pueden deducirse de la descripción, los dibujos, así como de las reivindicaciones dependientes.

Según una primera forma de realización ventajosa una parada del vehículo que dura más que una duración predeterminada se registra como estacionamiento del vehículo. Esto significa que una parada que dura más que por  
40 ejemplo dos o cinco minutos puede estar definida como estacionamiento. Por ello puede descartarse que, por ejemplo, un vehículo en un atasco que se mueve esporádicamente se considere un vehículo en estacionamiento. En particular la tasa de estacionamiento puede calcularse a partir del momento en el que el vehículo está registrado como en estacionamiento.

45 Según una forma de realización ventajosa adicional a la identificación del transpondedor por el servidor de registro se asocia un titular del vehículo y mediante datos personales del titular del vehículo se averigua la tarifa. Esto significa que en el servidor de registro pueden estar almacenados datos personales de los titulares del vehículo, estando asociado un transpondedor respectivo a un titular del vehículo respectivo. Las tarifas para distintos titulares del vehículo pueden diferenciarse en función de datos personales, por ejemplo, pueden beneficiarse de tarifas  
50 reducidas los residentes, titulares de billetes de tren, personas discapacitadas, abonados de tarifa planta, etc. Además, a la identificación del transpondedor puede también estar vinculada una categoría de emisión de sustancias contaminantes del vehículo respectivo, por lo que para vehículos pobres en emisión de sustancias contaminantes puede calcularse una tarifa más reducida y con ello una tasa de estacionamiento más reducido.

55 En el servidor de registro pueden estar depositadas también otras modalidades de tarifa, por ejemplo, que los primeros 5, 15 o 30 minutos de la duración de estacionamiento sean gratis. En particular la operación de pago puede omitirse en una tarifa gratis. Como alternativa la operación de pago puede llevarse a cabo también con un importe de cero. Además, pueden incluirse también tarifas por ejemplo para un peaje de acceso al centro de ciudades o el  
60 paso por una zona ambiental junto con las tasas de estacionamiento.

Las modalidades de tarifa pueden comprender también el abono de dinero o de puntos, por ejemplo, para sistemas de devolución de efectivo (*cash-back*) o sistemas de bonos. Mediante dicha recompensa de un usuario de un lugar de estacionamiento puede fomentarse por ejemplo la utilización de lugares de estacionamiento en aparcamientos disuasorios. Un importe de dinero o de puntos abonado para una operación de estacionamiento en un lugar de  
65 estacionamiento en aparcamientos disuasorios puede omitirse a este respecto en una medida mayor cuanto más lejos esté situado el lugar de estacionamiento en aparcamientos disuasorios del centro de la ciudad. La carga de

tráfico de los centros de las ciudades puede rebajarse de este modo. Además, puede motivarse a los usuarios de la vía pública pueden mediante la recompensa de llevar un transpondedor.

5 Preferiblemente la tarifa puede averiguarse también mediante la hora, el día de la semana y/o la situación de la zona de lugar de estacionamiento empleada. Por ello se crea la posibilidad de exigir, por ejemplo, en horas punta tarifas más altas, mientras que por ejemplo por la noche o en domingos el estacionamiento puede ser más asequible. En particular la deducción de modelos de tarifa complejos se simplifica en gran medida mediante el procedimiento automático descrito en la presente memoria dado que el cálculo de las tasas de estacionamiento y su pago se realizan automáticamente.

10 Según una forma de realización ventajosa adicional a la identificación del transpondedor está asociado un saldo que en la operación de pago se reduce con la tasa de estacionamiento. Por consiguiente, son posibles, por ejemplo, también modelos de prepago, en donde el saldo corresponde a importe ingresado con anterioridad. Al saldo puede también estar asociado una dirección del titular del vehículo. Como alternativa, sin embargo, el titular del vehículo puede permanecer también anónimo.

15 Preferiblemente el transpondedor puede venderse por un importe reducido de, por ejemplo, 10 euros, en donde el importe pagado puede contabilizarse ya como saldo. Si se gasta el saldo el conductor puede recargar de nuevo el saldo – de manera similar a una tarjeta de prepago de un teléfono móvil – mediante compra adicional de saldo nuevo.

20 Según una forma de realización ventajosa adicional el transpondedor emite la señal de detección encriptada, generándose la señal de detección en particular mediante un procedimiento de encriptación asimétrico. Por ello puede impedirse que la señal de detección del transpondedor se capte, copie y se emita repetidamente por un tercero para imitar el transpondedor original. De este modo se dificulta que se robe la identidad del transpondedor. Preferiblemente puede la señal de detección puede presentar una parte variable, por ejemplo, un sello de tiempo, un número aleatorio o una parte de la señal de consulta, en donde la parte variable se encripta igualmente. Por ello puede dificultarse la imitación de la señal de detección adicionalmente.

25 Es preferible cuando una señal de aviso se emite siempre y cuando un vehículo estaciona fuera de las zonas de estacionamiento. La señal de aviso puede emitirse por ejemplo entonces cuando se detecta un estacionamiento en doble fila, en una zona de acceso de bomberos y similar. La señal de aviso puede emitirse por el equipo de control o por el servidor de registro y por ejemplo una oficina de orden público o la policía puede informar sobre la operación de estacionamiento no deseada.

30 Según una forma de realización ventajosa adicional se lleva a cabo una valoración de las zonas de estacionamiento ocupadas y libres y se alimentan datos de las zonas de estacionamiento libres a un sistema de guía y de información sobre estacionamiento. Siempre y cuando el llevar consigo un transpondedor en un vehículo sea obligatorio mediante el transpondedor, puede diferenciarse entre zonas de estacionamiento libres y ocupadas. El número de las zonas de estacionamiento libres puede alimentarse entonces a un sistema de guía y de información sobre estacionamiento, por lo que puede conducirse a los usuarios de la vía pública que busquen estacionamiento de manera rápida y efectiva a zonas de estacionamiento libres. Como alternativa las zonas de estacionamiento libres pueden también depositarse en una base de datos a la que puede accederse mediante una superficie de red o una aplicación de un teléfono inteligente.

35 La valoración sobre las zonas de estacionamiento ocupadas y libres puede comprender también una valoración estadística mediante la cual puede hacerse un pronóstico sobre zonas de estacionamiento que van a quedar libres en un futuro (por ejemplo, mediante una teoría de una cola de espera). Por ello puede guiarse a los conductores que se encuentran todavía alejados de su zona de destino de modo que a su llegada con alta probabilidad encuentren una zona de estacionamiento libre.

