

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 526 492 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
19.07.2006 Bulletin 2006/29

(51) Int Cl.:
G08G 1/017 (2006.01) **G08G 1/054** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04292386.2**

(22) Date de dépôt: **07.10.2004**

(54) **Procédé et dispositif d'identification d'un véhicule en déplacement**

Verfahren und Vorrichtung zur Identifikation eines sich bewegenden Fahrzeugs

Method and apparatus for identifying a moving vehicle

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **22.10.2003 FR 0312331**

(43) Date de publication de la demande:
27.04.2005 Bulletin 2005/17

(73) Titulaire: **SAGEM Défense Sécurité
75015 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Lavoipierre, Georges
78630 Orgeval (FR)**

(74) Mandataire: **Gorrée, Jean-Michel
Cabinet Plasseraud
65/67 rue de la Victoire
75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A-01/91353 DE-A- 10 058 765
DE-U- 20 102 989 GB-A- 2 272 305
US-A- 5 896 167**

EP 1 526 492 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de l'identification d'un véhicule en déplacement sur une route, ou analogue.

[0002] Cette identification est notamment mise en oeuvre dans le domaine du contrôle de conditions de circulation, et principalement de la vitesse de véhicules automobiles.

[0003] L'identification d'un véhicule comprend en général au moins l'identification du numéro d'immatriculation du véhicule. Suivant le type de contrôle effectué, elle peut en outre comprendre un certain nombre d'éléments additionnels relatifs à l'identification de particularités propres dudit véhicule ou à ses occupants, en général relatives à des infractions commises par le conducteur ou les passagers, par exemple excès de vitesse, non-respect de l'inter-distance, absence de ceinture de sécurité, utilisation d'un téléphone portable par le conducteur etc.

[0004] La mise en évidence d'infractions peut s'effectuer à l'aide de dispositifs tels qu'un radar, d'un laser ou une paire de détecteurs pneumatiques dans le cas du contrôle de la vitesse ou de l'interdistance.

[0005] En général, en outre un appareil photographique est déclenché après détection de l'infraction, pour procurer une image du véhicule permettant de lire la plaque d'immatriculation et de voir le visage du conducteur.

[0006] L'usage le plus répandu est qu'un opérateur, par exemple un gendarme, prenne une photographie du véhicule pratiquement de face ou sous une faible incidence.

[0007] Ils existe différents procédés d'identification d'immatriculation d'un véhicule.

[0008] Le document FR 2 797 081 décrit un procédé et un appareil d'identification d'un véhicule automobile immatriculé, conformément auxquels deux photos sont prises successivement, l'une avec un éclair de flash puissant pour obtenir une bonne image du visage du conducteur à travers la vitre du pare-brise, l'autre avec un éclair de flash moins puissant permettant d'obtenir une bonne image de la plaque d'immatriculation (même avec une plaque minéralogique rétro-réfléchissante). L'identification du numéro d'immatriculation est ainsi réalisée à l'aide d'une photo spécifique, une autre photo permettant l'identification du visage du conducteur.

[0009] Le document FR 2 678 412 décrit un procédé pour surveiller et photographier un véhicule, selon lequel on combine l'utilisation d'un appareil photographique et d'une caméra ayant un même axe optique. L'opérateur se sert des images fournies par la caméra vidéo pour régler l'orientation de celle-ci et de l'appareil photo afin que le véhicule photographié soit centré sur le cliché. Grâce à l'association de la caméra et de l'appareil photo, la visée est facilitée, ce qui permet d'obtenir ensuite sur la photo l'image souhaitée. Et en cas de contestation ultérieure de la photo par exemple, à cause d'une plaque d'immatriculation n'y figurant pas en totalité, la bande vidéo peut être visionnée et fournir les éléments man-

quants. Ceci impose néanmoins de disposer d'une art des photos et d'autre part de la bande vidéo.

[0010] Le document WO 01 91353 (Redflex Traffic System) décrit un système de surveillance du trafic permettant la prise de quatre photos d'un même véhicule associées à des données telles que l'heure et la vitesse : deux de la scène, une du conducteur et une de la plaque d'immatriculation. Elles subissent un traitement numérique permettant de compresser les images du conducteur et de la plaque. Des aires d'intérêts de ces deux images peuvent être en outre traitées par une personne lors d'une étape de vérification par zoom, ajustements des contrastes et intensités, pour en extraire des images zoomées utilisées par la suite.

[0011] Le développement récent des capteurs d'images numériques a introduit une difficulté supplémentaire liée à la résolution, qui n'existait pas dans le cas des appareils photos analogiques : un visage doit apparaître quasiment de face, donc pris à une distance importante, tandis que les chiffres de la plaque d'immatriculation n'apparaissent suffisamment résolus que lorsqu'ils sont prêts du capteur numérique.

[0012] Par ailleurs, la systématisation des contrôles conduit à la généralisation de l'automatisation des systèmes de contrôle et d'identification, sans présence d'opérateurs, notamment pour le cadrage de la photographie du véhicule.

[0013] De plus des contraintes importantes sont données sur le nombre de véhicules traités, sur l'exploitabilité des photos prises (plus de 80% des photos prises doivent pouvoir être traitées). Les données issues de ces systèmes doivent être en nombre suffisant pour en permettre l'exploitation (identification du véhicule, du conducteur etc), mais réduites au strict minimum, car elles doivent ensuite être transférées à des centres d'exploitation par des liaisons de télécommunication, et le coût de cette transmission est directement lié à la quantité d'information à transmettre.

