

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 949 896

②1 N° d'enregistrement national : **09 56191**

⑤1 Int Cl⁸ : **G 08 G 1/054 (2006.01)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.09.09.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : SAGEM SECURITE Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CLAUDON JEROME et HAEBERLIN ANTONIN.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.03.11 Bulletin 11/10.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

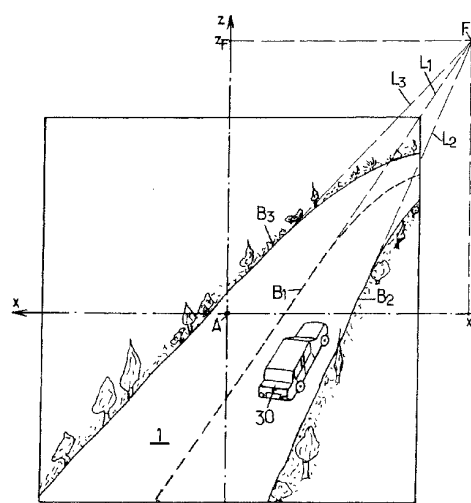
⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦3 Titulaire(s) : SAGEM SECURITE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤4 PROCÉDE D'INSTALLATION D'UN APPAREIL DE CONTRÔLE DE VÉHICULES.

⑤7 Un procédé d'installation d'un appareil de contrôle de véhicules permet de déterminer une déviation angulaire de mesure qui est utilisée pour effectuer des mesures de contrôle. La déviation angulaire de mesure est obtenue à partir d'un angle de visée optique, lui-même déterminé à partir d'un point de fuite (F) d'une image photographique qui est saisie avec l'appareil. Le procédé peut être entièrement automatisé, et ne nécessite plus que des mesures de distances soient physiquement réalisées le long d'une route où le contrôle de véhicules est effectué. Le procédé peut être utilisé en particulier pour contrôler des vitesses des véhicules avec un système de mesure des vitesses par effet Doppler.



FR 2 949 896 - A1



PROCEDE D'INSTALLATION D'UN APPAREIL DE CONTROLE DE VEHICULES

La présente invention concerne un procédé d'installation d'un appareil de contrôle de véhicules qui circulent sur une route. Elle concerne aussi un programme et un ensemble de contrôle de véhicules pour mettre en œuvre le procédé.

5 En particulier, l'invention peut être appliquée à un appareil de contrôle des vitesses des véhicules qui circulent sur la route.

De façon connue, un appareil de contrôle de vitesses de véhicules comprend un système de mesure de vitesse qui est couplé à un système photographique. L'appareil est destiné à être disposé sur un abord de route, en
10 étant orienté en direction d'un véhicule dont la vitesse doit être contrôlée.

Le système de mesure de vitesse est couramment appelé radar, et est basé sur l'effet Doppler. Le principe d'une telle mesure est bien connu, si bien qu'il n'est pas nécessaire de l'expliquer à nouveau. Il est seulement rappelé que la mesure de la vitesse du véhicule est fondée sur la composante radiale
15 de cette vitesse qui est parallèle à la direction qui relie le véhicule au système de mesure de vitesse, au moment de la mesure. La composante transversale de la vitesse du véhicule, qui est perpendiculaire à la direction véhicule-système de mesure, n'intervient pas dans l'effet Doppler. Le résultat de la mesure de vitesse dépend donc de façon critique de la valeur de l'angle qui
20 sépare la direction de déplacement du véhicule et la direction véhicule-système de mesure. Pour cette raison, il est indispensable de déterminer avec précision la valeur de cet angle avant qu'une mesure de vitesse soit effectuée. Des règlements fixent cette précision, par exemple à $\pm 0,5^\circ$ (degré) près, ou à $\pm 0,65\%$ près selon l'origine du règlement qui est appliqué. De façon usuelle, le
25 fournisseur du système de mesure de vitesse peut recommander une valeur pour l'angle entre la direction de déplacement du véhicule et la direction véhicule-système de mesure, par exemple environ 25° .

- 2 -

Le système photographique produit une ou plusieurs image(s) du véhicule dont la vitesse est contrôlée. Cette ou ces image(s) permet(tent) d'identifier le véhicule, notamment, par le numéro de sa plaque minéralogique.

L'installation de l'appareil de contrôle de vitesse pour une session de
 5 contrôle routier est effectuée couramment de la façon suivante, en référence à la figure 1. L'appareil 10 est disposé sur un bas-côté de la route 1, à une distance de retrait d_1 par rapport au bord B_2 de la route. Un opérateur du contrôle va alors poser un jalon 20 sur le même bas-côté de la route, à une distance d'éloignement d_2 de l'appareil 10, qui est mesurée parallèlement à la route, et à la même distance de retrait d_1 par rapport au bord B_2 de la route.
 10 Par exemple, la distance de retrait d_1 et la distance d'éloignement d_2 sont respectivement de 1 m (mètre) et 25 m. La direction qui relie l'appareil 10 au jalon 20 est notée D_0 . Elle est prise pour référence pour déterminer l'angle α_{11} entre la direction D_0' du déplacement du véhicule 30 et la direction D_{11} qui relie
 15 l'appareil 10 au véhicule 30. Pratiquement, les directions D_0 et D_0' sont supposées parallèles, et la direction D_{11} est l'axe radioélectrique du système de mesure de vitesse 11. La précision de la détermination de l'angle α_{11} dépend donc directement de la précision avec laquelle les distances d_1 et d_2 ont été mesurées. Or les difficultés suivantes sont rencontrées dans la
 20 pratique :

- le bord B_2 de la route 1 peut être dégradé localement, avec une limite entre le revêtement de la route et la terre du bas-côté qui est irrégulière, de sorte que la distance de retrait d_1 ne peut pas être mesurée précisément pour l'appareil 10 et pour le jalon 20 ;
- 25 - la route 1 peut être équipée d'une rambarde ou d'une glissière de protection sur le bas-côté, ce qui rend encore plus difficile la mesure de la distance de retrait d_1 ;
- l'opérateur doit marcher le long de la route 1 sur la distance d_2 , ce qui peut être dangereux à cause des véhicules qui passent près de lui ;
- 30 - la mesure de la distance d'éloignement d_2 nécessite un instrument spécifique, dont l'utilisation est le plus souvent mal commode dans l'espace restreint du bas-côté de la route 1 ;

- 3 -

- la mesure des deux distances d_1 et d_2 peut être longue lorsque l'appareil de contrôle 10 est installé par un opérateur qui est seul ; et
- la mesure des distances d_1 et d_2 est encore plus difficile la nuit, pour un contrôle routier nocturne.