40 Según una forma de realización ventajosa adicional se emite una señal de notificación siempre y cuando por el sistema de vigilancia se detecte un vehículo sobre una zona de estacionamiento, no habiéndose constatado la posición o la presencia del vehículo mediante una señal de detección. La señal de notificación puede servir para informar de vehículos sin transpondedor o con transpondedor defectuoso, de modo que el personal de vigilancia de estacionamiento pueda comprobar de manera precisa el pago de las tasas de estacionamiento para este vehículo (por ejemplo, mediante tique de estacionamiento convencional).

45 La invención se refiere a además a un sistema que comprende al menos un transpondedor, al menos tres equipos de radio distanciados entre sí de manera estacionaria, un sistema de vigilancia para el registro en particular visual, al menos por zonas de la superficie de estacionamiento, un equipo de control y un servidor de registro, que está conectado mediante una conexión de datos con el equipo de control. El sistema de acuerdo con la invención se caracteriza porque el sistema está configurado para llevar a cabo el procedimiento descrito anteriormente. El sistema de vigilancia comprende en particular un sistema de cámara y una unidad de detección, que está configurada para detectar zonas de estacionamiento libres y ocupadas, en particular mediante procesamiento de imágenes, preferiblemente mediante imágenes individuales. Además de la detección de vehículos en

estacionamientos mediante el transpondedor y sus señales de detección, tal como se ha explicado anteriormente puede realizarse una comprobación adicional de la situación de estacionamiento mediante el sistema de vigilancia. El sistema de vigilancia se describe, a continuación, con más detalle.

5 Según un perfeccionamiento ventajoso del sistema los equipos de radio pueden estar instalados en o sobre farolas públicas, en fachadas, en letreros, en el sistema de vigilancia y/o en semáforos. Esto significa que los equipos de radio pueden estar dispuestos elevados por encima del suelo, por lo que resulta una buena recepción de las señales de detección.

10 Los equipos de radio pueden utilizar al mismo tiempo el suministro de corriente de las farolas públicas o de los semáforos. Por ello puede reducirse la complejidad de instalación para los equipos de radio.

15 Como alternativa los equipos de radio o todo el sistema de células solares pueden abastecerse de energía eléctrica. Para este propósito los equipos de radio pueden comprender en cada caso una célula solar. El uso de células solares puede hacer posible la utilización del sistema en zonas mal urbanizadas, por ejemplo, en regiones rurales. Además, las células solares reducen la complejidad para la instalación del sistema, dado que por ejemplo no todo equipo de radio debe conectarse independientemente a una red eléctrica. En las regiones rurales mencionadas con frecuencia están presentes lugares de estacionamiento de aparcamiento disuasorio que mediante el uso de células solares pueden vigilarse sin grandes inversiones. Para establecer una conexión de datos con el servidor de registro  
20 puede utilizarse una conexión de telefonía móvil como conexión de datos. Preferiblemente el sistema en el uso de células solares puede desconectarse por la noche, dado que los lugares de estacionamiento de aparcamiento disuasorio habitualmente solo están frecuentados por el día.

25 Según una forma de realización el sistema de acuerdo con la invención comprende también un chip RFID (*radio-frequency identification-chip*), que está dispuesto sobre o en el transpondedor. El chip RFID preferiblemente es de funcionamiento exclusivamente pasivo, es decir la energía necesaria para el funcionamiento del chip RFID (por ejemplo, para el envío mediante el chip RFID) debe alimentarse desde el exterior, por ejemplo, mediante un campo electromagnético de un lector RFID. El chip RFID puede comprender en particular una antena a modo de bobina dispuesta en un plano. Un chip RFID pasivo no requiere ningún suministro de energía propio y por este motivo  
30 supone especialmente un ahorro de espacio. Las dimensiones del transpondedor no deben aumentarse por tanto para el alojamiento adicional del chip RFID o solo mínimamente.

Además del chip RFID pasivo el transpondedor también puede comprender una unidad de emisión y de recepción activa, die preferiblemente está acoplada con una fuente de energía propia (por ejemplo, una batería). La unidad de  
35 emisión y de recepción está configurada preferiblemente para recibir la señal de consulta y para emitir la señal de detección.

Por medio del chip RFID puede transmitirse preferiblemente una detección a través de una distancia de por ejemplo varios centímetros o pocos metros (por ejemplo < 10 metros). Mediante la detección el chip RFID y con ello también  
40 el chip RFID acoplado mecánicamente con el transpondedor puede identificarse mecánicamente. El transpondedor puede permitir de este modo obtener también acceso por ejemplo a un aparcamiento que use un control de entrada basado en una tecnología RFID.

45 Mediante el chip RFID el campo de aplicación del transpondedor (o de una tarjeta que albergue el transpondedor) puede aumentarse adicionalmente dado que pueden emplearse en paralelo dos tecnologías diferentes (es decir la señal de detección y el chip RFID). Por consiguiente, pueden detectarse no sólo operaciones de estacionamiento de la manera descrita anteriormente mediante la señal de detección. Adicionalmente se crean también posibilidades de utilización en zonas en las que no se necesita ninguna señal de detección sino una identificación mediante RFID.

50 Para este propósito tanto el transpondedor como el chip RFID pueden estar asociados en cada caso a una cuenta y/o a una tarjeta de crédito para hacer posible, por ejemplo, un pago de operaciones de estacionamiento.

Preferiblemente el transpondedor comprende una célula solar que suministra al transpondedor con energía, estando configurado el transpondedor para la sujeción a un parabrisas de un vehículo. La célula solar puede permitir el  
55 funcionamiento del transpondedor en periodos de tiempo en principio ilimitados sin que deba cambiarse, por ejemplo, una batería. De este modo el pago de tasas de estacionamiento para un usuario se simplifica adicionalmente, dado que el transpondedor solo debe sujetarse una vez en el vehículo por ejemplo detrás del parabrisas, no siendo necesarias en lo sucesivo medidas de mantenimiento adicionales en el transpondedor. El transpondedor puede comprender por ejemplo una superficie de adhesión con la que el transpondedor puede  
60 sujetarse al parabrisas.

Preferiblemente el transpondedor y el equipo de radio están configurados para una comunicación por radio en la gama de frecuencia de aproximadamente 2,4 GHz, pudiendo emplearse, por ejemplo, una gama de frecuencia de 2,2 GHz a 2,6 GHz. En particular el transpondedor y el equipo de radio emplean WLAN, Bluetooth y/o ZigBee.  
65 Preferiblemente se emplea la banda ISM que se encuentra en la gama de 2,4 GHz.