[0014] Suivant les cas, le contrôle peut s'exercer sur une condition unique de circulation ou sur plusieurs conditions simultanément. Parmi ces conditions de circulation figurent la vitesse d'un véhicule, l'interdistance entre véhicules, le franchissement de feux tricolores, le port de la ceinture, l'utilisation d'un téléphone portable par le conducteur, etc. Les infractions correspondantes sont le non-respect de la vitesse légale ou de l'interdistance entre véhicules, l'absence du port de la ceinture, la tenue en main d'un téléphone portable, etc.

[0015] La présente invention vise à proposer un procédé et un dispositif d'identification d'un véhicule en déplacement sur une trajectoire prédéterminée qui soient aptes à donner satisfaction en présence des contraintes citées ci-dessus.

[0016] Ainsi suivant un premier aspect, l'invention propose un procédé d'identification d'un véhicule en déplacement sur une trajectoire prédéterminée, comprenant les étapes suivantes :

- on capture une pluralité d'images successives du véhicule en déplacement sur ladite trajectoire, prises sous un angle tel qu'au moins certaines images fassent apparaître une extrémité du véhicule porteuse d'une plaque d'immatriculation ;
- on enregistre ladite pluralité d'images ;

ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes:

- on combine ladite pluralité d'images par un traitement numérique pour extraire au moins une première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec la représentation d'au moins la plaque d'immatriculation du véhicule ; et
- dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, on sélectionne la susdite première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée pour l'associer à un constat de l'infraction.

[0017] Ainsi le procédé selon l'invention propose une technique d'identification de l'immatriculation d'un véhicule pouvant être réalisée de façon automatique, sans l'intervention d'un opérateur devant cadrer la photo de la plaque d'immatriculation constituant une des pièces d'un constat d'infraction, quelle que soit l'infraction, et permettant de réduire considérablement le nombre de photos inexploitable auxquelles on aboutissait avec les techniques de l'art antérieur.

Dans des modes de réalisation du procédé selon l'invention, la capture d'images a lieu sous un angle fixe par rapport à ladite trajectoire. En variante, elle peut avoir lieu sous plusieurs angles fixes, lorsque plusieurs moyens de captures, par exemple, plusieurs caméras sont utilisés

[0018] Dans un mode de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, le susdit traitement numérique s'accompagne d'une étape de reconnaissance de la plaque d'immatriculation et/ou des caractères sur la représentation de la plaque d'immatriculation, ce qui permet d'automatiser plus encore le traitement d'identification du véhicule.

[0019] Il est également possible, en option, certaines images de la pluralité d'images faisant apparaître la face avant du véhicule, d'extraire en outre au moins une seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec la représentation d'au moins le visage du conducteur. Et dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, on sélectionne alors la susdite seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée pour l'associer à un constat de l'infraction.

[0020] Dans certains modes de réalisation, la seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée donne une représentation de tout ou partie du pare-brise du véhicule et de ce qui apparaît à travers celui-ci. Ceci

permet de mettre en évidence différentes infractions relatives aux occupants du véhicule.

[0021] On peut extraire en outre au moins une troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec une représentation d'au moins une zone associée à une infraction apte à être constatée. Et dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, on sélectionne la susdite troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée pour l'associer au constat de l'infraction. Là encore, cela permet de façon automatique de disposer d'un constat d'infraction présentant l'ensemble des preuves nécessaires à la mise en évidence des infractions commises.

[0022] Dans certains cas, la sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est placée sous la dépendance d'un constat d'infraction (notamment excès de vitesse, intervalle insuffisant avec le véhicule précédent) obtenu indépendamment de la susdite capture d'images. L'infraction de vitesse est par exemple détectée par un radar, tandis que la capture d'image peut être faite par une caméra indépendante.

[0023] Dans d'autres cas, la sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est placée sous la dépendance d'un constat d'infraction fait sur l'image bidimensionnelle améliorée elle-même (défaut de port de la ceinture de sécurité, tenue en main d'un téléphone portable, etc, qui peuvent être détectés par des moyens de traitement d'images réalisés sur la pluralité d'images capturées ou sur l'image ou fraction d'image améliorée obtenue).

[0024] Afin d'accroître la rapidité de traitement en cas d'infraction constatée, on peut transmettre, par une voie de transmission de données numériques, au moins les données numériques de la première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée.

[0025] Dans des modes de mise en oeuvre du procédé, on peut capturer la pluralité d'images successives du véhicule depuis un emplacement déporté, en hauteur et/ou latéralement, par rapport à l'axe de ladite trajectoire de déplacement du véhicule. Cette capture peut être effectuée par exemple depuis un pont surplombant les voies de circulation. Dans un tel cas, on peut effectuer, lors du traitement numérique de la pluralité d'images un redressement au moins partiel des images ou fractions d'image bidimensionnelles améliorées.

[0026] Suivant un second aspect, l'invention propose un dispositif d'identification d'un véhicule en déplacement sur une trajectoire prédéterminée, comprenant :

- des moyens pour capturer une pluralité d'images successives du véhicule en déplacement sur ladite trajectoire, sous un angle tel qu'au moins certaines images fassent apparaître une extrémité du véhicule porteuse d'une plaque d'immatriculation,
- des moyens pour enregistrer ladite pluralité d'images;

ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- des moyens pour effectuer un traitement numérique pour combiner ladite pluralité d'images et extraire au moins une première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec la représentation d'au moins la plaque d'immatriculation du véhicule; et
- des moyens pour, dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, sélectionner la susdite première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée pour l'associer à un constat de l'infraction.

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure unique est un schéma de principe d'un dispositif dans un mode de réalisation de l'invention.

