

(19)



(11)

EP 3 531 392 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.01.2022 Bulletin 2022/03

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G08G 1/015 ^(2006.01) **G08G 1/04** ^(2006.01)
G07B 15/06 ^(2011.01)

(21) Numéro de dépôt: **19159523.0**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G07B 15/06; G08G 1/015; G08G 1/04

(22) Date de dépôt: **26.02.2019**

(54) **PROCEDE DE GESTION DU PASSAGE D'UN VEHICULE A UNE STATION DE PEAGE D'UNE ROUTE**

STEUERUNGSVERFAHREN DER DURCHFART EINES FAHRZEUGS DURCH EINE
ZAHLSTELLE EINER STRASSE

METHOD FOR MANAGING THE PASSAGE OF A VEHICLE THROUGH A TOLL STATION OF A ROAD

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **26.02.2018 FR 1851647**

(43) Date de publication de la demande:
28.08.2019 Bulletin 2019/35

(73) Titulaire: **CYCLOPE.AI**
92500 Rueil-Malmaison (FR)

(72) Inventeur: **MAAREK, Paul**
83600 Bagnols-en-Forêt (FR)

(74) Mandataire: **Ipsilon**
Le Centralis
63, avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 903 519 JP-A- 2001 236 531
JP-A- 2017 182 404 JP-A- 2017 220 076
JP-B2- 3 140 650 US-B1- 6 198 987

EP 3 531 392 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention se rapporte à un procédé de gestion du passage d'un véhicule à une station de péage d'une route.

[0002] Généralement, les routes sont jalonnées de plusieurs stations de péages, possédant des barrières aptes à passer d'une configuration de blocage à une configuration de passage. Dans la configuration de blocage, la barrière s'étend selon une direction sensiblement horizontale et dans la configuration de passage la barrière a pivoté vers le haut, depuis la configuration de blocage, pour s'étendre selon une direction sensiblement verticale. Plus précisément, une route comportant habituellement deux ou trois voies sur ses tronçons de roulage, se subdivise généralement en un nombre plus important de voies au niveau de chaque station de péage. Chacune de ces voies comporte ainsi une barrière, et lorsqu'un véhicule arrive à la station de péage, un afficheur indique un montant à payer en fonction de la catégorie dudit véhicule se présentant au niveau de la barrière. Cette catégorie peut par un exemple être une voiture, un camion ou un deux-roues. Un occupant du véhicule s'acquitte alors du montant indiqué, et la barrière s'ouvre automatiquement pour laisser passer le véhicule.

[0003] Or, il peut arriver que la catégorie de véhicule ne soit pas correctement identifiée au niveau de la station de péage. En effet, l'identification est réalisée actuellement sur la base de l'acquisition d'une image prise par une caméra, ladite image étant focalisée sur la plaque d'immatriculation du véhicule se présentant au niveau de la barrière. Si par exemple, une moto est insérée entre la barrière et une voiture placée derrière cette moto, il est possible que la caméra prenne la plaque d'immatriculation de la voiture au moment où le pilote de la moto s'apprête à payer le montant pour passer. Il va alors devoir acquitter un montant biaisé, correspondant à celui d'une voiture. Il peut, soit contester le montant sur place et engendrer un ralentissement voire une interruption du trafic le temps qu'une personne habilitée constate l'erreur et la corrige, soit le contester ultérieurement en mobilisant au moins une personne appartenant à l'entreprise chargée d'encaisser le paiement. Autrement dit, une mauvaise identification du véhicule engendre des dommages, qui ont un coût élevé.

[0004] Le document FR2903519 A1 divulgue un dispositif de classification automatique de véhicules destiné à équiper un poste de péage manuel ou de télépéage pour la tarification et la perception du montant du péage, ledit dispositif déterminant la classe d'un véhicule à partir de son image et de sa hauteur.

[0005] Un procédé de gestion selon l'invention, permet de traiter efficacement le passage d'un véhicule à une station de péage d'une route, en identifiant systématiquement et sans erreur la catégorie du véhicule se présentant à la barrière de péage.

[0006] L'invention a pour objet un procédé de gestion du passage d'un véhicule à une station de péage d'une

route, ladite station étant traversée par au moins une voie et chacune desdites voies possédant une barrière apte à passer d'une position de fermeture empêchant un véhicule de passer à une position d'ouverture permettant audit véhicule de passer.

[0007] L'invention est définie par un procédé de gestion selon la revendication 1.