Las señales de detección pueden ser impulsos denominados "chirp" con frecuencia variable, en donde durante un impulso la frecuencia de emisión se modifica de una frecuencia inicial hasta una frecuencia final. La variación de frecuencia crea la posibilidad de detectar de manera segura la señal de detección también en el caso de una radiación de fondo de banda ancha.

5 Según una forma de realización ventajosa adicional del sistema de acuerdo con la invención está previsto un dispositivo móvil que está configurado para recibir señales de detección del transpondedor, transmitir una identificación del transpondedor al servidor de registro y recibir del servidor de registro informaciones sobre un vehículo asociado al transpondedor. El personal de vigilancia de estacionamiento por ejemplo puede llevar el dispositivo móvil. Con el dispositivo móvil puede constatarse la identificación del transpondedor para un vehículo respectivo, pudiendo recibirse por el dispositivo móvil a través de un canal de retorno por el servidor de registro informaciones sobre el vehículo asociado al transpondedor respectivo. El dispositivo móvil permite por ello comprobar si un transpondedor también está presente en el vehículo asociado a él de modo que una transferencia de transpondedores o pueda impedirse un uso múltiple de transpondedores en distintos vehículos o pueda gravarse con sanciones.

Preferiblemente la unidad de detección del sistema de vigilancia comprende también el equipo de control. Por ello en el sistema de acuerdo con la invención puede estar presente únicamente un único procesador que evalúa tanto las señales de detección como los datos facilitados por el sistema de vigilancia. Por ello los costes del sistema pueden reducirse.

La unidad de detección o el sistema de vigilancia puede servir también como puente (es decir como puerta) y establecer una conexión de internet y/o de datos entre el equipo de control y el servidor de registro. Una conexión de internet presente eventualmente sin más del sistema de vigilancia puede aprovecharse mejor.

A continuación, se explican con más detalle posibles formas de realización del sistema de vigilancia.

El sistema de vigilancia comprende preferiblemente al menos un equipo de alumbrado público, un sistema de cámara montado en el equipo de alumbrado público, una unidad de detección, una unidad de emisión y un aparato de visualización móvil, estando configurado el sistema de cámara para suministrar de indicios de imagen de zonas de estacionamiento situadas dentro de la superficie de estacionamiento y estando la unidad de detección en particular para

- almacenar las coordenadas geográficas de zonas de estacionamiento situadas en la zona de visibilidad del sistema de cámara,
- dependiendo de los indicios de imagen asociar a la zona de estacionamiento en cada caso un estado de ocupación que señala si una zona de estacionamiento respectiva está libre u ocupada,
- facilitar el estado de ocupación respectivo al menos de las zonas de estacionamiento libres con las coordenadas geográficas correspondientes de la unidad de emisión, en donde está configurada la unidad de emisión preferiblemente para enviar

el estado de ocupación respectivo al menos de las zonas de estacionamiento libres con las coordenadas geográficas correspondientes al aparato de visualización móvil.

El sistema de vigilancia puede comprender e incluso al menos uno de los equipos de radio y de este modo contribuir a la localización del transpondedor. Además, el estado de ocupación puede compararse con los datos que están presentes en función de la determinación de la posición mediante el transpondedor, por lo que pueden verificarse operaciones de estacionamiento.

El sistema de vigilancia puede vigilar visualmente mediante el sistema de cámara la superficie de estacionamiento, pudiendo averiguarse y visualizarse dinámicamente zonas de estacionamiento libres dentro de la superficie de estacionamiento vigilada por el sistema de cámara. Para realizar el sistema de vigilancia pueden cooperar al menos un sistema de cámara, al menos una unidad de detección, al menos una unidad de emisión y/o al menos un aparato de visualización. El sistema de cámara puede estar montado a este respecto en un equipo de alumbrado público, por lo que se consigue ventajosamente que para el montaje no tenga que conseguirse ningún permiso de propietarios de edificios privados. Además, si fuera necesario la fuente de energía del equipo de alumbrado público puede hacer posible el suministro de energía del sistema de cámara y componentes conectados a este, como alternativa sin embargo también es posible un funcionamiento de acumulador o batería.

El sistema de cámara puede estar montado y configurado de manera que preferiblemente puede registrar en cada caso varias zonas de estacionamiento de una superficie de estacionamiento. Los indicios de imagen de las zonas de estacionamiento suministrados por el sistema de cámara a la unidad de detección pueden ser, por ejemplo, toma de imágenes de las zonas de estacionamiento completas o también solo imágenes de zonas parciales de las zonas de estacionamiento. Los indicios de imagen deben representar únicamente una zona de estacionamiento de tal modo que la unidad de detección mediante los indicios de imagen puede asociar las zonas de estacionamiento a un estado de ocupación, que señala si una zona de estacionamiento respectiva está libre u ocupada. El estado de

ocupación de una zona de estacionamiento averiguado por la unidad de detección se asocia entonces a sus coordenadas geográficas respectivas que están almacenadas en la unidad de detección. A continuación, estas coordenadas geográficas se transfieren junto con el estado de ocupación correspondiente de la unidad de emisión que envía estos datos entonces al aparato de visualización que ilustra visualmente o acústicamente en qué lugares geográficos se encuentran las zonas de estacionamiento libres.

Como aparato de visualización puede utilizarse preferiblemente un terminal con acceso a internet, móvil o estacionario. Es especialmente preferible si el aparato de visualización está configurado como teléfono móvil ("smartphone") con acceso a internet o como ordenador de a bordo con acceso a internet. Sin embargo, igualmente puede utilizarse también un ordenador estacionario o un panel indicador.

La unidad de emisión puede suministrar los datos mencionados a un gran número de aparatos de visualización de diferentes usuarios a los que en cada caso puede ilustrarse los lugares en los que pueden encontrar zonas de estacionamiento libres.

Por medio del sistema de vigilancia puede registrarse por consiguiente un gran número de, por ejemplo, zonas de estacionamiento públicas junto con su estado de ocupación respectivo, pudiendo comunicarse basándose en los datos registrados de un gran número de usuarios, dónde se encuentran en el momento actual preciso zonas de estacionamiento libres a las que puede llegarse específicamente y por el camino más corto.

La unidad de detección que se utiliza puede estar situada por completo en la carcasa del sistema de cámara, pero pueden también solo partes de la unidad de detección pueden estar alojadas en la carcasa del sistema de cámara. En el último caso mencionado las partes restantes de la unidad de detección están situadas por regla general en la zona de la unidad de emisión, en particular dentro de un servidor que incluye también la unidad de emisión. El servidor puede ser idéntico al servidor de registro, por lo que el sistema de vigilancia y el equipo de control pueden acceder al mismo servidor. La unidad de emisión puede estar alojada espacialmente distanciada del equipo de alumbrado público, por ejemplo, es una sala de servidores, en donde al servidor preferiblemente de manera inalámbrica se le facilitan informaciones de estado de ocupación o indicios de imagen o datos de varios sistemas de cámara y/o unidades de detección.