5 Ces difficultés pratiques rendent donc fastidieux, longs et difficiles la détermination et l'ajustement de l'angle α_{11} entre la direction de déplacement du véhicule qui est contrôlé et l'axe radioélectrique du système de mesure. Pour ces raisons, la précision de la détermination de cet angle telle qu'elle vient d'être décrite peut faire l'objet d'incertitudes.

10 En outre, dans certains cas ou selon les règlements en vigueur, le règlement d'exécution du contrôle de vitesse peut imposer qu'une preuve soit fournie, qui montre que l'angle α_{11} a été dûment déterminé et ajusté pour la session de contrôle routier. Pour cela, des photos sont prises de l'opérateur en train de poser le jalon 20, et qui montrent la mesure des distances d_1 et d_2 . Ces
15 photos doivent alors être accessibles à partir du dossier du contrôle de chaque véhicule dont la vitesse est excessive. Or cette procédure de validité du contrôle routier est aussi elle-même fastidieuse.

 Compte tenu des difficultés pratiques qui viennent d'être rappelées, pour installer l'appareil de contrôle de vitesse, et des conditions de validité du
20 contrôle routier, l'invention vise certains au moins des buts suivants :

- augmenter la précision de la détermination et de l'ajustement de l'angle entre la direction de déplacement des véhicules et l'axe radioélectrique du système de mesure ;
- simplifier et rendre plus rapide l'installation de l'appareil de contrôle de
25 vitesse sur le bas-côté de la route ;
- améliorer la sécurité de l'opérateur qui effectue le contrôle routier ;
- supprimer une incertitude concernant un parallélisme entre les directions D_0 et D_0' , lorsque la route présente un rétrécissement ou un élargissement progressif, ou encore lorsqu'une voie d'accès ou de
30 sortie en biais est présente ;

- 4 -

- produire une preuve de la valeur de l'angle entre la direction de déplacement des véhicules et l'axe radioélectrique du système de mesure, qui puisse rester facilement dans le dossier d'infraction et être accessible en cas de besoin.

5 Pour atteindre ces buts et d'autres, l'invention propose un procédé d'installation d'un appareil de contrôle de véhicules qui comprend un système de mesure et un système photographique couplés l'un à l'autre, avec les étapes préalables suivantes :

10 /1/ caractériser une relation d'imagerie associant un point dans chaque image qui est saisie par le système photographique de l'appareil, à chaque point qui est situé à l'intérieur d'un champ d'entrée de ce système photographique, et

15 /2/ déterminer une valeur d'un angle de montage de l'appareil de contrôle de véhicules, entre un axe optique du système photographique et une direction radiale de mesure à distance du système de mesure.

Le procédé comprend en outre les étapes suivantes :

/3/ disposer l'appareil de contrôle de véhicules sur un abord de la route,

/4/ saisir au moins une image de la route avec le système photographique de l'appareil de contrôle de véhicules,

20 /5/ déterminer au moins un point de fuite («vanishing point» en anglais) dans l'image saisie à l'étape /4/, à partir d'au moins deux lignes de fuite («vanishing line») qui sont repérées dans cette image,

25 /6/ déterminer une valeur d'un angle de visée optique, entre la route et l'axe optique du système photographique, à partir d'au moins une coordonnée de chaque point de fuite déterminé à l'étape /5/ et de la relation d'imagerie caractérisée à l'étape /1/, et

30 /7/ déterminer une valeur d'une déviation angulaire de mesure, entre la route et la direction radiale de mesure à distance du système de mesure, à partir de la valeur de l'angle de visée optique déterminée à l'étape /6/ et de la valeur de l'angle de montage déterminée à l'étape /2/.

- 5 -

Ainsi, dans un procédé d'installation selon l'invention, la déviation angulaire de mesure est déduite d'une mesure de l'angle de visée optique, cette mesure étant effectuée à partir d'une image qui est saisie par le système photographique de l'appareil. Aucune mesure de distance ni aucun
5 déplacement d'un opérateur le long de la route n'est donc nécessaire, de sorte que l'installation de l'appareil pour une nouvelle session de contrôle routier est grandement simplifiée. En particulier, aucun jalon n'est à placer à une distance de retrait qui doit être mesurée précisément à partir du bord de la route. L'installation de l'appareil de contrôle de véhicules est donc beaucoup plus
10 rapide, et peut être effectuée par un nombre réduit d'opérateurs. Un tel procédé est particulièrement adapté pour un appareil de contrôle de véhicules qui est du type appareil mobile de contrôle routier, puisque la déviation angulaire de mesure est différente dans ce cas à chaque nouvelle session de contrôle routier.

15 En outre, l'image de laquelle est déduite la valeur de l'angle de visée optique peut être conservée très simplement dans le dossier de chaque véhicule contrôlé. Les lignes de fuite et le (les) point(s) de fuite qui ont été utilisés pour déterminer cet angle de visée peuvent alors être vérifiés à tout moment ultérieurement, notamment lors du traitement administratif ou juridique
20 du dossier.

Par ailleurs, les lignes de fuite peuvent être déterminées de multiples façons dans la (les) image(s) qui est (sont) saisie(s). Par exemple, les deux bords opposés de la route, les deux lignes de rive de la route si elles sont marquées sur son revêtement, et/ou la ligne de marquage central de la route,
25 peuvent être utilisés pour déterminer les lignes de fuite de chaque image saisie. La direction de chaque bord de route, de chaque ligne de rive ou de la ligne de marquage central peut notamment être déterminée en superposant, dans l'image qui a été saisie, un segment rectiligne à ce bord de route, cette ligne de rive ou la ligne de marquage central. Une telle superposition est
30 réalisée globalement, d'une façon moyenne, si bien qu'elle n'est pas gênée par des irrégularités locales du bord de la route ou de la ligne de marquage correspondante. La direction de chaque bord de route ou ligne de marquage dans l'image peut ainsi être déterminée avec précision. Le point de fuite qui en

- 6 -

résulte, ainsi que l'angle de visée optique et par suite l'angle de visée radioélectrique, sont donc aussi déterminés avec une précision supérieure.

De plus, un tel procédé qui est basé sur un traitement d'image peut être exécuté automatiquement, notamment par une unité de traitement informatique, d'une façon qui est rapide et simple pour l'opérateur en charge du contrôle routier.