[0008] La principale originalité d'un tel procédé de gestion est d'héberger au moins un serveur dans le réseau internet encore appelé « cloud », ledit serveur possédant un logiciel apte à traiter l'image du véhicule et le paramètre représentatif de la hauteur dudit véhicule, afin de restituer une information sur la catégorie du véhicule se présentant au niveau de la barrière du péage. Le serveur se retrouve centralisé sur le réseau internet, et favorise ainsi les mises à jour générales du logiciel, sans avoir à multiplier les interventions sur des serveurs locaux. En effet, il suffit de mettre une fois à jour la version du logiciel sur le serveur hébergé dans le réseau internet, pour faire fonctionner toutes les bornes de paiement, et évite ainsi d'avoir à intervenir plusieurs fois sur des serveurs locaux. Le système d'acquisition d'image est une caméra numérique ou analogique. Le paramètre représentatif de la hauteur du véhicule peut par exemple être représenté par la hauteur elle-même du véhicule, ou par tout signal électrique ou d'autre nature, représentatif de ladite hauteur. Une catégorie spécifique de véhicule peut par exemple être constituée par les motos, ou par les voitures ou par les poids lourds. Afin de ne pas trop ralentir le débit des véhicules au niveau de la station de péage, il est indispensable que la restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule à la borne de paiement s'effectue sur un temps très court, typiquement inférieur à une seconde. La borne de paiement comprend des moyens d'affichage du montant à payer et correspondant à une catégorie de véhicule donnée et des moyens aptes à recueillir des moyens de paiement, tels que par exemple des espèces ou une carte de crédit. Préférentiellement, l'image du véhicule est discrétisée (chaque point de l'images correspond à un pixel), et l'algorithme du logiciel utilise les pixels de ladite image pour la traiter.

[0009] Avantageusement, l'étape d'acquisition d'au moins une image du véhicule est réalisée au moyen d'une caméra placée à proximité de la barrière et devant le véhicule se présentant au niveau de la barrière. Cette caméra se déclenche, dès que la présence d'un véhicule placé juste devant la barrière est détectée, cette détection pouvant par exemple s'effectuer au moyen d'un capteur électromagnétique.

[0010] De façon préférentielle, la caméra est apte à acquérir une image dont la résolution est supérieure à 244x244. Plus la définition de la caméra sera élevée, meilleure sera la qualité de traitement d'image et plus sûre sera l'information relative à la catégorie du véhicule.

[0011] Préférentiellement, l'étape d'acquisition du paramètre est une étape de mesure directe de la hauteur du véhicule, réalisée au moyen d'au moins un capteur optique.

[0012] De façon avantageuse, l'étape de mesure de la hauteur du véhicule est réalisée au moyen de deux capteurs optiques, placés de part et d'autre du véhicule en amont de la barrière.

[0013] Avantageusement, un procédé de gestion selon l'invention, comprend une étape d'élaboration de cinq catégories de véhicule différentes, une première catégorie correspondant à des véhicules légers, une deuxième catégorie correspondant à des véhicules intermédiaires, une troisième catégorie correspondant à des poids lourds et autres véhicules à 2 essieux, une quatrième catégorie correspondant à des poids lourds et autres véhicules à trois essieux, une cinquième catégorie correspondant à des motos, side-cars et trikes, ledit procédé de gestion restituant l'information permettant de classer chaque véhicule dans l'une de ces cinq catégories. En effet, les cinq catégories précédentes se réfèrent à des véhicules bien différents les uns des autres, pouvant justifier d'une différence de paiement à une station de péage.

[0014] De façon préférentielle, l'étape de restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule intervient moins de 100ms après l'étape d'envoi de ladite au moins une image et dudit paramètre. Ce temps est extrêmement court, et diminue le temps d'attente de chaque véhicule à la station de péage.

[0015] Préférentiellement, l'étape de restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule intervient 50ms après l'étape d'envoi de ladite au moins une image et dudit paramètre.

[0016] L'invention a pour autre objet un dispositif de gestion pour la réalisation d'un procédé de gestion selon l'invention.

[0017] La principale caractéristique technique d'un dispositif selon l'invention, est qu'il comprend un système d'acquisition d'image destiné à acquérir au moins une image du véhicule, au moins un capteur optique destiné à mesurer la hauteur du véhicule, une borne de paiement et au moins un serveur hébergé sur le réseau internet et comprenant un logiciel apte à traiter l'image du véhicule et l'information relative à la hauteur du véhicule, puis à envoyer vers ladite borne une information relative à la catégorie du véhicule.

[0018] Avantageusement, un dispositif de gestion selon l'invention comprend des moyens de transmission aptes à acheminer les différentes informations entre l'ensemble constitué par le système d'acquisition d'image et ledit au moins un capteur, et le serveur, et des moyens de transmission entre ledit serveur et la borne de paiement.