Especialmente es preferible cuando una gran parte de la valoración de los indicios de imagen se realiza dentro de la unidad de detección alojada en la carcasa del sistema de cámara dado que entonces solo los datos resultantes deben transmitirse desde la valoración a la unidad de emisión o al servidor. El volumen de estos datos es claramente inferior al de los datos suministrados por el sistema de cámara o indicios de imagen, de modo que para la transmisión de estos datos desde la unidad de detección al servidor o a la unidad de emisión solo se necesita un ancho de banda reducido. Además, entonces en el servidor solo se almacenan o procesan datos de valoración que no sean críticos en cuanto a aspectos de protección de datos, dado que tales datos de valoración a diferencia de los indicios de imagen por ejemplo no comprenden matrículas de automóviles.

Si por ejemplo a lo largo de una calle larga están montados sistemas de cámara en diferentes equipos de alumbrado público no es necesario que a cada sistema de cámara esté asociada una unidad de detección propia que comunica en cada caso con la unidad de emisión o un servidor. Más bien en este caso es útil que solo una o pocas de las unidades de detección se encarguen de la comunicación mencionada, mientras que las otras unidades de detección transmiten sus datos con un sistema de transmisión de banda estrecha a la una o a las pocas unidades de detección que comunican entonces con la unidad de emisión o el servidor.

Como alternativa la valoración de los indicios de imagen tiene lugar exclusivamente dentro de una carcasa del sistema de cámara, y en particular exclusivamente en la unidad de detección. Esto significa que excepto el estado de ocupación que indica por ejemplo las coordenadas de zonas de estacionamiento libres y ocupadas ningún dato adicional tiene que abandonar la carcasa del sistema de cámara. Para ello el sistema de cámara y la unidad de detección pueden estar dispuestos en una carcasa común, formando en particular la carcasa del sistema de cámara la carcasa común. Las imágenes tomadas por el sistema de cámara o los indicios de imagen pueden procesarse por consiguiente dentro de la carcasa y a continuación desecharse. También de este modo pueden cumplirse normativas estrictas de protección de datos que se refieren al espacio público ya que no se almacenan ni se emiten datos de imágenes, informaciones sobre personas y similares.

Preferiblemente los indicios de imagen comprenden exclusivamente imágenes individuales, es decir imágenes fijas. Esto significa que la valoración en la unidad de detección solo puede basarse en imágenes individuales. A este respecto el estado de ocupación respectivo puede averiguarse únicamente mediante solo una imagen individual. Como alternativa o adicionalmente puede recurrirse también a diferencias entre dos imágenes individuales del mismo fragmento de la superficie de estacionamiento (es decir diferencias entre dos indicios de imagen) para averiguar el estado de ocupación.

En particular pueden registrarse sucesivamente en cada caso imágenes individuales de distintas zonas de la superficie de estacionamiento. En el uso de un sistema de cámara pivotante el sistema de cámara puede hacerse pivotar tras la captura de una imagen individual y registrar otra zona de la superficie de estacionamiento.

Si se emplean varias cámaras las cámaras pueden tomar sucesivamente en cada caso una imagen individual y transmitirla a la unidad de detección.

- 5 De manera adicionalmente preferible la unidad de detección está configurada para averiguar un estado de ocupación independientemente de zonas de estacionamiento predeterminadas, definidas por ejemplo mediante líneas de suelo. Esto significa que sobre una superficie de estacionamiento también pueden registrarse como libres zonas de estacionamiento cuando las zonas de estacionamiento no están señaladas como tales mediante líneas, rectángulos y similares. La detección de zonas de estacionamiento libres puede llevarse a cabo por consiguiente en  
10 toda la zona de visibilidad del sistema de cámara, independientemente de si las zonas de estacionamiento están marcadas o no como tales.

La unidad de detección además puede estar configurada para averiguar el tamaño de una zona de estacionamiento detectada en cada caso como libre y emitirlo junto con el estado de ocupación. Mediante el tamaño puede una zona  
15 de estacionamiento libre puede atribuirse a un vehículo que se adapta en sus dimensiones, por lo que el número de los vehículos que pueden aparcarse sobre una superficie de estacionamiento puede aumentarse.

Según una forma de realización ventajosa el sistema de cámara está configurado para ajustar un tiempo de exposición en un intervalo de tiempo esencialmente sin delimitar dependiendo de la luminosidad en la zona de visibilidad del sistema de cámara. Debido al tiempo de exposición ajustable a lo largo de un intervalo de tiempo amplio se permite también generar indicios de imagen valorables en la oscuridad sin depender de una iluminación  
20 adicional (por ejemplo, una iluminación de infrarrojos). El tiempo de exposición puede ajustarse preferiblemente mediante la luminosidad en una zona parcial de la zona de visibilidad. Por ejemplo, en la zona de visibilidad pueden estar predeterminadas dos zonas parciales cuadradas dentro de las cuales se determina la luminosidad.

La posibilidad de emplear esencialmente tiempos de exposición discrecionales se produce de la captura de imágenes individuales, para la que puede seleccionarse libremente el tiempo de exposición respectivo. Por ello se forma una ventaja con respecto a sistemas de vigilancia basados en vídeo en los cuales el tiempo de exposición  
25 máximo depende de los fotogramas por segundo y no puede ajustarse a cualquier tamaño.

Debido al tiempo de exposición más largo en la oscuridad el número de los indicios de imagen capturados por unidad de tiempo puede retroceder. No obstante, el estado de ocupación de zonas de estacionamiento no se modifica en intervalos de tiempo muy curtos de modo que también tiempos de exposición muy largos de varios segundos bastan para una vigilancia lo suficientemente exacta de las zonas de estacionamiento. Preferiblemente  
30 puede especificarse un tiempo de exposición máximo de uno o dos segundos.