En particulier, l'appareil de contrôle de véhicules peut être du type appareil de contrôle des vitesses des véhicules qui circulent sur la route. Dans ce cas, le système de mesure peut comprendre un système de mesure de vitesse par effet Doppler. Un axe radioélectrique de ce système de mesure de vitesse par effet Doppler forme alors la direction radiale de mesure à distance.

L'invention propose aussi un programme d'ordinateur, qui est destiné à être stocké dans une mémoire d'une unité de traitement informatique, sur un support de mémoire amovible ou sur un support de lecture informatique, et qui comporte des instructions pour exécuter les étapes /5/ à /7/ d'un procédé conforme à l'invention, tel que décrit précédemment. Un tel programme doit être considéré comme un produit dans le cadre de la protection qui est recherchée par la présente demande de brevet,

Enfin, l'invention propose encore un ensemble de contrôle de véhicules, qui comprend l'appareil de contrôle des véhicules et une unité de traitement informatique, cette dernière comportant une mémoire ou un support de lecture informatique adapté pour stocker les instructions du programme d'ordinateur précédent.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de mise en œuvre non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, est un schéma en vue de haut illustrant un procédé connu d'installation d'un appareil de contrôle de vitesses de véhicules ;
- la figure 2 représente un appareil de contrôle de vitesse qui peut être utilisé pour mettre en œuvre l'invention ;

- 7 -

- les figures 3a et 3b illustrent deux contributions à une relation d'imagerie, respectivement une projection centrale et une distorsion optique ;
- les figures 4a-4d montrent plusieurs types de lignes de fuite qui peuvent être utilisées dans des mises en œuvre différentes de l'invention ; et
- la figure 5 est un schéma en vue de haut illustrant une mise en œuvre d'un procédé d'installation selon l'invention, pour l'appareil de contrôle de vitesse de la figure 2.

Pour raison de clarté, les dimensions des éléments qui sont représentés dans ces figures ne correspondent ni à des dimensions réelles ni à des rapports de dimensions réels. En outre, des références identiques qui sont indiquées dans des figures différentes désignent des éléments identiques ou qui ont des fonctions identiques.

A titre d'illustration, l'invention est maintenant décrite en détail dans le cas particulier d'un appareil de contrôle de vitesses de véhicules. Toutefois, il est entendu qu'elle peut être appliquée à d'autres types d'appareils de contrôle routier, tels que des appareils de contrôle de la distance de séparation entre deux véhicules, ou encore des appareils de lecture des plaques d'immatriculation de véhicules.

Conformément à la figure 2, un appareil de contrôle de vitesses de véhicules qui est désigné globalement par la référence 10, comprend un système de mesure de vitesse à effet Doppler 11 et un système photographique 12. Les systèmes 11 et 12 peuvent être superposés avec une orientation relative qui est fixée initialement. Ils sont montés ensemble sur un support qui peut être un socle lorsqu'il s'agit d'un appareil fixe de contrôle routier, ou un trépied 15 lorsqu'il s'agit d'un appareil mobile de contrôle routier. L'appareil 10 peut comprendre en outre une platine de rotation 14, qui est disposée entre son support d'une part et les systèmes 11 et 12 d'autre part. La platine 14 permet de tourner ensemble les systèmes 11 et 12 autour d'un axe vertical, pour modifier une orientation angulaire de ceux-ci repérée dans un plan horizontal. Elle peut être motorisée ou à actionnement manuel.

Le système de mesure de vitesse 11 par effet Doppler, ou radar,

- 8 -

possède une fenêtre d'émission-réception 11a, qui est traversée par le rayonnement utilisé pour effectuer la mesure de vitesse. D_{11} désigne l'axe radioélectrique du radar 11, qui constitue la direction radiale de mesure à distance. Selon le principe connu d'un système de mesure de vitesse par effet
5 Doppler, le radar 11 mesure la composante de la vitesse de déplacement d'un véhicule qui est parallèle à l'axe radioélectrique D_{11} , aussi appelée composante radiale de la vitesse. La composante de cette vitesse qui est perpendiculaire à l'axe radioélectrique D_{11} n'est pas mesurée. L'axe radioélectrique D_{11} est fixe par rapport au boîtier du radar 11, lorsque ce boîtier est tourné d'une façon
10 quelconque. Le radar 11 peut être adapté pour mesurer la vitesse d'un véhicule qui s'éloigne ou qui se rapproche de l'appareil 10. De plus, le fonctionnement du radar 11 est déclenché automatiquement lorsqu'un véhicule qui passe devant l'appareil 10 est détecté.

Le système photographique 12 peut être un appareil photographique
15 standard qui comporte un objectif 12a et un dispositif d'illumination 12b. Le dispositif 12b peut être un flash, ou tout autre dispositif d'illumination, notamment à illumination continue. D_{12} désigne l'axe optique du système photographique 12. Plus précisément, D_{12} est l'axe optique de l'objectif 12a, qui passe en général par un centre géométrique de chaque image qui est
20 saisie par le système 12. L'axe optique D_{12} est fixe par rapport à un boîtier du système 12, quelques soient les mouvements qui sont appliqués à ce dernier boîtier. Le fonctionnement du système photographique 12 est synchronisé avec celui du radar 11.

L'axe radioélectrique D_{11} du radar 11 et l'axe optique D_{12} du système
25 photographique 12 sont fixes l'un par rapport à l'autre pendant une période d'utilisation de l'appareil 10. Ils forment un angle de montage qui est noté ε , et qui est une mesure du défaut de parallélisme entre les axes D_{11} et D_{12} dans un plan horizontal. Le parallélisme des axes D_{11} et D_{12} est ajusté en usine lors de l'assemblage de l'appareil 10, et l'angle de montage ε est mesuré initialement
30 puis périodiquement lors de séances de maintenance de l'appareil 10. Eventuellement, une platine intermédiaire de rotation 16 peut être disposée entre les systèmes 11 et 12 de l'appareil 10, pour permettre d'ajuster plus facilement le parallélisme des axes D_{11} et D_{12} . L'homme du métier connaît

- 9 -

plusieurs méthodes pour mesurer l'angle de montage ε . Dans toute la présente description de l'invention, la valeur de l'angle de montage ε est fixe et supposée avoir été déterminée selon l'une de ces méthodes.