[0019] Un procédé de gestion du passage d'un véhicule à une station de péage d'une route selon l'invention, présente l'avantage d'être géré rapidement et facilement en centralisant sur le réseau internet, le serveur doté du logiciel d'identification de la catégorie de véhicule. Il suffit donc d'intervenir une seule fois sur ledit serveur pour mettre à jour ou modifier le logiciel. Il a de plus l'avantage de diminuer le risque de contamination dudit logiciel par

un virus, en réduisant à un, le serveur pilotant le logiciel.

[0020] On donne, ci-après, une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un procédé de gestion du passage d'un véhicule à une station de péage selon l'invention, en se référant aux figures suivantes :

- La figure 1 est une vue en perspective simplifiée d'une station de péage dans laquelle est apte à être appliqué un procédé de gestion du passage d'un véhicule selon l'invention,

[0021] En se référant à la figure 1, certaines routes sont équipées d'une station de péage 1 destinée à contraindre un usager de payer une somme d'argent correspondant à la longueur du tronçon de ladite route empruntée par cet usager, ladite somme correspondant également à la catégorie de véhicule dudit usager.

[0022] De cette manière, il existe cinq catégories de véhicules identifiées :

- La classe 1 correspondant aux véhicules légers : véhicules d'une hauteur totale inférieure ou égale à 2m et d'un PTAC inférieur ou égal à 3, 5 tonnes,
- La classe 2 correspondant aux véhicules intermédiaires : véhicules d'une hauteur totale supérieure à 2m et inférieure à 3m et d'un PTAC inférieur ou égal à 3, 5 tonnes, ou ensemble roulant d'une hauteur totale supérieure à 2m et inférieure à 3m avec un véhicule tracteur d'un PTAC inférieur ou égal à 3, 5 tonnes,
- La classe 3 correspondant aux véhicules à 2 essieux ayant soit une hauteur totale supérieure ou égale à 3m, soit un PTAC supérieur à 3, 5 tonnes,
- La classe 4 correspondant aux véhicules à 3 essieux et plus, c'est-à-dire véhicules ayant une hauteur supérieure ou égale à 3m ou un PTAC supérieur à 3, 5 tonnes, ou ensembles roulants ayant une hauteur totale supérieure ou égale à 3m, ou ensembles roulants ayant un PTAC supérieur à 3, 5 tonnes,
- La classe 5 correspondant aux motos, side-cars et aux trikes.

[0023] Pour rappel, le PTAC est le poids total autorisé en charge. Ainsi, en fonction du kilométrage parcouru sur un tronçon payant, et de la catégorie de son véhicule, un usager devra s'acquitter à la station de péage 1, d'une somme d'argent forfaitaire.

[0024] En se référant à la figure 1, une station de péage 1 comprend une barrière automatique 2 placée sur une voie routière 3 et des équipements 4, 5, 6 permettant d'identifier la catégorie du véhicule 7 s'avançant jusqu'à ladite barrière automatique 2. La barrière automatique 3 est apte à passer d'une position de fermeture pour laquelle elle s'étend dans une direction sensiblement horizontale et bloque le passage du véhicule, à une position d'ouverture pour laquelle elle s'étend dans une direction sensiblement verticale après avoir effectuée une rotation

d'environ 90° depuis sa position de fermeture. Dans la position d'ouverture, la barrière automatique 3 permet de laisser passer le véhicule, qui stationnait derrière elle. Le passage d'une position à l'autre est réversible, et peut être commandée par un signal électrique, pouvant par exemple être déclenché dès que le paiement a été effectué.

[0025] Un procédé selon l'invention, permettant de gérer le passage d'un véhicule 7 à une station de péage 1, comprend schématiquement les étapes suivantes :

➤ Une étape d'avancée du véhicule 7 jusqu'à la barrière automatique 2 en position fermée.

➤ ➤ Une étape de détection de la présence d'un véhicule juste derrière la barrière. Cette étape peut être réalisée au moyen d'un capteur.

➤ ➤ Une étape d'acquisition d'au moins une image du véhicule 7 se présentant au niveau de la barrière automatique 2, au moyen d'un système d'acquisition 4 d'image placé sur le côté de la voie 3 sur laquelle évolue le véhicule 7. Ce système d'acquisition d'images est préférentiellement une caméra apte à réaliser des images ayant une résolution supérieure à 244x244.