[0028] Sur la figure unique est représenté un radar 1, comportant une antenne radar 2 installée au bord d'une route 3 et piloté par une unité de commande de radar 4. Le radar 1 est par exemple un radar adapté pour effectuer des contrôles de vitesse.

[0029] Le radar est associé à un champ de détection correspondant à un faisceau d'ondes émises par l'antenne 2 et délimité par un rayon amont 5 et un rayon aval 6.

[0030] Le radar 1 est relié par une liaison 7 à un dispositif 8 d'identification de véhicules en déplacement agencé selon l'invention. L'unité de commande 4 du radar 1 émet sur cette liaison des signaux à destination d'un boîtier de commande 9 du dispositif 8.

[0031] Le dispositif 8 comporte une caméra vidéo numérique 10. Cette caméra 10 est par exemple du type CCD ("Charge-Coupled Device") ou CMOS ("Complementary Metal-Oxide Semiconductor"). L'angle de capture d'images α de la caméra 10 par rapport à la route 3 est fixe. Le champ de visée correspondant, délimité par un axe amont 5' et un axe aval 6', englobe le champ de détection du radar et est tel que l'extrémité avant d'un véhicule porteur d'une plaque d'immatriculation puisse être apparente sur des images prises depuis la caméra 10.

[0032] La caméra 10 est adaptée pour capturer des images successives du champ de visée, à raison par exemple d'une image toutes les 20 millisecondes, et ce sur réception d'une commande de prises de vue en provenance du boîtier de commande 9.

[0033] Le dispositif 8 comporte un module de traitement d'images 11 opérant sur des images capturées par la caméra 10 et délivrant des images ou fractions d'images améliorées, obtenues à partir des images prises par la caméra 10.

[0034] Le dispositif 8 comporte en outre une mémoire

12 permettant de stocker des images.

[0035] Le dispositif 8 comprend également un bloc de transmission 13, qui transmet des données sur une voie de transmission de données numériques 14, à destination d'un centre national d'exploitation 15 de ces données .

[0036] La liaison de communication 14 peut être dédiée, par exemple une fibre optique, ou un faisceau hertzien, ou peut être une liaison radio grand public de type GPRS, permettant une réduction des coûts de transmission et d'installation.

[0037] Les ondes réfléchies par un véhicule 16 circulant sur la route 3 sont captées par l'antenne 2 dès que le véhicule atteint la position 16a représentée en tirets sur la figure unique, dans laquelle le véhicule franchit la ligne correspondant au rayon amont 5. Ces ondes réfléchies sont analysées dans l'unité de commande 4, qui calcule la vitesse du véhicule 16, et compare cette vitesse calculée avec une vitesse maximale autorisée prédéfinie.

[0038] Par ailleurs, dès l'entrée du véhicule 16 dans le champ de détection du radar 1, celui-ci envoie à destination du boîtier de commande 9 du dispositif 8 un signal, provoquant l'envoi depuis le boîtier 9 vers la caméra 10 d'une commande de prises de vue.

[0039] Dès réception de cette commande, soit dès l'entrée du véhicule 16 dans le champ de détection du radar, la caméra 10 capture une pluralité d'images du véhicule au cours de sa progression le long de la route 3, par exemple une dizaine d'images. L'ensemble de ces images est stocké dans la mémoire 12.

[0040] Si suite à la comparaison effectuée par le radar 1 entre la vitesse calculée du véhicule 16 et la vitesse maximale autorisée, il est détecté que le véhicule 16 a commis une infraction relative à la vitesse, le radar 1 envoie à destination du boîtier de commande 9 du dispositif 8 un signal indiquant l'infraction de vitesse V. En réponse, le boîtier 9 transmet une commande d'identification au sous-module d'identification véhicule/conducteur 11a du module de traitement d'images 11.

[0041] Dès réception de cette commande, le sous-module d'identification 11a applique un traitement numérique sur l'ensemble des images E stockées dans la mémoire 12 et enregistrées depuis l'entrée du véhicule 16 dans le champ de détection. Ce traitement permet tout d'abord d'isoler la zone correspondant à la plaque minéralogique sur ces images, en se référant à une base, stockée en mémoire 12, de modèles standards de plaques. Puis, il effectue un traitement par association de données en provenance de différentes images de l'ensemble E, permettant d'améliorer la résolution de la zone correspondant à la plaque et d'extraire une fraction d'image F_{plaque} de cette zone représentant la plaque d'immatriculation avec une résolution optimisée.

[0042] Dans un mode de réalisation de l'invention, un programme de reconnaissance de caractères peut ensuite être appliqué sur la fraction d'image F_{plaque} . Ce programme de reconnaissance de caractères fournit un nu-

méro N de plaque minéralogique estimé à partir de la fraction d'image F_{plaque} , avec une note de confiance associée P_N .

[0043] En parallèle du traitement relatif à la plaque minéralogique, le sous-module 11a applique un traitement numérique sur l'ensemble des images E permettant tout d'abord d'isoler le visage du conducteur du véhicule 16 et d'évaluer sa dimension (dans un mode de réalisation autre, il peut isoler la représentation du pare-brise du véhicule et de ce qui apparaît au travers de celui-ci). Il détermine ainsi une image I parmi l'ensemble d'image considéré sur laquelle le visage du conducteur est le plus apparent (le visage est reproduit avec le nombre de pixels maximum). Puis il applique sur la zone de l'image I correspondant au visage isolé, un traitement pour améliorer la résolution de cette zone, par association de données en provenance de plusieurs images de l'ensemble E. Il extrait ainsi une fraction d'image F_{visage} représentant le visage du conducteur, de façon plus nette que sur l'image I.