De façon connue, le système photographique 12 produit une relation
5 d'imagerie qui associe un point quelconque à l'intérieur d'un champ d'entrée de ce système photographique avec un point dans chaque image qui est saisie par ce même système. En fait, cette relation d'imagerie constitue une projection de la partie d'espace qui est située devant le système photographique 12, à l'intérieur de son champ d'entrée, dans le plan de l'image
10 qui est formée par l'objectif 12a et qui est saisie.

Le premier ordre de cette relation d'imagerie est une projection centrale, aussi appelée projection sténopéïque («pinhole projection» en anglais), telle qu'illustrée par la figure 3a. Sur cette figure, les axes X, Y et Z indiquent les coordonnées d'un point quelconque P qui est situé dans le champ
15 d'entrée du système photographique 12. L'axe Y est superposé à l'axe optique D_{12} . La référence 12c désigne le plan de l'image qui est saisie, et les axes x et z indiquent les coordonnées d'un point Q dans cette image. Le point Q est associé au point P par la projection centrale de pôle O. Ainsi, le point Q est l'intersection de la droite qui passe par le point P et par le pôle O, avec le plan
20 d'image 12c. La distance de séparation entre le pôle O et le plan d'image 12c est la distance focale de l'objectif 12a, qui est notée f. Les axes x et z peuvent être choisis parallèles aux axes X et Z, respectivement, en étant orientés de façon opposée par rapport à ces derniers. Une caractérisation de la relation d'imagerie du système photographique 12 peut alors comprendre d'abord les
25 deux sous-étapes suivantes :

/1-1/ déterminer un point central A de chaque image, qui correspond à l'axe optique D_{12} du système photographique 12 ; et

/1-2/ caractériser une relation de projection centrale qui relie les coordonnées du point P situé à l'intérieur du champ d'entrée du système photographique 12 avec les coordonnées du point Q dans
30 l'image, la projection centrale associant un point quelconque de l'axe optique D_{12} du système photographique 12 au point central A.

- 10 -

Le point Q est appelé point intermédiaire. Par exemple, les coordonnées x_Q et z_Q du point intermédiaire Q, respectivement selon les axes x et z du plan d'image 12c, peuvent être déterminées par la relation matricielle suivante, à partir des coordonnées X, Y et Z du point P :

$$\begin{pmatrix} x_Q \\ z_Q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f & 0 \\ 0 & f \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_P/Y_P \\ Z_P/Y_P \end{pmatrix} \quad (1)$$

Dans ce cas, le point A est pris pour origine des axes x et z dans la plan d'image 12c.

En fait, le point intermédiaire Q ne correspond pas à l'image du point P qui est formée par le système photographique 12, à cause d'une distorsion optique qui est produite par l'objectif 12a, en plus de la projection centrale. Une telle distorsion est bien connue, et correspond à un décalage de l'image du point P par rapport au point intermédiaire Q, à l'intérieur du plan d'image 12c. La caractérisation de la relation d'imagerie du système photographique 12 comprend alors en outre la sous-étape supplémentaire suivante :

/1-3/ caractériser la distorsion optique du système photographique 12, de sorte que la relation d'imagerie résulte de la projection centrale caractérisée à la sous-étape /1-2/, suivie d'une application de cette distorsion optique.

On note R l'image du point P qui est formée par le système photographique 12, avec ses coordonnées x_R et z_R qui sont mesurées dans le plan d'image 12c, respectivement selon les axes x et z. La distorsion optique du système 12 peut alors être déterminée sous forme polynomiale par les relations suivantes, qui expriment les coordonnées du point R à partir des coordonnées x_Q et z_Q du point intermédiaire Q :

$$x_R = x_Q \cdot (1 + k_1 \cdot r_Q^2 + k_2 \cdot r_Q^4) + 2 \cdot p_1 \cdot x_Q \cdot z_Q + p_2 \cdot (r_Q^2 + 2 \cdot x_Q^2) \quad (2a)$$

$$z_R = z_Q \cdot (1 + k_1 \cdot r_Q^2 + k_2 \cdot r_Q^4) + 2 \cdot p_1 \cdot x_Q \cdot z_Q + p_2 \cdot (r_Q^2 + 2 \cdot z_Q^2) \quad (2b)$$

Dans ces relations, les paramètres k_1 , k_2 , p_1 et p_2 caractérisent l'amplitude de la distorsion du système 12. r_Q désigne la distance entre les points A et Q à l'intérieur du plan d'image 12c : $r_Q = (x_Q^2 + z_Q^2)^{1/2}$. La figure 3b

représente le plan d'image 12c avec deux trames en traits interrompus : une trame rectiligne à motif carré et une trame à lignes courbes qui correspond à la précédente lorsque la distorsion du système photographique 12 est appliquée. Autrement dit, la trame courbe est obtenue en appliquant les relations 2a et 2b
5 aux points de la trame rectiligne. Les points Q et R qui sont indiqués appartiennent respectivement à la trame rectiligne et à la trame courbe.

D'autres méthodes que celle qui vient d'être décrite, et qui lui sont équivalentes, peuvent être utilisées alternativement pour déterminer et caractériser la relation d'imagerie qui est produite par le système
10 photographique 12. En particulier, la relation d'imagerie peut être caractérisée à partir d'au moins une image d'une mire d'étalonnage, qui est saisie par le système photographique 12. Les coordonnées x_R et z_R du point d'image R peuvent aussi être lues ou interpolées à partir d'une table de lecture («lookup table») enregistrée, dont les entrées peuvent être les coordonnées x_Q et z_Q
15 du point intermédiaire Q. Alternativement encore, la relation d'imagerie peut être caractérisée par des équations qui expriment directement les coordonnées x_R et z_R du point d'image R, dans le plan d'image 12c, en fonction des coordonnées X_P , Y_P et Z_P du point P du champ d'entrée.

De même que la détermination de la valeur de l'angle de montage ε , la
20 caractérisation de la relation d'imagerie du système photographique 12 peut être réalisée dans une usine de production ou dans un centre technique de maintenance de l'appareil de contrôle de vitesse 10.

L'invention est basée sur l'identification de lignes de fuite dans une image qui est saisie après que l'appareil de contrôle de vitesse 10 a été installé
25 sur un abord de la route 1. Ces lignes de fuite correspondent à des lignes qui sont rectilignes et parallèles dans la scène réelle qui a été photographiée. Au moins deux lignes de fuite sont ainsi identifiées. Eventuellement, plusieurs groupes de lignes de fuite sont identifiés, correspondant chacun à des lignes dans la scène photographiée qui sont réellement rectilignes et parallèles entre
30 elles à l'intérieur d'un même groupe, mais qui sont orientées différemment d'un groupe à l'autre. Pour augmenter la précision avec laquelle chaque point de fuite est déterminé, chaque groupe de lignes de fuite peut comprendre plus de

deux lignes.