➤ ➤ Une étape de mesure de la hauteur totale du véhicule 7. Cette étape de mesure est réalisée au moyen de deux capteurs optiques 5, 6 placés de part et d'autre du véhicule 7 en amont de la barrière 2. Ces deux capteurs 5, 6 sont alignés suivant un axe transversal de la voie 3, qui est perpendiculaire à un axe longitudinal de celle-ci.

➤ ➤ Une étape d'envoi de ladite au moins une image et d'une information représentative de la hauteur totale du véhicule 7 mesurée, sur au moins un serveur hébergé sur le réseau internet. Autrement dit, le serveur est hébergé dans le cloud, et une multiplicité de stations de péage 1 sont connectées à ce serveur pour identifier la catégorie de véhicule se présentant à une barrière automatique, de ces stations de péage 1. Ce serveur se retrouve ainsi centralisé pour toutes les stations de péage 1, et il est alors facile d'intervenir sur un seul serveur pour procéder à des corrections de logiciel ou à des mises à jour de celui-ci. L'utilisation d'un seul serveur à la place d'une multiplicité de serveurs locaux évite la propagation de virus dans le système gérant lesdits serveurs locaux et réduit les risques de pannes ou de mauvais fonctionnement. Il suffit juste de se brancher sur une application dédiée sans avoir à toucher aux infrastructures.

➤ ➤ Une étape d'identification de la catégorie du véhicule 7 au moyen d'un logiciel situé sur ledit au moins un serveur, et apte à traiter ladite au moins une image et ladite information relative à la hauteur totale du véhicule 7 mesurée. Ce logiciel s'appuie

sur une méthode consistant à détecter les caractéristiques de chaque image de chaque classe de véhicules d'une base de données d'images traitées a priori par des personnes. Une fois cette étape d'extraction de caractéristiques réalisée de manière précise, la frontière qui sépare les différentes classes est ensuite modélisée. Par conséquent, pour chaque image en entrée, ses caractéristiques sont extraites, puis sur la base de ces dernières, sa classe est renvoyée.

➤ ➤ Une étape de restitution d'une information relative à la catégorie du véhicule, au niveau d'une borne 8 de paiement situé en amont de la barrière. Cette information va indiquer le montant à payer par l'usager, ainsi qu'éventuellement, la catégorie de son véhicule. Il est bien entendu que chaque borne de paiement est connectée au serveur centralisé, qui est hébergé sur le cloud, et peut donc recevoir l'information concernant la catégorie du véhicule. Cette restitution d'information est rapide et se fait dans un délai inférieur à la seconde, et préférentiellement à un délai de 100ms.

➤ ➤ Une étape de paiement au niveau de ladite borne au moyen par exemple d'espèces ou d'une carte de crédit.

➤ ➤ Une étape de basculement de la barrière vers la position d'ouverture depuis sa position de fermeture, lorsque le montant a été acquitté.

[0026] Le principe d'un procédé de gestion selon l'invention, est qu'il s'appuie sur une image du véhicule et sur une mesure de sa hauteur, et non plus sur l'acquisition d'une image de la plaque d'immatriculation du véhicule, qui peut être une source d'erreur. En effet, si un motard se présente avec son véhicule 2 roues au niveau de la barrière 2, et si une automobile est placée juste derrière lui, les procédés actuellement mis en œuvre risquent de prendre en compte la plaque d'immatriculation de ce véhicule, et le motard va alors devoir s'acquitter d'une somme forfaitaire correspondant à un véhicule automobile.

[0027] Deux possibilités s'offrent à lui :

- Soit il refuse de payer cette somme erronée, et il fait alors appel à une personne habilitée de la station de péage pour régulariser la situation. Il va alors immobiliser le trafic pendant quelques minutes,
- Soit il paie la somme erronée, et régularise la situation ultérieurement avec des personnes de l'entreprise chargée de gérer les paiements à la station de péage, en réclamant un remboursement de la partie de la somme indûment acquittée.

[0028] Dans les deux cas, les situations sont consommatrices de temps, et sont coûteuses.

[0029] En s'appuyant sur une image du véhicule et sur

une mesure de sa hauteur, les risques d'erreur sur l'identification de la catégorie du véhicule sont quasiment nuls avec un procédé de gestion selon l'invention.