La unidad de detección puede estar configurada para compensar movimientos del sistema de cámara que están condicionados por movimientos del equipo de alumbrado público con respecto a la superficie de estacionamiento en los indicios de imagen suministrados por el sistema de cámara mediante un procedimiento de procesamiento de imágenes de tal modo que los indicios de imagen no están falsificados por los movimientos del sistema de cámara. Por consiguiente, pueden compensarse movimientos del equipo de alumbrado público que están condicionados por ejemplo por el viento mediante una estabilización de imágenes electrónica. Con este fin pueden fijarse en la medida de lo posible en el centro de la imagen puntos de referencia, como por ejemplo semáforos, marcaciones en casas o letreros que posean una posición invariable con respecto a las zonas de estacionamiento registradas. Preferiblemente puede estar colocada una marcación en un elemento de soporte ("poste de iluminación") del equipo de alumbrado público, en particular en una zona cercana al suelo del elemento de soporte. Esto tiene la ventaja que la marcación también, por ejemplo, en caso de viento intenso apenas modifica su posición y puede registrarse habitualmente bien por el sistema de cámara. Los indicios de imagen de las zonas de estacionamiento pueden procesarse entonces independientemente de su posición absoluta dentro de la imagen únicamente dependiendo de su posición con respecto a los puntos de referencia o a la marcación, por lo que los movimientos mencionados de los equipos de alumbrado público pueden eliminarse durante el procesamiento.  
40  
45  
50

Adicionalmente puede estar instalada también una marcación adicional en el elemento de soporte que está dispuesta distanciada respecto a la marcación. Debido a un desplazamiento de las posiciones relativas de marcación y marcación adicional puede averiguarse por ejemplo una torsión del elemento de soporte. Por ello pueden determinarse variaciones de posición del sistema de cámara de manera aún más exacta.  
55

Como alternativa o adicionalmente la unidad de detección y/o el sistema de cámara pueden presentar al menos un sensor de aceleración y/o un giroscopio para registrar movimientos del equipo de alumbrado público y de sistema de cámara montado en él. Por medio de componentes de este tipo una rotación del sistema de cámara puede registrarse igualmente, como movimientos a lo largo de tres ejes ortogonales. Debido a los datos de medición suministrados por el sensor de aceleración o giroscopio los indicios de imagen del sistema de cámara pueden procesarse de nuevo de modo que no se falsifican movimientos del equipo de alumbrado público.  
60

Existen por consiguiente finalmente dos métodos diferentes para compensar movimientos del equipo de alumbrado público, pudiendo aplicarse ambos métodos alternativamente o de manera combinada. Por regla general la  
65

compensación se utiliza entonces mediante un procedimiento de procesamiento de imágenes cuando se facilitan buenos y útiles puntos de referencia. Si este no fuera el caso pueden utilizarse sensores de aceleración o giroscopios.

5 Es especialmente ventajoso cuando el sistema de cámara presenta un cabezal con función de giro e inclinación de accionamiento eléctrico para el movimiento al menos de una óptica de cámara con respecto a la superficie de estacionamiento y/o un zum. Mediante el movimiento del cabezal con función de giro e inclinación y/o mediante ajuste del zum toda la superficie de estacionamiento asociada a un sistema de cámara puede registrarse con alta resolución. Se hace posible de este modo un recorrido periódico exacto de la superficie de estacionamiento  
10 completa, pudiendo fijarse en el marco de un proceso de inicialización una serie de posiciones del cabezal con función de giro e inclinación con ajustes de zum correspondientes. Estas posiciones se recorren entonces en cada caso mediante un movimiento del cabezal con función de giro e inclinación y mediante un ajuste de zum que se realiza en paralelo, a continuación, se toma una imagen de modo que a continuación puede recorrerse la siguiente posición. Ya durante la regulación del cabezal con función de giro e inclinación entre dos posiciones pueden  
15 procesarse imágenes o indicios de imagen tomados previamente por la unidad de detección.

Es especialmente ventajoso el hecho de que, en la utilización de un cabezal con función de giro e inclinación, la inicialización y por consiguiente la orientación necesaria en cada caso del sistema de cámara tras su montaje en el equipo de alumbrado público pueda efectuarse electrónicamente y en remoto por personal especializado formado,  
20 dado que durante el montaje mismo todavía no es necesario ningún tipo de ajuste.

Como alternativa o adicionalmente a la utilización de un cabezal con función de giro e inclinación el sistema de cámara instalado en el equipo de alumbrado público también puede presentar una pluralidad de cámara estacionarias entre sí, orientadas entre sí de manera diferente. Estas cámaras individuales cubren entonces la  
25 superficie de estacionamiento asociada al sistema de cámara respectivo sin interrupciones y por completo en particular sin que para ello sea necesario un movimiento de estas cámaras.

Tanto mediante la utilización de un sistema de cámara con varias cámaras como mediante la utilización de un cabezal con función de giro e inclinación con zum regulable puede conseguirse que se eviten en gran medida  
30 distorsiones mediante objetivos granangulares. En cualquier caso, es útil seleccionar un ángulo de visibilidad de cámara máximo para la toma indicios de imagen de modo que no aparezcan distorsiones de imágenes, sin embargo como alternativa también es posible llevar a cabo una corrección por ordenador en caso de aparición de distorsiones.

Según una forma de realización preferida el sistema de cámara comprende al menos dos cámaras fijas de orientación diferente cuyas zonas de visibilidad se solapan al menos por zonas. En la zona de visibilidad de solape puede estar dispuesta preferiblemente la marcación y/o la marcación adicional o el punto de referencia para la compensación de movimientos del sistema de cámara. Ventajosamente la unidad de detección valora en un momento o durante un intervalo de tiempo en cada caso solo los indicios de imagen exactamente de una cámara. La  
35 otra cámara o las otras cámaras en cada caso puede/pueden desconectarse en el momento o durante el intervalo de tiempo. A este respecto es ventajoso que el consumo de energía del sistema de vigilancia pueda reducirse. Además, se produce la posibilidad de prever únicamente un procesador (o microprocesador) únicamente en la unidad de detección que se acopla de manera alterna con una de las cámaras respectivas. De este modo los costes de material del sistema de vigilancia pueden reducirse.  
45

Especialmente es ventajoso cuando el sistema de cámara está fijado en un voladizo del equipo de alumbrado público. Sobre dicho voladizo están dispuestos por regla general también medios de alumbrado del equipo de alumbrado público de modo que con alta probabilidad puede partirse del hecho de que entre el voladizo y la superficie que va a iluminarse o registrarse por el sistema de cámara no se encuentre ningún objeto, como por  
50 ejemplo árboles. En este sentido, mediante la sujeción del sistema de cámara en el voladizo se consigue que el campo división del sistema de cámara con alta probabilidad no esté limitado por objetos que interfieran.