Il est possible d'identifier les lignes de fuite directement dans l'image qui est saisie par le système photographique 12. Dans ce cas, les lignes de fuite sont en général courbes, à cause des distorsions optiques du système 12, même si les lignes auxquelles elles correspondent dans la scène photographiée sont rectilignes. Par exemple, des tracés de lignes de fuite qui sont courbes peuvent être superposés respectivement aux images des bords B_2 et B_3 d'un segment rectiligne de la route 1, ainsi qu'à l'image de la ligne de marquage central B_1 de la route 1. Ces lignes de fuite doivent avoir des courbures régulières, ou des variations de courbures qui sont régulières, pour converger vers un point de fuite unique qui peut être déterminé avec précision.

De préférence, les lignes de fuite sont identifiées dans l'image après que l'image a été traitée pour supprimer la distorsion optique du système photographique 12. Des lignes qui sont rectilignes dans la scène réelle photographiée sont alors reproduites en lignes qui sont aussi rectilignes dans l'image qui a été saisie puis corrigée de la distorsion optique. Il est alors plus facile de superposer avec précision des tracés de lignes de fuite rectilignes à des lignes ou à des éléments de l'image, même si ces lignes ou éléments de l'image sont interrompus, partiellement masqués ou irréguliers. En effet, le tracé de ligne de fuite rectiligne peut être superposé à une position moyenne d'une ligne de motif qui repérée dans l'image, avec une précision qui est bonne.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées alternativement pour repérer des lignes de fuite dans l'image qui est saisie. Les suivantes sont citées à titre non limitatif, respectivement en référence aux figures 4a à 4d :

- au moins une des lignes de fuite peut correspondre dans l'image qui est saisie à un segment rectiligne d'une ligne de marquage central, d'un bord ou d'une ligne de rive de la route (figure 4a) : les lignes de fuite L_1 , L_2 et L_3 correspondent respectivement à la ligne de marquage central B_1 et aux bords B_2 et B_3 de la route 1 ;
- au moins une des lignes de fuite peut être identifiée par deux jalons qui sont disposés sur un bord d'un segment rectiligne de la route, et qui

- 13 -

sont photographiés dans l'image saisie (figure 4b) : la ligne de fuite L_4 passe par les pointes de deux bornes C_1 et C_2 de hauteurs identiques qui sont posées sur le même bord B_2 de la route 1, à distance l'une de l'autre, et la ligne de fuite L_5 passe par les pointes de deux autres bornes C_3 et C_4 qui sont posées sur l'autre bord B_3 de la route 1. Pour plus de précision, les bornes C_1 à C_4 peuvent être disposées sur des lignes de rives de la route 1, lorsque de telles lignes sont marquées sur le revêtement de la route. En outre, les jalons peuvent comporter chacun un motif optique qui peut être détecté automatiquement dans l'image qui est saisie ;

- au moins une des lignes de fuite peut être identifiée à partir de points dans l'image saisie qui correspondent à deux phares d'un véhicule circulant sur la route (figure 4c) : la ligne de fuite L_6 passe par les deux phares arrière D_1 et D_2 de la voiture 30, et la ligne de fuite L_7 passe par les deux phares D_3 et D_4 du camion 40 ; et

- au moins une des lignes de fuite peut être déterminée à partir de positions d'un même point de repère d'un véhicule qui circule sur la route, dans des images différentes qui ont été saisies successivement sans bouger l'appareil de contrôle de vitesse, ces positions étant reportées dans une même de ces images (figure 4d) : les lignes de fuite L_8 et L_9 passent respectivement par deux angles E_1 et E_2 du camion 50 qui est photographié à plusieurs instants successifs. Les positions des angles E_1 et E_2 qui sont indiquées en pointillés correspondent à des images qui ont été saisies juste avant l'image de la figure, et qui ont été reportées dans cette dernière.

Les images qui sont utilisées pour repérer les lignes de fuite peuvent être saisies au début de la session du contrôle routier, avant qu'un véhicule particulier soit contrôlé. Alternativement, les lignes de fuite peuvent être repérées directement dans une image qui est saisie lors du contrôle d'un véhicule.

Les figures 4a à 4d reproduisent symboliquement ces images qui ont été saisies, après que chacune d'elles a été traitée numériquement pour

supprimer la distorsion optique du système photographique 12. Autrement dit, chaque point R de l'une de ces images a été déplacé vers la position du point intermédiaire Q tel que le vecteur QR corresponde à la distorsion optique, comme illustré par la figure 3b. Par exemple, la position du point intermédiaire
 5 Q peut être déterminée en inversant numériquement les relations 2a et 2b qui ont été données plus haut, pour obtenir les coordonnées x_Q et z_Q en fonction des coordonnées x_R et z_R . Les lignes de fuite qui apparaissent dans toutes ces images corrigées de la distorsion optique sont donc rectilignes.

En outre, l'orientation des axes x et z a été redressée sur les figures 4a
 10 à 4d par rapport à la figure 3a, pour faciliter la visualisation des images.

Par ailleurs, l'utilisation des lignes de fuite L_1 et L_6 à L_9 permet d'éviter qu'une éventuelle augmentation ou rétrécissement de la largeur de la route 1, dans le segment de celle-ci où est effectué le contrôle routier, ne fausse la détermination de l'orientation de l'appareil 10 par rapport à la direction D_0' de
 15 déplacement des véhicules.

Un point de fuite F est alors déterminé à l'intersection des lignes de fuite qui correspondent à des lignes parallèles dans la scène qui est photographiée. Ce point de fuite F est caractérisé par ses coordonnées sur les axes x et z, mesurées à partir du point central A. D'une façon générale, chaque
 20 point de fuite F qui est ainsi déterminé dans l'une des images saisies n'est pas nécessairement situé à l'intérieur des limites périphériques de cette image. En effet, la limite d'image est fixée par un diaphragme de champ du système photographique 12, ou par la taille de la matrice de photodétecteurs qui est située dans le plan d'image 12c, sans relation avec la scène qui est
 25 photographiée. Eventuellement, plusieurs points de fuite peuvent être déterminés dans une même image, un pour chaque groupe de lignes de fuite qui ont été repérées dans cette image.