Revendications

1. Procédé de gestion du passage d'un véhicule (7) à une station (1) de péage d'une route, ladite station (1) étant traversée par au moins une voie (3) et chacune desdites voies (3) possédant une barrière (2) apte à passer d'une position de fermeture empêchant un véhicule de passer à une position d'ouverture permettant audit véhicule de passer, ledit procédé comportant les étapes suivantes,

- Une étape d'acquisition d'au moins une image du véhicule se présentant dans une voie (3) de la station de péage (1) au niveau de la barrière (2), au moyen d'un système d'acquisition d'image (4) placé à proximité de ladite voie (3),
- Une étape de détermination d'un paramètre représentatif de la hauteur du véhicule,
- Une étape d'envoi de ladite au moins une image et dudit paramètre sur au moins un serveur hébergé sur le réseau internet,
- Une étape d'identification de la catégorie du véhicule au moyen d'un logiciel situé sur ledit au moins un serveur et apte à traiter ladite au moins une image et ledit paramètre afin de restituer une information relative à la catégorie du véhicule, ledit logiciel s'appuyant sur une méthode consistant à :

- Extraire les caractéristiques de chaque image de chaque catégorie de véhicules d'une base de données d'images traitées a priori par des personnes afin de modéliser la frontière séparant les différentes catégories de véhicules,
- Pour chaque image en entrée, extraire ses caractéristiques puis les comparer à celles des différentes catégories extraites à l'étape précédente avant de renvoyer sa catégorie,

- Une étape de restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule, au niveau d'une borne de paiement (8) située en amont de la barrière (2),
- Une étape de paiement au niveau de ladite borne (8),
- Une étape de basculement de la barrière (2) vers la position d'ouverture depuis sa position de fermeture une fois le montant réclamé acquitté.

2. Procédé de gestion selon la revendication 1, **carac-**

térisé en ce que l'étape d'acquisition d'au moins une image du véhicule est réalisée au moyen d'une caméra (4) placée à proximité de la barrière (2) et devant le véhicule (7) se présentant au niveau de la barrière (2).

3. Procédé de gestion selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la caméra (4) est apte à acquérir une image dont la résolution est supérieure à 244x244.

4. Procédé de gestion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'étape d'acquisition du paramètre est une étape de mesure directe de la hauteur du véhicule (7), réalisée au moyen d'au moins un capteur optique (5, 6).

5. Procédé de gestion selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'étape de mesure de la hauteur du véhicule est réalisée au moyen de deux capteurs optiques (5, 6) placés de part et d'autre du véhicule (7) en amont de la barrière (2).

6. Procédé de gestion selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'il** comprend une étape d'élaboration de cinq catégories de véhicule différentes, une première catégorie correspondant à des véhicules légers, une deuxième catégorie correspondant à des véhicules intermédiaires, une troisième catégorie correspondant à des poids lourds et autres véhicules à 2 essieux, une quatrième catégorie correspondant à des poids lourds et autres véhicules à trois essieux, une cinquième catégorie correspondant à des motos, sidecars et trikes, et **en ce que** ledit procédé de gestion restitue une information permettant de classer chaque véhicule (7) dans l'une de ces cinq catégories.

7. Procédé de gestion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'étape de restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule (7) intervient moins de 100ms après l'étape d'envoi de ladite au moins une image et dudit paramètre.

8. Procédé de gestion selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'étape de restitution de l'information relative à la catégorie du véhicule (7) intervient 50ms après l'étape d'envoi de ladite au moins une image et dudit paramètre.

9. Dispositif de gestion pour la réalisation d'un procédé de gestion selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, ledit dispositif comprenant un système d'acquisition d'image (4) destiné à acquérir au moins une image du véhicule (7), au moins un capteur optique (5, 6) destiné à mesurer la hauteur du véhicule, une borne de paiement (8) et au moins un serveur

hébergé sur le réseau internet et comprenant un logiciel apte à traiter l'image du véhicule et l'information relative à la hauteur du véhicule (7) puis à envoyer vers ladite borne (8) une information relative à la catégorie du véhicule (7), ledit logiciel s'appuyant sur une méthode consistant à :

- Extraire les caractéristiques de chaque image de chaque catégorie de véhicules d'une base de données d'images traitées a priori par des personnes afin de modéliser la frontière séparant les différentes catégories de véhicules,
- Pour chaque image en entrée, extraire ses caractéristiques puis les comparer à celles des différentes catégories extraites à l'étape précédente avant de renvoyer sa catégorie.

10. Dispositif de gestion selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de transmission aptes à acheminer les différentes informations entre l'ensemble constitué par le système d'acquisition d'image (4) et ledit au moins un capteur (5, 6), et le serveur, et des moyens de transmission entre ledit serveur et la borne de paiement (8).