Esta probabilidad puede aumentarse adicionalmente cuando el sistema de cámara está dispuesto de manera adyacente a un módulo de alumbrado del equipo de alumbrado público de modo que la distancia entre sistema de cámara y el elemento de soporte, por ejemplo, el poste de iluminación sea mayor que la distancia entre el módulo de alumbrado y el elemento de soporte. El sistema de cámara se encuentra entonces lo más lejos posible del elemento de soporte y por consiguiente también en la distancia máxima respecto a árboles que pueden estar presentes en la zona del elemento de soporte.  
55

El equipo de alumbrado público puede ser un sistema de cables de soporte de lámpara que está instalado, por ejemplo, entre varios edificios. Un anclaje de cables puede ser componente del equipo de alumbrado público, pudiendo estar instalado el sistema de cámara en el anclaje de cables.  
60

La unidad de detección puede estar configurada para controlar o encender, atenuar o apagar la luminosidad de módulos de alumbrado del equipo de alumbrado público dependiendo de parámetros averiguados a partir de los indicios de imagen, en particular dependiendo de valores de luminosidad y/o movimientos detectados. Esta variante  
65

interesante en cuanto a aspectos de ahorro de energía se basa en el conocimiento de que un alumbrado comparativamente intenso de la superficie de estacionamiento solo es necesario cuando es de noche y al mismo tiempo se detecta un movimiento de peatones o coches. En otros casos, basta un alumbrado oscurecido que sin embargo deba ser suficiente para detectar las zonas de estacionamiento mediante el sistema de cámara con  
5 resolución suficiente. Por ejemplo, en caso de nieve sobre la superficie de estacionamiento el alumbrado puede atenuarse, mientras que en caso de hojas sobre la superficie de estacionamiento el alumbrado se intensifica. Además, mediante la variante mencionada es posible atenuar módulos de alumbrado cuando la superficie de estacionamiento ya se ilumina mediante los faros del coche.

10 Es especialmente preferible si la unidad de detección está configurada para controlar la luminosidad de módulos de alumbrado de los equipos de alumbrado público asociados a ella, y adicionales, dependiendo de parámetros averiguados a partir de los indicios de imagen, en particular dependiendo de valores de luminosidad y/o movimientos detectados. En este caso también equipos de alumbrado público, que están presentes adyacentes al sistema de  
15 vigilancia y no presentan ningún sistema de vigilancia pueden encenderse, apagarse o atenuarse de manera correspondiente. De este modo el montaje de un sistema de vigilancia en cada equipo de alumbrado público puede evitarse, más bien es suficiente si el sistema de vigilancia únicamente está presente en algunos equipos de alumbrado público que después controlan igualmente al mismo tiempo los otros equipos de alumbrado público.

A continuación, la invención se describe meramente a modo de ejemplo con referencia a los dibujos.  
20 Muestran:

- la figura 1 una vista esquemática de un sistema para registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento; y
- 25 la figura 2 una vista esquemática de un transpondedor.

La figura 1 muestra esquemáticamente una vista de un sistema 10 para registrar vehículos estacionados y para calcular tasas de estacionamiento. El sistema 10 comprende tres equipos de radio 12 distanciados unos de otros, así como un sistema de vigilancia del cual está representada una unidad de cámara 14. La unidad de cámara 14  
30 comprende una primera cámara 16 y una segunda cámara 18 cuyas zonas de visibilidad se solapan al menos por zonas.

La unidad de cámara 14, así como los equipos de radio 12 vigilan una superficie de estacionamiento 20 en la que se encuentran una primera zona de estacionamiento 22, una segunda zona de estacionamiento 24 y una tercera zona de estacionamiento 26. La siguiente explicación se refiere únicamente a modo de ejemplo a tres zonas de estacionamiento 22, 24, 26, aunque el sistema 10 es capaz de vigilar, calles más largas o grandes superficies con varios centenares de zonas de estacionamiento.

La primera zona de estacionamiento 22 y la segunda zona de estacionamiento 24 son zonas de estacionamiento accesibles en general. La tercera zona de estacionamiento 26 en cambio está libre exclusivamente para personas con discapacidad.

Los equipos de radio 12 están acoplados mediante una primera conexión de datos 28 con la unidad de cámara 14, estando previstos en la unidad de cámara 14 un equipo de control y una unidad de detección (no se muestra ninguno). La unidad de cámara 14 a su vez está acoplada mediante una segunda conexión de datos 30 con un servidor de registro 32. El servidor de registro 32 comprende una base de datos 34.

Si durante el funcionamiento del sistema 10 se acerca un primer vehículo 36 a las zonas de estacionamiento 22, 24, 26, entonces con los equipos de radio 12 se envían repetidamente señales de consulta 38 a las que responde un transpondedor 40 en el primer vehículo 36 con una señal de detección 42. Mediante el tiempo de propagación hasta la recepción de la señal de detección 42 se deduce mediante triangulación la posición del transpondedor 40.

Como puede verse en la figura 1, el primer vehículo 36 está situado en la primera zona de estacionamiento 22. La posición del primer vehículo 36 se determina repetidamente, por ejemplo, cada segundo, mediante una nueva emisión de las señales de consulta 38 y la nueva recepción de la señal de detección 42 de modo que puede constatarse que el primer vehículo 36 está situado de manera duradera en la primera zona de estacionamiento 22.

Al mismo tiempo mediante la unidad de cámara 14 se constata que el primer vehículo 36 (o al menos cualquier vehículo) se encuentra sobre la primera zona de estacionamiento 22, por lo que la localización del primer vehículo 36 se confirma mediante equipos de radio 12.

Si se detecta que el primer vehículo 36 permanece más de dos minutos en la primera zona de estacionamiento 22 entonces a través de la segunda conexión de datos 30 se transfiere una identificación del transpondedor 40 o del primer vehículo 36 al servidor de registro 32. El servidor de registro 32 comprueba en su base de datos 34 a qué titular de vehículo está asociado el primer vehículo 36.

## ES 2 760 676 T3

Después de que se haya comunicado al servidor de registro 32 más tarde que el primer vehículo 36 ha abandonado de nuevo la primera zona de estacionamiento 22 mediante la duración de estacionamiento se averigua la tasa de estacionamiento para el primer vehículo 36 y se carga al titular del vehículo.