[0044] Les techniques pour augmenter la résolution sont par exemple des techniques d'hyper-résolution du type de celles exposées dans le document FR 2 812 157.

[0045] L'ensemble des données numériques correspondant à l'image I, au numéro d'immatriculation estimé N avec la note de confiance associée P_N , aux fractions d'image F_{plaque} et F_{visage} , et à l'infraction de vitesse V sont ensuite sélectionnées et assemblées, puis délivrées par le boîtier de commande 9 au bloc de transmission 13. Le bloc de transmission 13 compresse, met en forme ces données, puis les envoie, via la liaison de communication 14, au centre d'exploitation 15.

[0046] Dans ce centre d'exploitation 15, les opérations administratives suivantes sont par exemple effectuées : édition et enregistrement du constat d'infraction comprenant les données envoyées par le bloc de transmission 13, calcul du montant de l'amende correspondant à l'infraction commise par le conducteur du véhicule 16, détermination des coordonnées du conducteur à partir du numéro estimé de la plaque d'immatriculation et envoi du constat d'infraction.

[0047] Dans un autre mode de réalisation, le module de traitement d'images 11 comprend en outre un sous-module 11b de détermination d'absence du port de ceinture.

[0048] Ce sous-module 11b applique systématiquement sur les images d'un ensemble E relatif à tout véhicule 16' entrant dans le champ de détection du radar 1, un traitement numérique permettant d'isoler la zone correspondant à la ceinture de sécurité et de déterminer la présence ou l'absence de cette ceinture autour du corps du conducteur. Cette détermination est par exemple effectuée à l'aide de modèles standards (éventuellement obtenus par apprentissage) enregistrés dans la mémoire 12.

[0049] En cas d'infraction constatée suite à la détermination d'absence de la ceinture, le sous-module 11b détermine l'image dans l'ensemble E sur laquelle le buste

du conducteur est le plus visible (zone de la ceinture correspondant à un nombre de pixels maximum), puis applique un traitement sur cette zone, par association d'images successives afin d'en améliorer la résolution.

Il obtient une fraction d'image F_{ceint} .

[0050] Dans un autre mode de réalisation, le module 11b peut d'abord extraire la fraction d'image F_{ceint} , puis déterminer sur cette fraction d'images améliorée, la présence ou l'absence de cette ceinture autour du corps du conducteur afin le cas échéant de mettre en évidence une infraction.

[0051] Par ailleurs, en cas d'infraction constatée, il émet un signal d'infraction de ceinture à destination du boîtier de commande 9.

[0052] Le boîtier 9, au cas où l'opération d'identification véhicule/conducteur n'a pas encore été demandée (c'est-à-dire dans le mode de réalisation considéré en référence à la figure unique, au cas où aucune infraction de vitesse n'a été détectée) au sous-module d'identification véhicule/conducteur 11a pour le véhicule 16', la commande au sous-module 11a.

[0053] Ensuite le boîtier de commande 9 fournit au bloc de transmission 13 les données correspondant à l'image I, au numéro d'immatriculation estimé N avec la note de confiance associée P_N , aux fractions d'image F_{plaque} , F_{visage} et F_{ceint} relatifs au véhicule 16'.

[0054] Si une infraction de vitesse a été détectée en outre sur le véhicule 16', la donnée V relative à l'infraction de vitesse est fournie en supplément au bloc 13.

[0055] Dans d'autres modes de réalisation, le module 11 du dispositif 8 selon l'invention peut comporter des sous-modules additionnels adaptés pour effectuer des traitements numériques sur des images d'un ensemble E afin d'en extraire des images ou fractions d'images représentant divers types d'infraction, par exemple, la présence dans la main d'un conducteur d'un téléphone portable, l'interdistance entre deux véhicules successifs, ou toute infraction susceptible d'être constatée à partir des images fournies, en particulier ce qui est susceptible d'apparaître à travers le pare-brise d'un véhicule.

[0056] La mise en évidence de la présence d'une infraction peut être réalisée à partir de l'ensemble d'images E, soit directement sur une de ces images, soit sur des images ou fractions d'images améliorées fournies, par exemple, par le module de traitement 11, comme dans le cas de la mise en évidence d'une infraction due à l'absence de ceinture. Elle peut dans un autre mode de réalisation être réalisée indépendamment de l'ensemble d'images E, par exemple par des équipements extérieurs au dispositif 8 selon l'invention, par un radar comme dans le cas de la vitesse décrit ci-dessus, ou par des détecteurs d'émission GSM, des détecteurs de position ou de distance, etc.

[0057] Dans le mode de réalisation considéré en référence à la figure unique, les traitements numériques sur un ensemble d'images E relatif à un véhicule 16 sont effectués par le sous-module d'identification véhicule/conducteur 11a après constatation d'une infraction.

Dans un mode de réalisation différent, ce traitement est réalisé de manière indépendante, afin de ne pas cumuler les temps nécessaires d'une part à la détermination de l'infraction, d'autre part à l'identification véhicule/conducteur, la sélection des données à associer au constat d'infraction en cas d'infraction étant alors réalisée par le boîtier de commande 9 du dispositif 8 selon l'invention.

[0058] La caméra par rapport à la route empruntée par le véhicule en déplacement peut être positionnée de diverses façons. Lorsque elle se trouve déportée en hauteur (par exemple placée sur un pont surplombant la route) ou latéralement, le traitement numérique effectué peut en outre comporter des opérations destinées à redresser au moins partiellement les images ou fractions d'images bidimensionnelles obtenues selon l'invention. Celles-ci sont alors plus exploitables par la suite.