Patentansprüche

1. Steuerungsverfahren der Durchfahrt eines Fahrzeugs (7) durch eine Zahlstelle (1) einer Straße, wobei die Stelle (1) von mindestens einer Spur (3) gequert wird, und wobei jede dieser Spuren (3) eine Schranke (2) aufweist, die ausgelegt ist, um von einer Verschlussposition, die verhindert, dass ein Fahrzeug durchfährt, in eine Öffnungsposition überzugehen, die dem Fahrzeug ermöglicht, durchzufahren, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- einen Schritt des Aufnehmens eines Bilds des Fahrzeugs, das sich auf einer Spur (3) der Zahlstelle (1) auf der Ebene der Schranke (2) befindet, mit Hilfe eines Bildaufnahmesystems (4), das in der Nähe der Spur (3) platziert ist,
- einen Schritt des Bestimmens eines Parameters, der repräsentativ für die Höhe des Fahrzeugs ist,
- einen Schritt des Übermittels des mindestens einen Bilds und des Parameters über mindestens einen Server, der im Internet gehostet ist,
- einen Schritt des Identifizierens der Kategorie des Fahrzeugs mit Hilfe einer Software, die sich auf dem mindestens einen Server befindet und ausgelegt ist, das mindestens eine Bild und den Parameter zu verarbeiten, um eine Information mit Bezug auf die Kategorie des Fahrzeugs wiederherzustellen, wobei sich die Software auf eine Methode stützt, die darin besteht:

- Eigenschaften jedes Bilds jeder Kategorie von Fahrzeugen einer Datenbank von Bildern zu extrahieren, die vorher von Personen bearbeitet wurden, um die Grenze zu modellieren, die die verschiedenen Kategorien von Fahrzeugen trennt,
- für jedes Bild beim Eingang seine Eigenschaften zu extrahieren, dann diese mit denjenigen der verschiedenen Kategorien zu vergleichen, die im vorherigen Schritt extrahiert wurden, bevor seine Kategorie zurückgeschickt wird,
- einen Schritt des Wiederherstellens der Information mit Bezug auf die Kategorie des Fahrzeugs auf der Ebene des Zahlungsterminals (8), der sich vorgelagert von der Schranke (2) befindet,
- einen Schritt des Zahlens auf der Ebene des Terminals (8),
- einen Schritt des Schwenkens der Schranke (2) in die Öffnungsposition aus ihrer Verschlussposition, nachdem der geforderte Betrag beglichen wurde.

2. Steuerungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Aufnehmens mindestens eines Bilds des Fahrzeugs mit Hilfe einer Kamera (4) durchgeführt wird, die in der Nähe der Schranke (2) und vor dem Fahrzeug (7) platziert ist, das sich auf der Ebene der Schranke (2) befindet.

3. Steuerungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kamera (4) ausgelegt ist, um ein Bild aufzunehmen, dessen Auflösung grösser als 244 x 244 ist.

4. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Erfassens des Parameters ein Schritt des direkten Messens der Höhe des Fahrzeugs (7) ist, durchgeführt mit Hilfe mindestens eines optischen Sensors (5, 6).

5. Steuerungsverfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Messens der Höhe des Fahrzeugs mit Hilfe von zwei optischen Sensoren (5, 6) durchgeführt wird, die auf beiden Seiten des Fahrzeugs (7) vorgelagert von der Schranke (2) platziert sind.

6. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Schritt des Erstellens von fünf verschiedenen Fahrzeugkategorien umfasst, wobei eine erste Kategorie leichten Fahrzeugen entspricht, wobei eine zweite Kategorie mittleren Fahrzeugen entspricht, wobei eine dritte Kategorie LKWs und anderen Fahrzeugen mit 2 Achsen entspricht, wobei eine vierte Kategorie LKWs und anderen Fahrzeugen mit drei Achsen ent-

spricht, wobei eine fünfte Kategorie Motorrädern, Side-Cars und Trikes entspricht, und dadurch, dass das Steuerungsverfahren eine Information wiederherstellt, die ermöglicht, jedes Fahrzeug (7) in eine dieser fünf Kategorien zu klassifizieren.

7. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Wiederherstellens der Information mit Bezug auf die Kategorie des Fahrzeugs (7) weniger als 100 ms nach dem Schritt des Übermittels des mindestens einem Bilds des Parameters stattfindet. 10
8. Steuerungsverfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Wiederherstellens der Information mit Bezug auf die Kategorie des Fahrzeugs (7) 50 ms nach dem Schritt des Übermittels des mindestens einen Bilds und des Parameters stattfindet. 15
9. Steuerungsvorrichtung zur Durchführung eines Steuerungsverfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Vorrichtung ein System zur Aufnahme eines Bilds (4) umfasst, das ausgelegt ist, um mindestens ein Bild des Fahrzeugs (7) aufzunehmen, mindestens einen optischen Sensor (5, 6), der ausgelegt ist, um die Höhe des Fahrzeugs zu messen, einen Zahlungsterminal (8) und mindestens einen Server, der im Internet gehostet ist und eine Software umfasst, die ausgelegt ist, um das Bild des Fahrzeugs und die Information mit Bezug auf die Höhe des Fahrzeugs (7) zu verarbeiten, dann an den Terminal (8) eine Information mit Bezug auf die Kategorie des Fahrzeugs (7) zu übermitteln, wobei sich die Software auf eine Methode stützt, die aus Folgendem besteht: 20
 - Extrahieren der Eigenschaften jedes Bilds jeder Kategorie von Fahrzeugen aus einer Bilddatenbank, die *a priori* von Personen bearbeitet wurde, um die Grenze zu modellieren, die die verschiedenen Fahrzeugkategorien trennt, 25
 - für jedes Bild beim Eingang Extrahieren seiner Eigenschaften, dann Vergleichen dieser mit den verschiedenen Kategorien, die im vorhergehenden Schritt extrahiert wurden, bevor ihre Kategorie zurückgeschickt wird. 30
10. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Übertragungsmittel umfasst, die ausgelegt sind, um die verschiedenen Informationen zwischen der Einheit, bestehend aus dem System zur Aufnahme von Bildern (4) und dem mindestens einen Sensor (5, 6) und dem Server und Übertragungsmitteln zwischen dem Server und dem Zahlungsterminal (8) weiterzuleiten. 35

Claims

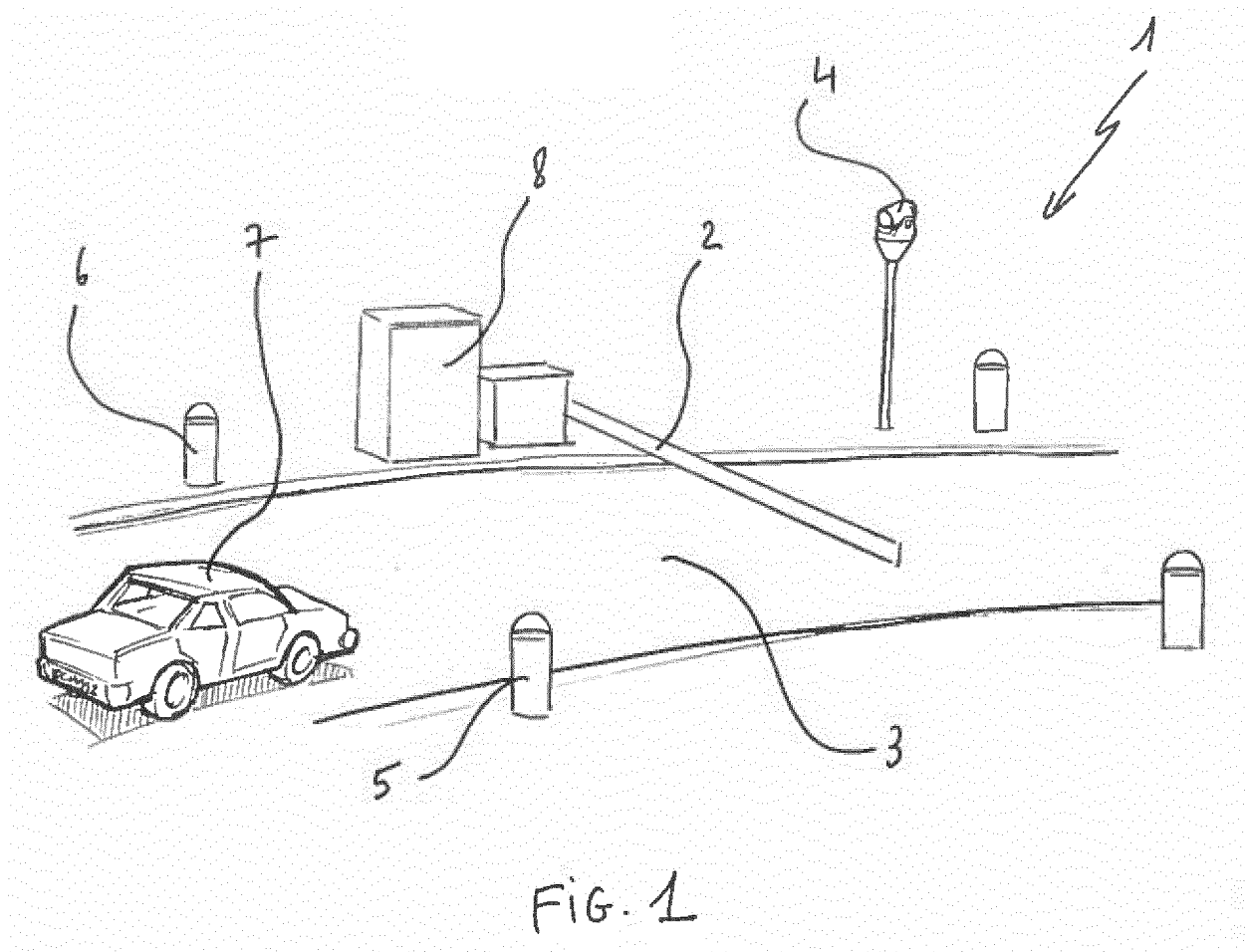
1. A method for managing the passage of a vehicle (7) through a toll station (1) of a road, said station (1) being passed through by at least one lane (3) and each of said lanes (3) having a barrier (2) able to go from a closed position preventing a vehicle from passing to an open position allowing said vehicle to pass, said method including the following steps: 5
 - A step for acquiring at least one image of the vehicle arriving in a lane (3) of the toll station (1) at the barrier (2), by means of an image acquisition system (4) placed near said lane (3), 10
 - A step for determining a parameter representative of the height of the vehicle,
 - A step for sending said at least one image and said parameter to at least one server hosted on the Internet, 15
 - A step for identifying the category of the vehicle using software located on said at least one server and able to process said at least one image and said parameter in order to retrieve information relative to the category of the vehicle, said software being based on a method consisting of: 20
 - Extracting the characteristics of each image from each category of vehicles of an image database processed *a priori* by people in order to model the border separating the different categories of vehicles, 25
 - For each input image, extracting its characteristics, then comparing them to those of the different categories extracted in the previous step before returning its category,
 - A step for retrieving information relative to the vehicle category, at a payment terminal (8) located upstream of the barrier (2), 30
 - A step for payment at said terminal (8),
 - A step for switching the barrier (2) to the open position from its closed position once the required amount has been paid. 35
2. The management method according to claim 1, **characterized in that** the step for acquiring at least one image of the vehicle is carried out using a camera (4) placed near the barrier (2) and in front of the vehicle (7) presenting itself at the barrier (2). 40
3. The management method according to claim 2, **characterized in that** the camera (4) is able to acquire an image having a resolution greater than 244x244. 45
4. The management method according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the step for acquiring the parameter is a step for direct measure- 50