- 5 Un segundo vehículo 44 está estacionado en doble fila en una calle 46. El segundo vehículo 44 se localiza de la manera descrita anteriormente mediante un transpondedor 40, constatándose que el segundo vehículo 44 estaciona en la calle 46. Por el equipo de control en la unidad de cámara 14 se emite a continuación una señal de aviso que informa al personal de vigilancia de estacionamiento o a la policía sobre el estacionamiento en doble fila.
- 10 Un tercer vehículo 48 se registra igualmente como estacionado, en donde el tercer vehículo 48 estaciona en la tercera zona de estacionamiento 26 reservada para personas discapacitada. Para el tercer vehículo 48 se comprueba en el servidor de registro 32 si el tercer vehículo 48 está reconocido en la base de datos como un vehículo para una persona discapacitada. Si este no es el caso, por el servidor de registro 32 puede enviarse una notificación correspondiente al personal de vigilancia de estacionamiento.
- 15 Se entiende que los transpondedores 40 de los distintos vehículos 36, 44, 48 sin bien emiten señales de detección 42 del mismo tipo, sin embargo, las señales de detección 42 contienen diferentes informaciones, pudiendo transmitirse, por ejemplo, para cada vehículo 36, 44, 48 otro número de identificación.
- 20 La figura 2 muestra un transpondedor 40 en una vista lateral esquemática de un lado estrecho. El transpondedor 40 comprende una carcasa 50, que presenta aproximadamente el tamaño de una tarjeta de crédito, aunque posee un grosor de dos o tres tarjetas de crédito habituales en el mercado.
- 25 El transpondedor 40 comprende una unidad de emisión y de recepción 52 activa dispuesta en la carcasa 50 que está configurada para recibir la señal de consulta 38 y para emitir la señal de detección 42. La unidad de emisión y de recepción 52 se abastece de energía eléctrica a través de una batería 54.
- 30 En la carcasa 50 en una pared está dispuesto un chip pasivo RFID 56. El chip RFID 56 puede activarse mediante campos electromagnéticos generados externamente. En una activación del chip RFID 56 el chip RFID 56 puede emitir una detección que se recibe, por ejemplo, por un lector RFID (no mostrado).

### Lista de números de referencia

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 10 | sistema                          |
| 35 | equipo de radio                  |
| 14 | unidad de cámara                 |
| 16 | primera cámara                   |
| 18 | segunda cámara                   |
| 20 | superficie de estacionamiento    |
| 40 | primera zona de estacionamiento  |
| 24 | segunda zona de estacionamiento  |
| 26 | tercera zona de estacionamiento  |
| 28 | primera conexión de datos        |
| 30 | segunda conexión de datos        |
| 45 | servidor de registro             |
| 34 | base de datos                    |
| 36 | primer vehículo                  |
| 38 | señal de consulta                |
| 40 | transpondedor                    |
| 50 | señal de detección               |
| 44 | segundo vehículo                 |
| 46 | calle                            |
| 48 | tercer vehículo                  |
| 50 | carcasa                          |
| 55 | unidad de emisión y de recepción |
| 54 | batería                          |
| 56 | chip RFID                        |

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para registrar vehículos estacionados (36, 44, 48) y para calcular tasas de estacionamiento, en donde
- 5
- se detectan y/o se fijan zonas de estacionamiento (22, 24, 26) en una superficie de estacionamiento (20),
  - se dispone un transpondedor (40) en un vehículo (36, 44, 48),
  - el transpondedor (40) envía automáticamente de manera repetida una señal de detección (42),
  - la señal de detección (42) es recibida por al menos tres equipos de radio (12), dispuestos distanciados entre sí de manera estacionaria,
  - se calcula una posición del vehículo (36, 44, 48), por medio de un equipo de control, mediante la señal de detección (42), y se averigua una identificación del transpondedor (40),
  - mediante un sistema de vigilancia (14) se registra la superficie de estacionamiento (20) al menos por zonas, registrándose mediante una unidad de detección zonas de estacionamiento (22, 24, 26) libres y ocupadas,
  - se constata si el vehículo (36, 44, 48) se encuentra en una de las zonas de estacionamiento (22, 24, 26),
  - mediante la señal de detección (42) se averigua si el vehículo (36, 44, 48) está estacionado,
  - siempre y cuando el vehículo (36, 44, 48) se estacione en una de las zonas de estacionamiento (22, 24, 26),
- 10
- mediante el sistema de vigilancia (14) se comprueba si un vehículo (36, 44, 48), identificado como en estacionamiento mediante la señal de detección (42), está estacionado realmente en la zona de estacionamiento (22, 24, 26) averiguada, en donde la identificación del transpondedor (40) y la zona de estacionamiento (22, 24, 26) empleada por el vehículo (36, 44, 48), solo en el caso de una averiguación correcta del vehículo (36, 44, 48) en estacionamiento, se transfieren a un servidor de registro (32)
  - el servidor de registro (32) averigua, mediante una tarifa para la zona de estacionamiento empleada (22, 24, 26), una tasa de estacionamiento, y
  - el servidor de registro (32), si fuera necesario, inicia una operación de pago.
- 15
- 20
- 25
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se registra una parada del vehículo (36, 44, 48), que dura más que una duración predeterminada, como estacionamiento del vehículo (36, 44, 48).
- 30
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado por que** el transpondedor (40) envía la señal de detección (42) encriptada, en donde la señal de detección (42) se genera en particular, mediante un procedimiento de codificación asimétrico.
- 35
4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se emite una señal de aviso, siempre y cuando un vehículo (36, 44, 48) estaciona fuera de las zonas de estacionamiento (22, 24, 26).
- 40
5. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se efectúa una valoración de las zonas de estacionamiento (22, 24, 26), ocupadas y libres, y se alimentan datos de las zonas de estacionamiento (22, 24, 26) libres a un sistema de guía y de información sobre estacionamiento.
- 45
6. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se registra visualmente la superficie de estacionamiento (20) mediante el sistema de vigilancia (14), al menos por zonas, mediante ultrasonido, mediante radar y/o mediante sensores de suelo, y/o se detectan zonas de estacionamiento (22, 24, 26), libres y ocupadas, por medio de la unidad de detección, mediante procesamiento de imágenes, preferiblemente mediante imágenes individuales.
- 50
7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se emite una señal de notificación, siempre y cuando se detecta un vehículo (36, 44, 48) por el sistema de vigilancia (14) sobre una zona de estacionamiento (22, 24, 26), en donde la posición o la presencia del vehículo (36, 44, 48) no se ha constatado mediante señales de detección (42),
- 55
8. Sistema (10), que comprende al menos un transpondedor (40), al menos tres equipos de radio (12), distanciados entre sí de manera estacionaria, un equipo de control, un servidor de registro (32), que está conectado mediante una conexión de datos (30) al equipo de control y un sistema de vigilancia (14) para registrar al menos por zonas la superficie de estacionamiento (20), comprendiendo el sistema de vigilancia (14) una unidad de detección, que está configurada para detectar zonas de estacionamiento (22, 24, 26) libres y ocupadas, **caracterizado por que** el sistema (10) está configurado para llevar a cabo el procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.
- 60
9. Sistema (10) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** los equipos de radio (12) están instalados en o sobre farolas públicas, fachadas, letreros y/o semáforos.
- 65