[0059] Un procédé et un dispositif selon l'invention permettent donc l'automatisation de l'identification d'un véhicule, et de l'identification d'infractions diverses, en fournissant les représentations en deux dimensions correspondantes souhaitées.

[0060] Le taux de non-exploitabilité des données fournies est très bas, car on cherche à optimiser les images prises par la caméra. Les traitements peuvent être effectués en quasi temps réel.

[0061] Le nombre de données transmises par voie de transmission est déjà limité (par la sélection des fractions d'images pertinentes) et peut être encore réduit par des techniques de compression. Compte-tenu du traitement d'images mis en oeuvre selon l'invention, les données numériques envoyées sur la ou les voies de transmission dont de volume très réduit et de bonne qualité.

[0062] A titre d'exemple, on transmettra environ un volume de données de 50 koctets, pour un ensemble d'images initiales représentant environ 500 koctets. L'invention permet donc une nette diminution du débit nécessaire, et donc une réduction importante du coût relatif aux télécommunications.

Revendications

1. Procédé d'identification d'un véhicule (16 ;16') en déplacement sur une trajectoire prédéterminée (3), comprenant les étapes selon lesquelles :

- une pluralité (E) d'images successives du véhicule en déplacement sur ladite trajectoire, prises sous un angle (α) tel qu'au moins certaines images fassent apparaître une extrémité du véhicule (16 ;16') porteuse d'une plaque d'immatriculation, sont capturées ;
- on enregistre ladite pluralité d'images ;

ledit procédé étant **caractérisé en ce qu'il** comprend les étapes suivantes :

- on combine ladite pluralité d'images par un trai-

tement numérique pour extraire au moins une première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée (F_{plaque}) avec la représentation d'au moins la plaque d'immatriculation du véhicule ; et

- dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, la susdite première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est sélectionnée et est associée à un constat de l'infraction.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la capture d'images a lieu sous un angle fixe (α) par rapport à ladite trajectoire.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** le susdit traitement numérique s'accompagne d'une étape de reconnaissance de caractères sur la représentation de la plaque d'immatriculation.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** au moins certaines images de la pluralité d'images font apparaître la face avant du véhicule, et **en ce qu'**en outre au moins une seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée (F_{visage}) avec la représentation d'au moins le visage du conducteur est extraite ; et

- dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, la susdite seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est sélectionnée et est associée à un constat de l'infraction.

5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la susdite seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée donne une représentation de tout ou partie du pare-brise du véhicule et de ce qui apparaît à travers celui-ci.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'on** extrait en outre au moins une troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle (F_{ceint}) améliorée avec une représentation d'au moins une zone associée à une infraction apte à être constatée ; et

- dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée, la susdite troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est sélectionnée et est associée à un constat de l'infraction.

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **ca-**

ractérisé en ce que la sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est placée sous la dépendance d'un constat d'infraction obtenu indépendamment de la susdite capture d'images.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée est placée sous la dépendance d'un constat d'infraction fait sur l'image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée elle-même.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**en cas d'infraction constatée, au moins les données numériques de la première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée sont transmises par une voie de transmission de données numériques.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la pluralité d'images successives du véhicule est capturée depuis un emplacement déporté, en hauteur et/ou latéralement, par rapport à l'axe de ladite trajectoire de déplacement du véhicule et **en ce que**, lors du traitement numérique de ladite pluralité d'images, un redressement au moins partiel des images ou fractions d'images bidimensionnelles améliorées est effectué.

11. Dispositif (8) d'identification d'un véhicule (16 ;16') en déplacement sur une trajectoire prédéterminée (3), comprenant :

- des moyens (10) de capture d'une pluralité d'images successives (E) du véhicule en déplacement sur ladite trajectoire, sous un angle (α) tel qu'au moins certaines images fassent apparaître une extrémité du véhicule porteuse d'une plaque d'immatriculation,
- des moyens (12) d'enregistrement de ladite pluralité d'images ;

ledit dispositif étant **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre :

- des moyens (11) de traitement numérique pour combiner ladite pluralité d'images et extraire au moins une première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée (F_{plaque}) avec la représentation d'au moins la plaque d'immatriculation du véhicule ; et
- des moyens (9) de sélection et d'association à un constat de l'infraction de la susdite première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée..

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les moyens de capture d'images (10) capturent les images sous un angle fixe (α) par rapport à ladite trajectoire (3).

13. Dispositif selon la revendication 11 ou la revendication 12, **caractérisé en ce que** les moyens (11a) de traitement numérique comprennent des moyens de reconnaissance de caractères sur la représentation de la plaque d'immatriculation.

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'**il comprend en outre des moyens (11a) d'extraction d'au moins une seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec la représentation d'au moins le visage du conducteur, au moins certaines images de la pluralité d'images faisant apparaître la face avant du véhicule ;

- et des moyens (9) de sélection et d'association à un constat de l'infraction de la susdite seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée.

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les moyens (11a) d'extraction d'au moins une seconde image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée donnent une représentation de tout ou partie du pare-brise du véhicule et de ce qui apparaît à travers celui-ci.

16. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce qu'**il comporte des moyens (11b) d'extraction d'au moins une troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée avec une représentation d'au moins une zone associée à une infraction apte à être constatée ;

- et des moyens (9) de sélection et d'association à un constat de l'infraction de la susdite troisième image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée dans le cas où une infraction a été constatée dans les conditions de circulation du véhicule sur ladite trajectoire prédéterminée.

17. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 16, **caractérisé en ce que** certains au moins des moyens (11a) de sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée sont placés sous la dépendance de moyens de constat d'infraction indépendants desdits moyens de capture d'images.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, **caractérisé en ce que** certains au moins

des moyens (11b) de sélection d'une image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée sont placés sous la dépendance de moyens de constat d'infraction propres à traiter l'image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée elle-même.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 18, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre des moyens de transmission (13) fonctionnellement associés à une voie de transmission (14) de données numériques, et propres, en cas d'infraction constatée, à transmettre au moins les données numériques de la première image ou fraction d'image bidimensionnelle améliorée.

Claims

1. Method for identifying a vehicle (16; 16') moving on a predetermined trajectory (3), comprising the steps according to which:

- a plurality (E) of successive images are captured of the vehicle moving on said trajectory taken at an angle (α) such that at least some images show an end of the vehicle (16; 16') carrying a registration plate;
- said plurality of images are recorded;

said method being **characterised in that** it comprises the following steps:

- said plurality of images are combined by digital processing in order to extract at least a first improved two-dimensional image or fraction of image (F_{plaque}) with the representation of at least the registration plate of the vehicle; and
- in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory said first improved two-dimensional image or fraction of image is selected and associated with a notice of offence.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** the capture of images takes place at a fixed angle (α) in relation to said trajectory.
3. Method according to claim 1 or claim 2, **characterised in that** said digital processing is accompanied by a stage of character recognition on the representation of the registration plate.
4. Method according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** at least some images of the plurality of images show the front end of the vehicle and **in that** besides at least a second improved two-dimensional image or fraction of image (F_{visage}) with the representation of at least the face of the driver

is extracted; and

- in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory, said second improved two-dimensional image or fraction of image is selected and is associated with a notice of offence.

5. Method according to claim 4, **characterised in that** said second improved two-dimensional image or fraction of image provides a representation of all or part of the windscreen of the vehicle and what appears through this.

6. Method according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** in addition at least a third improved two-dimensional image or fraction of image (F_{ceint}) is extracted with a representation of at least an area associated with an offence to be ascertained; and

- in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory, said third improved two-dimensional image or fraction of image is selected and associated with a notice of offence.

7. Method according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the selection of an improved two-directional image or fraction of image is placed in dependence upon a notice of offence obtained independently of said capture of images.

8. Method according to any one of the claims 1 to 7, **characterised in that** the selection of an improved two-dimensional image or fraction of image is placed in dependence upon a notice of offence effected on the improved two-dimensional image or fraction of image itself.

9. Method according to any one of the claims 1 to 8, **characterised in that** in the event of an offence being ascertained, at least the digital data of the first improved two-dimensional image or fraction of image are transmitted by a digital data transmission channel.

10. Method according to any one of the claims 1 to 9, **characterised in that** the plurality of successive images of the vehicle are captured from a location which is offset in height and / or laterally in relation to the axis of said trajectory of movement of the vehicle and **in that** during the digital processing of said plurality of images at least partial inversion of the improved two-dimensional images or fractions of images is carried out.

11. Device (8) for identifying a vehicle (16; 16') moving

on a predetermined trajectory (3), comprising:

- means (10) of capturing a plurality of successive images (E) of the vehicle moving on said trajectory at an angle (α) such that at least some images show an end of the vehicle carrying a registration plate,
- means (12) of recording said plurality of images;

said device being **characterised in that** it also comprises:

- digital processing means (11) for combining said plurality of images and extracting at least a first improved two-dimensional image or fraction of image (F_{plaque}) with the representation of at least the registration plate of the vehicle; and
- means (9) of selection and association with a notice of offence of said first improved two-dimensional image or fraction of image in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory.

12. Device according to claim 11, **characterised in that** the means of capturing images (10) capture the images at a fixed angle (α) in relation to said trajectory (3).

13. Device according to claim 11 or claim 12, **characterised in that** the digital processing means (11a) comprise means of character recognition on the representation of the registration plate.

14. Device according to one of the claims 11 to 13, **characterised in that** it also comprises means (11a) of extracting at least a second improved two-dimensional image or fraction of image with the representation of at least the face of the driver, at least some images of the plurality of images showing the front end of the vehicle;

- and means (9) of selection and association with a notice of offence of said second improved two-dimensional image or fraction of image in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory.

15. Device according to claim 14, **characterised in that** the means (11a) of extracting at least a second improved two-dimensional image or fraction of image provide a representation of all or part of the windscreen of the vehicle and what appears through this.

16. Device according to one of the claims 11 to 15, **characterised in that** it comprises means (11b) of ex-

tracting at least a third improved two-dimensional image or fraction of image with a representation of at least an area associated with an offence to be ascertained;

- and means (9) of selection and association with a notice of offence of said third improved two-dimensional image or fraction of image in the event of an offence being ascertained in the driving conditions of the vehicle on said predetermined trajectory.

17. Device according to one of the claims 11 to 16, **characterised in that** at least some of the means (11a) of selection of an improved two-dimensional image or fraction of image are placed in dependence upon means of ascertainment of offences which are independent of said means of image capture.

18. Device according to any one of the claims 11 to 17, **characterised in that** at least some of the means (11b) of selection of an improved two-dimensional image or fraction of image are placed in dependence upon means of ascertainment of offences which are able to process the improved two-dimensional image or fraction of image itself.