ment of the height of the vehicle (7), carried out using at least one optical sensor (5, 6).

5. The management method according to claim 4, **characterized in that** the step for measuring the height of the vehicle is carried out using two optical sensors (5, 6) placed on either side of the vehicle (7) upstream of the barrier (2). 5
6. The management method according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** it comprises a step for developing five different categories of vehicle, a first category corresponding to light vehicles, a second category corresponding to intermediate vehicles, a third category corresponding to heavy vehicles and other vehicles with two axles, a fourth category corresponding to heavy vehicles and other vehicles with three axles, a fifth category corresponding to motorcycles, side cars and trikes, and **in that** said management method retrieves information making it possible to classify each vehicle (7) in one of these five categories. 10 15 20
7. The management method according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the step for retrieving information relative to the category of the vehicle (7) takes place less than 100 ms after the step for sending said at least one image and said parameter. 25 30
8. The management method according to claim 7, **characterized in that** the step for retrieving the information relative to the category of the vehicle (7) takes place 50 ms after the step for sending said at least one image and said parameter. 35
9. A management device for carrying out a management method according to any one of claims 1 to 8, said device comprising an image acquisition system (4) intended to acquire at least one image of the vehicle (7), at least one optical sensor (5, 6) intended to measure the height of the vehicle, a payment terminal (8) and at least one server hosted on the Internet and comprising software able to process the image of the vehicle and the information relative to the height of the vehicle (7), then to send said terminal (8) information relative to the category of the vehicle (7), said software basing itself on a method consisting in: 40 45 50
 - Extracting the characteristics of each image from each category of vehicles of an image database processed *a priori* by people in order to model the border separating the different categories of vehicles, 55
 - For each input image, extracting its characteristics, then comparing them to those of the different categories extracted in the previous step

before returning its category.

10. The management device according to claim 9, **characterized in that** it comprises transmission means able to convey the various information between the assembly constituted by the image acquisition system (4) and said at least one sensor (5, 6), and the server, and transmission means between said server and the payment terminal (8).



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2903519 A1 [0004]