La valeur de l'angle de visée optique α_{12} , entre l'axe optique D_{12} du système photographique 12 et la direction D_0' de la route 1 (figure 5), peut être
 30 déduite des coordonnées de chaque point de fuite F dans l'image corrigée des distorsions optiques. En particulier, lorsque le point de fuite F est déterminé à partir de lignes qui sont parallèles à la route 1 dans la scène photographiée,

- 15 -

l'abscisse x_F du point de fuite F est :

$$x_F = f \cdot \tan(\alpha_{12}) \quad (3a)$$

où f désigne encore la distance focale de l'objectif 12a et tan désigne la fonction trigonométrique de tangente. L'angle de visée optique α_{12} peut donc
5 être calculé selon la formule suivante :

$$\alpha_{12} = \text{Arctan}(x_F / f) \quad (3b)$$

Arctan désignant l'inverse de la fonction tangente. Toutefois, l'angle de visée optique α_{12} est égal à la valeur complémentaire de $\text{Arctan}(x_F / f)$ lorsque le point de fuite est issu d'un groupe de lignes de fuite correspondant à une
10 direction dans la scène photographiée qui est perpendiculaire à la route 1 (figure 4c). La cote du point de fuite F, selon l'axe z, dépend de l'inclinaison de l'appareil de contrôle 10 par rapport à un plan horizontal, et d'une éventuelle pente de la route 1.

La valeur de l'angle de visée radioélectrique α_{11} , ou de façon générale
15 la valeur de la déviation angulaire de mesure α_{11} , est alors :

$$\alpha_{11} = \alpha_{12} + \varepsilon \quad (4)$$

lorsque l'angle de montage ε est compté à partir de l'axe optique D_{12} du système photographique 12 jusqu'à l'axe radioélectrique D_{11} du radar 11, ce dernier formant la direction radiale de mesure à distance.

20 Lorsqu'une valeur-cible $\alpha_{11\text{-cible}}$ est disponible pour la déviation angulaire de mesure α_{11} , c'est-à-dire pour l'angle de visée radioélectrique dans le cas d'un appareil de contrôle de vitesse, un procédé selon l'invention peut comprendre en outre les étapes suivantes :

- calculer une erreur $\Delta\alpha$ entre la valeur de la déviation angulaire de
25 mesure α_{11} qui a été déterminée et la valeur-cible :

$$\Delta\alpha = |\alpha_{11} - \alpha_{11\text{-cible}}| ; \text{ et}$$

- éventuellement produire un signal d'alarme si l'erreur $\Delta\alpha$ est supérieure à une valeur d'erreur fixée.

En particulier, la valeur-cible $\alpha_{11\text{-cible}}$ peut être fournie par le fabricant de
30 l'appareil de contrôle 10.

- 16 -

L'appareil de contrôle de véhicules 10 peut alors être tourné pour réduire l'erreur $\Delta\alpha$, par exemple en actionnant la platine de rotation 14.

La vitesse du véhicule 30 qui circule sur la route 1 peut alors être mesurée en utilisant le radar 11. La valeur qui a été déterminée pour la
5 déviation angulaire de mesure α_{11} est alors utilisée pour obtenir le résultat de la mesure de vitesse, selon la formule suivante :

$$\text{vitesse réelle} = \text{vitesse brute} / \cos(\alpha_{11}) \quad (5)$$

où la vitesse brute est la vitesse de rapprochement ou d'éloignement du véhicule 30 selon l'axe radioélectrique D_{11} , la vitesse réelle est celle du
10 véhicule 30 selon la direction D_0' , et $\cos$ désigne la fonction trigonométrique du cosinus. Pour cela, la valeur de la déviation angulaire de mesure α_{11} est transmise au système de mesure de vitesse 11 d'une façon qui connue, et qui peut être automatisée.

Pour un autre appareil de contrôle routier auquel est appliqué
15 l'invention, lorsqu'une mesure est effectuée avec l'appareil pour un véhicule qui circule sur la route, la valeur de la déviation angulaire de mesure α_{11} qui a été déterminée préalablement est utilisée pour obtenir le résultat de la mesure pour ce véhicule.

L'invention peut être mise en œuvre d'une façon informatisée, pour en
20 permettre des utilisations encore plus simples et plus rapides par l'opérateur du contrôle routier. Pour cela, un ensemble de contrôle de véhicules peut comprendre un appareil de contrôle tel que décrit jusqu'à présent, et une unité de traitement informatique qui comporte une mémoire ou un support de lecture informatique adapté pour stocker des instructions d'un programme
25 d'ordinateur. Ce programme comporte notamment des instructions pour déterminer au moins un point de fuite dans une image qui a été saisie, à partir de plusieurs lignes de fuite qui sont repérées dans cette image, puis pour calculer l'angle de visée optique α_{12} et la déviation angulaire de mesure α_{11} .

Dans des perfectionnements d'une telle mise en œuvre informatisée de
30 l'invention, le programme peut comporter en outre des instructions pour :

- 17 -

- mémoriser une caractérisation de la relation d'imagerie, par exemple selon un calcul suppression de distorsion optique qui est conforme aux relations 1 et 2a-2b, respectivement ;
- mémoriser la valeur de l'angle de montage ε ;
- 5 - recevoir en entrée des caractérisations respectives d'au moins deux lignes de fuite dans au moins une image saisie ; et
- éventuellement, calculer l'erreur $\Delta\alpha$.

L'entrée des caractérisations des lignes de fuite peut être effectuée de façon précise et conviviale lorsque l'image est affichée sur un écran. Le
 10 programme peut alors comporter des séquences pour assister l'opérateur dans l'identification des lignes de fuite à l'intérieur de l'image saisie. Par exemple, un tracé de ligne de fuite peut être superposé à l'image, que l'opérateur peut modifier, déplacer et orienter différemment dans l'image pour l'amener en coïncidence avec à des éléments reproduits dans l'image, qu'il choisit. Il valide
 15 alors le tracé qui coïncide avec ces éléments d'image choisis et peut recommencer l'opération pour une autre ligne de fuite.

Alternativement, le programme peut être adapté pour effectuer une analyse d'image avec reconnaissance de formes, et déterminer de façon autonome les lignes de fuite et les points de fuite. Lorsque les lignes de fuite
 20 sont déduites d'une comparaison de plusieurs images entre lesquelles un même véhicule se déplace (figure 4d), le programme peut effectuer lui-même la comparaison d'images et déterminer les lignes de fuite à partir des positions successives du véhicule dans les images saisies.