19. Device according to any one of the claims 11 to 18, **characterised in that** it also comprises means of transmission (13) functionally associated with a digital data transmission channel (14) and able, in the event of an offence being ascertained, to transmit at least the digital data of the first improved two-dimensional image or fraction of image.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Identifizierung eines Fahrzeugs (16; 16'), welches sich auf einem vorbestimmten Pfad (3) bewegt, umfassend die Schritte gemäß denen:

- eine Mehrzahl (E) von aufeinanderfolgenden Bildern des sich auf dem Pfad bewegenden Fahrzeugs erfasst wird, welche unter einem Winkel (α) derart aufgenommen sind, dass wenigstens gewisse Bilder eine ein Kennzeichenschild aufweisende Außenseite des Fahrzeugs (16; 16') erscheinen lassen;
- die Mehrzahl von Bildern gespeichert wird;

dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Kombinieren der Mehrzahl der Bilder durch eine digitale Verarbeitung, um wenigstens ein erstes verbessertes, zweidimensionales Bild oder einen ersten verbesserten, zweidimensionalen

- Bildausschnitt (F_{plaque}) zu extrahieren mit der Darstellung wenigstens des Kennzeichenschildes des Fahrzeugs; und
 - im Falle des Feststellens eines Verstoßes des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen auf dem vorbestimmten Pfad, Auswählen des ersten verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts (F_{plaque}) und Zuordnen zu einer Verstoßfeststellung.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme der Bilder unter einen festen Winkel (α) bezogen auf den Pfad erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die digitale Verarbeitung mit einem Schritt der Zeichenerkennung auf der Darstellung des Kennzeichenschildes einhergeht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens gewisse der Mehrzahl von Bildern die Vorderseite des Fahrzeugs erscheinen lassen und dass ferner wenigstens ein zweites verbessertes, zweidimensionales Bild oder ein zweiter verbesserter, zweidimensionaler Bildausschnitt (F_{visage}) mit der Darstellung wenigstens des Gesichts des Fahrers extrahiert wird; und dass, falls ein Verstoß des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen auf dem vorbestimmten Pfad festgestellt worden ist, das zweite verbesserte, zweidimensionale Bild oder der zweite verbesserte, zweidimensionale Bildausschnitt einer Verstoßfeststellung zugeordnet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite verbesserte, zweidimensionale Bild oder der zweite verbesserte, zweidimensionale Bildausschnitt eine Darstellung der kompletten Windschutzscheibe des Fahrzeugs oder eines Teils von dieser ist und von demjenigen, der durch sie zu sehen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ferner wenigstens ein drittes verbessertes, zweidimensionales Bild oder ein dritter verbesserter, zweidimensionaler Bildausschnitt (F_{ceint}) extrahiert wird mit einer Darstellung wenigstens eines Bereichs, der einem feststellbaren Verstoß zugeordnet ist; und dass, falls ein Verstoß des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen auf dem vorbestimmten Pfad festgestellt worden ist, das dritte verbesserte, zweidimensionale Bild oder der dritte verbesserte, zweidimensionale Bildausschnitt ausgewählt und einer Verstoßfeststellung zugeordnet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswahl eines verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts in Abhängigkeit von einer Verstoßfeststellung plazierte wird, welche unabhängig von der Erfassung der Bilder erhalten wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswahl eines verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts in Abhängigkeit von einer Verstoßfeststellung plazierte wird, die auf dem verbesserten zweidimensionalen Bild oder Bildausschnitt selbst gemacht worden ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Falle eines festgestellten Verstoßes wenigstens die Daten des ersten verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts über einen Kanal zur Übertragung von digitalen Daten übertragen werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Bildern des Fahrzeugs von einem bezogen auf die Achse des Bewegungspfad des Fahrzeugs in der Höhe oder seitlich verschobenen Ort aufgenommen wird und dass bei der digitalen Verarbeitung der Mehrzahl von Bildern eine wenigstens teilweise Entzerrung der verbesserten, zweidimensionalen Bilder oder Bildausschnitte erfolgt.
11. Einrichtung (8) zur Identifizierung eines Fahrzeugs (16; 16'), welches sich auf einem vorbestimmten Pfad (3) bewegt, umfassend:
- Mittel (10) zum Aufnehmen einer Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Bildern (E) des sich auf dem Pfad bewegenden Fahrzeugs unter einem Winkel (α) derart, dass wenigstens gewisse Bilder eine ein Kennzeichenschild aufweisende Außenseite des Fahrzeugs erscheinen lassen,
 - Mittel (12) zum Speichern der Mehrzahl von Bildern;
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung ferner umfasst:
- Mittel (11) zur digitalen Verarbeitung, um die Mehrzahl der Bilder zu kombinieren und um wenigstens ein erstes verbessertes, zweidimensionales Bild oder einen ersten verbesserten, zweidimensionalen Bildausschnitt (F_{plaque}) mit der Darstellung wenigstens des Kennzeichenschildes des Fahrzeugs zu extrahieren; und
 - Mittel (9) zur Auswahl und Zuordnung eines Verstoßes zu dem ersten verbesserten, zweidimensionalen Bild oder Bildausschnitt, falls ein