10. Sistema (10) según las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por** un chip RFID (56) pasivo, que está dispuesto sobre o en el transpondedor (40).
- 5 11. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** el transpondedor (40) comprende una célula solar, que abastece de energía al transpondedor (40), en donde el transpondedor (40) está configurado para la sujeción en un parabrisas de un vehículo (36, 44, 48) y/o el transpondedor (40) y los equipos de radio (12) están configurados para una comunicación por radio en la gama de frecuencia de 2,4 GHz y, en particular, emplean WLAN, Bluetooth y/o ZigBee.
- 10 12. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** las señales de detección (42) son impulsos "chirp" con frecuencia variable, modificándose durante un impulso la frecuencia de emisión de una frecuencia inicial hasta una frecuencia final.
- 15 13. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado por** un dispositivo móvil, que está configurado para recibir señales de detección (42) del transpondedor (40), transmitir una identificación del transpondedor (40) al servidor de registro (32) y recibir del servidor de registro (32) informaciones sobre un vehículo (36, 44, 48) asociado al transpondedor (40).
- 20 14. Sistema (10) según una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado por que** el sistema de vigilancia (14) está configurado para registrar visualmente, al menos por zonas, la superficie de estacionamiento (20), en donde el sistema de vigilancia (14) comprende un sistema de cámara y/o la unidad de detección está configurada para detectar zonas de estacionamiento (22, 24, 26) libres y ocupadas mediante procesamiento de imágenes, preferiblemente mediante imágenes individuales.
- 25 15. Sistema (10) según la reivindicación 14, **caracterizado por que** la unidad de detección comprende el equipo de control.

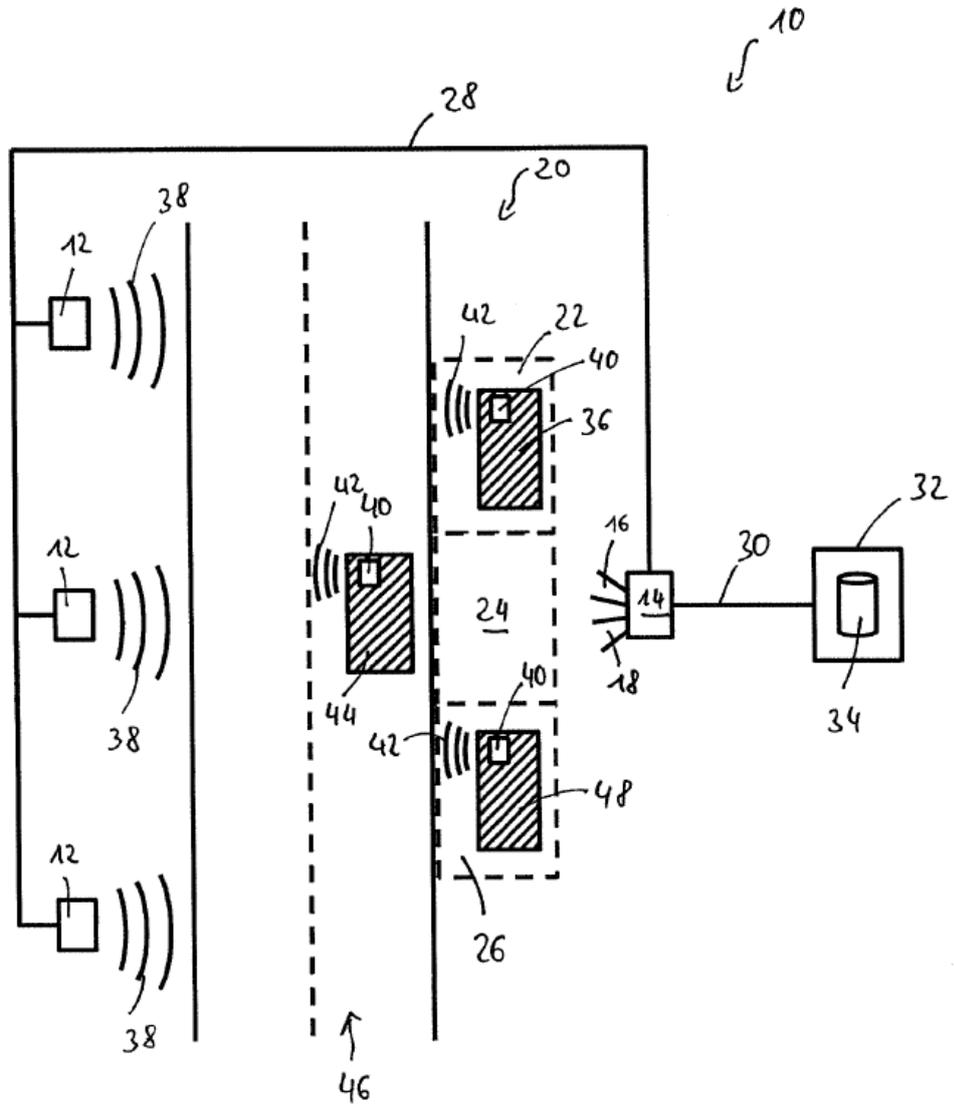


Fig. 1

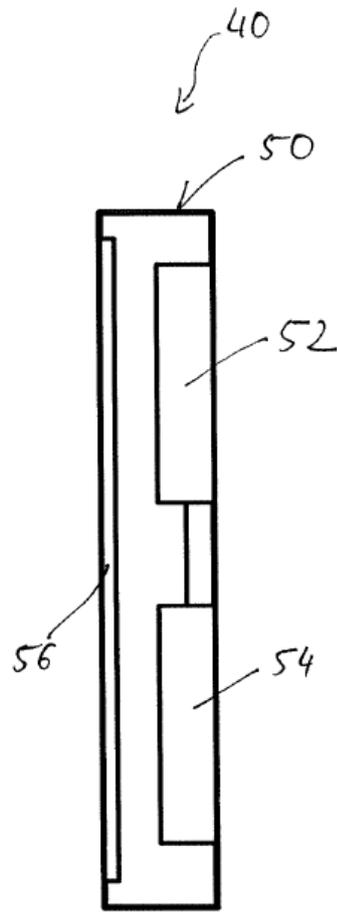


Fig. 2