Par ailleurs, lorsque le programme permet de calculer
 25 automatiquement l'erreur $\Delta\alpha$, l'ensemble de contrôle de véhicules peut comprendre en outre un système d'alarme qui est connecté pour être activé par l'unité de traitement informatique lors d'une exécution des instructions du programme, si l'erreur $\Delta\alpha$ est supérieure à la valeur d'erreur fixée.

L'ensemble de contrôle de véhicules peut comprendre en outre un
 30 système de commande de la platine 14, qui est adapté pour commander une rotation de cette platine en fonction de l'erreur $\Delta\alpha$. L'installation de l'appareil de

- 18 -

contrôle de véhicules 10, dans une disposition qui est appropriée pour contrôler des véhicules qui passent sur la route 1, peut alors être très rapide, voire être entièrement automatisée en ne nécessitant aucune intervention de l'opérateur du contrôle routier.

5 Il est entendu que des modifications peuvent être introduites par rapport aux modes de mise en œuvre de l'invention qui ont été décrits en détail ci-dessus. En particulier, la relation d'imagerie peut être caractérisée de multiples façons, qui sont équivalentes dans le but de supprimer la distorsion optique du système photographique qui est utilisé. De même, les points de fuite
10 dans l'image qui est saisie peuvent aussi être identifiés de différentes manières, qui sont aussi équivalentes entre elles.

 Enfin, il est rappelé que l'invention n'est pas limitée à un contrôle des vitesses de véhicules, mais qu'elle peut être appliquée à tout appareil de contrôle routier, pour lequel l'angle entre la route et la direction radiale de
15 mesure à distance doit être déterminé.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'installation d'un appareil de contrôle de véhicules (30) circulant sur une route (1), ledit appareil (10) comprenant un système de mesure (11) et un système photographique (12) couplés l'un à l'autre, le
5 procédé comprenant les étapes préalables suivantes :

/1/ caractériser une relation d'imagerie associant un point (R) dans chaque image saisie par le système photographique (12) à chaque point (P) situé à l'intérieur d'un champ d'entrée dudit système photographique, et

10 /2/ déterminer une valeur d'un angle de montage (ϵ) de l'appareil de contrôle de véhicules (10), entre un axe optique (D_{12}) du système photographique (12) et une direction radiale de mesure à distance (D_{11}) du système de mesure (11),

le procédé comprenant en outre les étapes suivantes :

15 /3/ disposer l'appareil de contrôle de véhicules (10) sur un abord (B_2) de la route (1),

/4/ saisir au moins une image de la route avec le système photographique (12) de l'appareil de contrôle de véhicules (10),

20 /5/ déterminer au moins un point de fuite (F) dans l'image saisie à l'étape /4/, à partir d'au moins deux lignes de fuite (L_1 - L_9) repérées dans ladite image,

/6/ déterminer une valeur d'un angle de visée optique (α_{12}), entre la route (1) et l'axe optique (D_{12}) du système photographique (12), à partir d'au moins une coordonnée de chaque point de fuite (F) déterminé à l'étape

25 /5/ et de la relation d'imagerie caractérisée à l'étape /1/, et

/7/ déterminer une valeur d'une déviation angulaire de mesure (α_{11}), entre la route (1) et la direction radiale de mesure à distance (D_{11}) du système de mesure (11), à partir de la valeur de l'angle de visée

- 20 -

optique (α_{12}) déterminée à l'étape /6/ et de la valeur de l'angle de montage (ε) déterminée à l'étape /2/.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape /1/ comprend les sous-étapes suivantes :

- 5 /1-1/ déterminer un point central (A) de chaque image correspondant à l'axe optique (D_{12}) du système photographique (12) ;
- /1-2/ caractériser une relation de projection centrale reliant des coordonnées du point (P) situé à l'intérieur du champ d'entrée du système photographique (12) avec des coordonnées d'un point
10 intermédiaire (Q) dans chaque image saisie, ladite projection centrale associant un point quelconque de l'axe optique (D_{12}) du système photographique (12) au point central (A) déterminé à la sous-étape /1-1/ ; et
- /1-3/ caractériser une distorsion optique du système photographique (12),
15 de sorte que la relation d'imagerie caractérisée à l'étape /1/ résulte de la projection centrale caractérisée à la sous-étape /1-2/, suivie d'une application de ladite distorsion optique.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, comprenant en outre :

- /8/ calculer une erreur entre la valeur de la déviation angulaire de mesure
20 (α_{11}) déterminée à l'étape /7/ et une valeur-cible pour ladite déviation angulaire de mesure ; et
- /9/ éventuellement produire un signal d'alarme si l'erreur est supérieure à une valeur d'erreur fixée.

4. Procédé selon la revendication 3, comprenant en outre :

- 25 /10/ tourner l'appareil de contrôle de véhicules (10) pour réduire l'erreur entre la valeur de la déviation angulaire de mesure (α_{11}) et la valeur-cible pour ladite déviation angulaire de mesure.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre une étape de mesure effectuée pour un véhicule (30)

- 21 -

circulant sur la route (1), la valeur de la déviation angulaire de mesure (α_{11}) déterminée à l'étape /7/ étant utilisée pour obtenir un résultat de mesure pour ledit véhicule.

5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les étapes préalables /1/ et /2/ sont réalisées dans une usine de production ou dans un centre technique de maintenance de l'appareil de contrôle de véhicules (10).

10 7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel la relation d'imagerie est caractérisée à l'étape /1/ à partir d'au moins une image d'une mire d'étalonnage, ladite image étant saisie par le système photographique (12) de l'appareil de contrôle de véhicules (10).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'appareil de contrôle de véhicules (10) est du type appareil mobile de contrôle routier.

15 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une ligne de fuite (L_1 - L_3) repérée à l'étape /5/ correspond dans l'image saisie à un segment rectiligne d'une ligne de marquage central (B_1), d'un bord (B_2 , B_3) ou d'une ligne de rive de la route (1).

20 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une ligne de fuite (L_4 , L_5) repérée à l'étape /5/ est identifiée par deux jalons (C_1 - C_4) disposés sur un bord d'un segment rectiligne de la route (1).

25 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une ligne de fuite (L_6 , L_7) repérée à l'étape /5/ est identifiée à partir de points (D_1 - D_4) dans l'image saisie correspondant à deux phares d'un véhicule (30, 40) circulant sur la route (1).