- Verstoß des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen des vorbestimmten Pfads festgestellt worden ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (10) zum Aufnehmen der Bilder die Bilder unter einem bezogen auf den Pfad (3) festen Winkel (α) aufnehmen. 5
13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (11a) zur digitalen Verarbeitung Mittel zur Zeichenerkennung auf der Darstellung des Kennzeichenschildes umfassen. 10
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner Mittel (11a) zum Extrahieren wenigstens eines zweiten verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts mit wenigstens einer Darstellung des Gesichts des Fahrers umfasst, wobei wenigstens gewisse Bilder der Mehrzahl von Bildern die Vorderseite des Fahrzeugs erscheinen lassen; und Mittel (9) zur Auswahl und Zuordnung einer Verstoßfeststellung zu dem zweiten verbesserten, zweidimensionalen Bild oder Bildausschnitt, falls ein Verstoß des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen des vorbestimmten Pfads festgestellt worden ist. 20 25
15. Einrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (11a) zum Extrahieren des wenigstens einen zweiten verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts eine Darstellung der gesamten Windschutzscheibe des Fahrzeugs oder eines Teils von dieser und von demjenigen geben, der durch sie zu sehen ist. 30 35
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (11b) zum Extrahieren von wenigstens einem dritten verbesserten, zweidimensionalen Bild oder Bildausschnitt mit einer Darstellung wenigstens eines Bereichs, der einem feststellbaren Verstoß zugeordnet ist, umfasst; und Mittel (9) zur Auswahl und Zuordnung einer Verstoßfeststellung zu dem dritten verbesserten, zweidimensionalen Bild oder Bildausschnitt, falls ein Verstoß des Fahrzeugs unter den Verkehrsbedingungen des vorbestimmten Pfads festgestellt worden ist. 40 45 50
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (11a) zur Auswahl eines verbesserten zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts in Abhängigkeit von den Mitteln zur Verstoßfeststellung platziert sind, welche unabhängig von den Mitteln zur Aufnahme der Bilder sind. 55
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens gewisse Mittel (11b) zur Auswahl eines verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts in Abhängigkeit von den Mitteln zur Verstoßfeststellung platziert sind, welche selbst für die Verarbeitung des verbesserten, zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts geeignet sind.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ferner Übertragungsmittel (13) umfasst, welche funktional mit einem Übertragungskanal (14) für digitale Daten verbunden sind und dafür geeignet sind, im Falle einer Verstoßfeststellung wenigstens die digitalen Daten des ersten verbesserten zweidimensionalen Bildes oder Bildausschnitts zu übertragen.

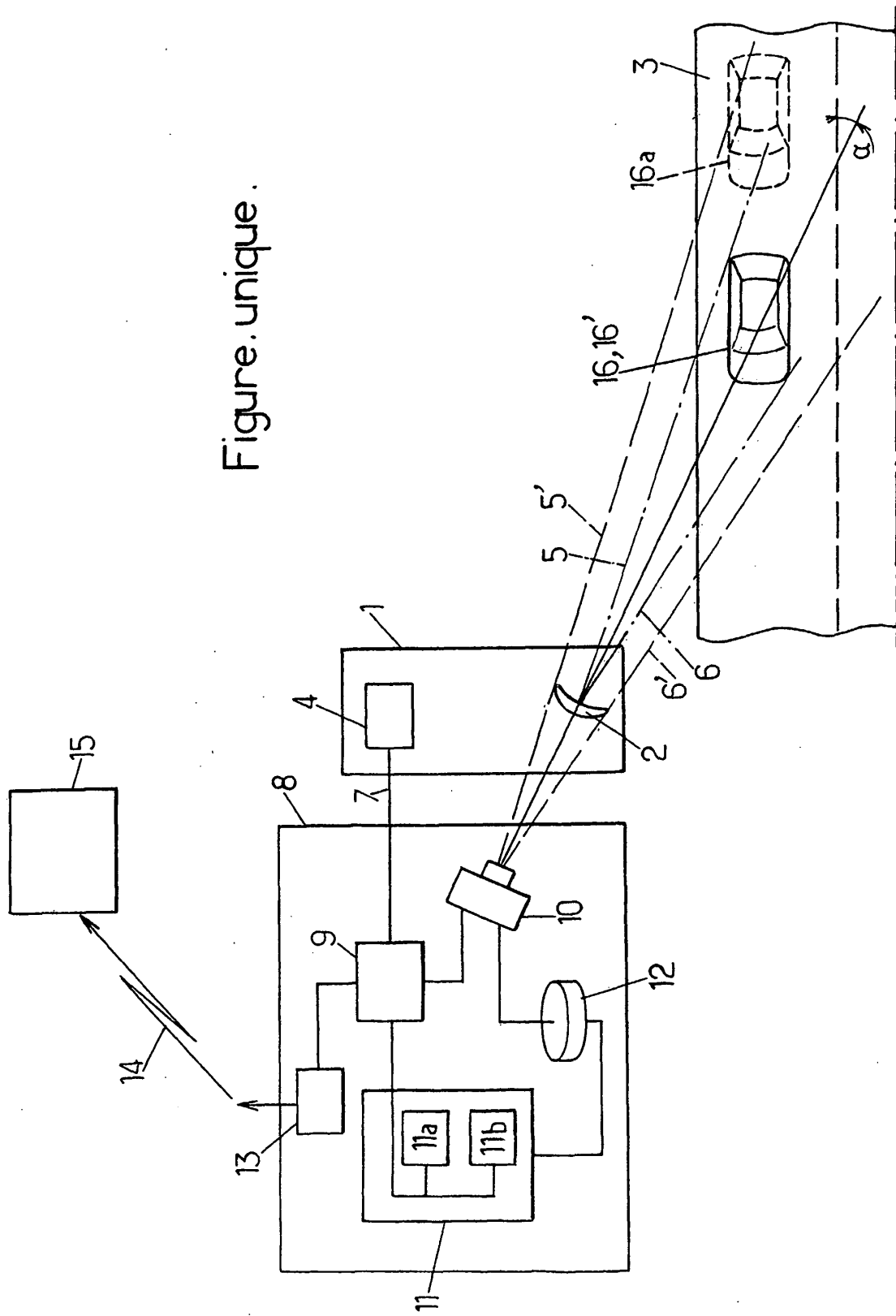


Figure. unique.