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins une ligne de fuite (L_8 , L_9) repérée à l'étape /5/ est déterminée à partir de positions d'un même point de repère (E_1 , E_2) d'un

véhicule (50) circulant sur la route (1) dans des images différentes saisies successivement sans bouger l'appareil de contrôle de véhicules (10), les dites positions étant reportées dans une même des dites images.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'appareil de contrôle de véhicules (10) est du type appareil de contrôle de vitesses des véhicules (30) circulant sur la route (1), le système de mesure (11) comprenant un système de mesure de vitesse par effet Doppler, et un axe radioélectrique dudit système de mesure de vitesse par effet Doppler formant la direction radiale de mesure à distance (D_{11}).

14. Produit programme d'ordinateur, destiné à être stocké dans une mémoire d'une unité de traitement informatique, sur un support de mémoire amovible ou sur un support de lecture informatique, caractérisé en ce qu'il comporte des instructions pour exécuter les étapes /5/ à /7/ d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

15. Produit programme d'ordinateur selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des instructions pour :

- mémoriser une caractérisation de la relation d'imagerie ;
- mémoriser la valeur de l'angle de montage (ϵ) de l'appareil de contrôle de véhicules (10), entre l'axe optique (D_{12}) du système photographique (12) et la direction radiale de mesure à distance (D_{11}) du système de mesure (11) ; et
- recevoir en entrée des caractérisations respectives d'au moins deux lignes de fuite (L_1 - L_9) dans au moins une image saisie.

16. Produit programme d'ordinateur selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des instructions pour calculer une erreur entre la valeur de la déviation angulaire de mesure (α_{11}) et une valeur-cible pour ladite déviation angulaire de mesure.

17. Ensemble de contrôle de véhicules comprenant un appareil de contrôle des véhicules (10), comprenant lui-même un système de mesure (11)

- 23 -

et un système photographique (12) solidaires l'un de l'autre, ledit ensemble étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- 5 - une unité de traitement informatique comportant une mémoire ou un support de lecture informatique adapté pour stocker les instructions d'un produit programme d'ordinateur selon l'une quelconque des revendications 14 à 16.

18. Ensemble de contrôle de véhicules selon la revendication 17, comprenant en outre un système d'alarme connecté pour être activé par l'unité de traitement informatique lors d'une exécution des instructions du produit
10 programme d'ordinateur, si une erreur entre la valeur de la déviation angulaire de mesure (α_{11}) et une valeur-cible pour ladite déviation angulaire de mesure est supérieure à une valeur d'erreur fixée.

19. Ensemble de contrôle de véhicules selon la revendication 17 ou 18, comprenant en outre :

- 15 - une platine de rotation (14) disposée entre un support (15) de l'appareil de contrôle de véhicules (10) et ledit appareil de contrôle de véhicules ;
 et
- un système de commande de la platine, adapté pour commander une rotation de ladite platine en fonction d'une erreur entre la valeur de la
20 déviation angulaire de mesure (α_{11}) produite par l'unité de traitement informatique et une valeur-cible pour ladite déviation angulaire de mesure.

20. Ensemble de contrôle de véhicules selon l'une quelconque des revendications 17 à 19, dans lequel l'appareil de contrôle des véhicules est du
25 type appareil de contrôle de vitesses des véhicules (30) circulant sur une route (1), le système de mesure (11) comprenant un système de mesure de vitesse par effet Doppler, et un axe radioélectrique dudit système de mesure de vitesse par effet Doppler formant la direction radiale de mesure à distance (D_{11}).

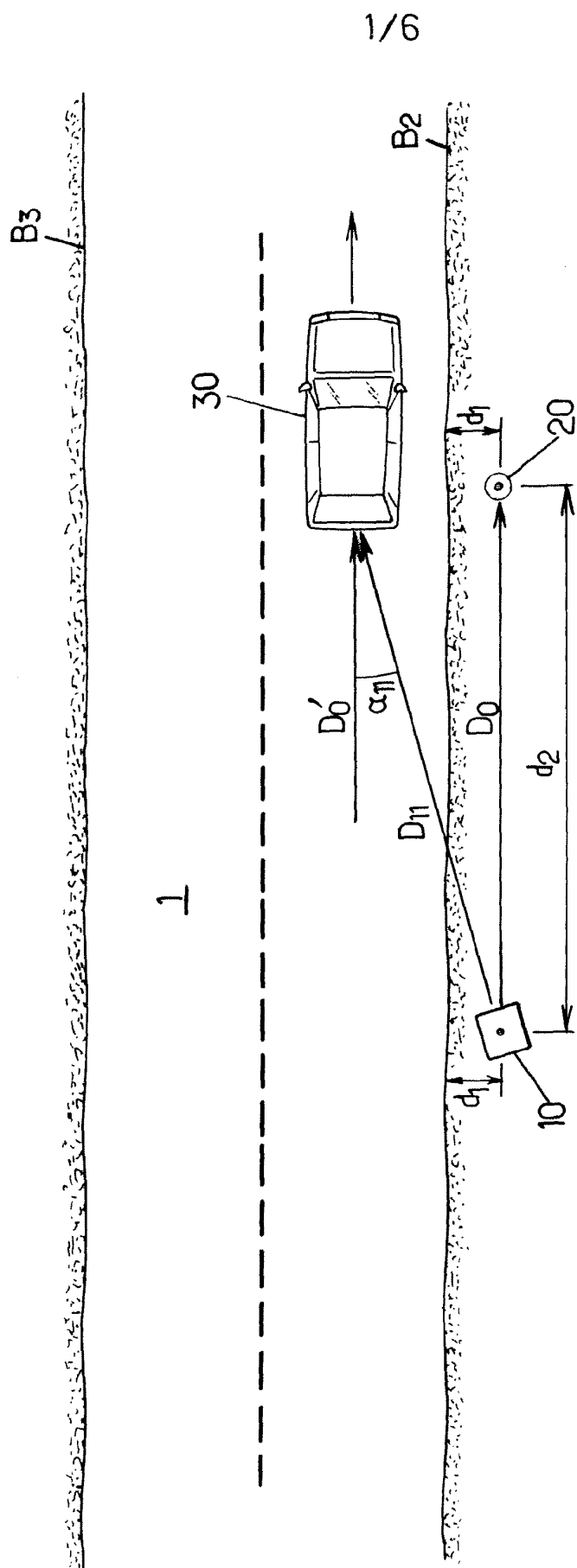


FIG. 1.

2/6

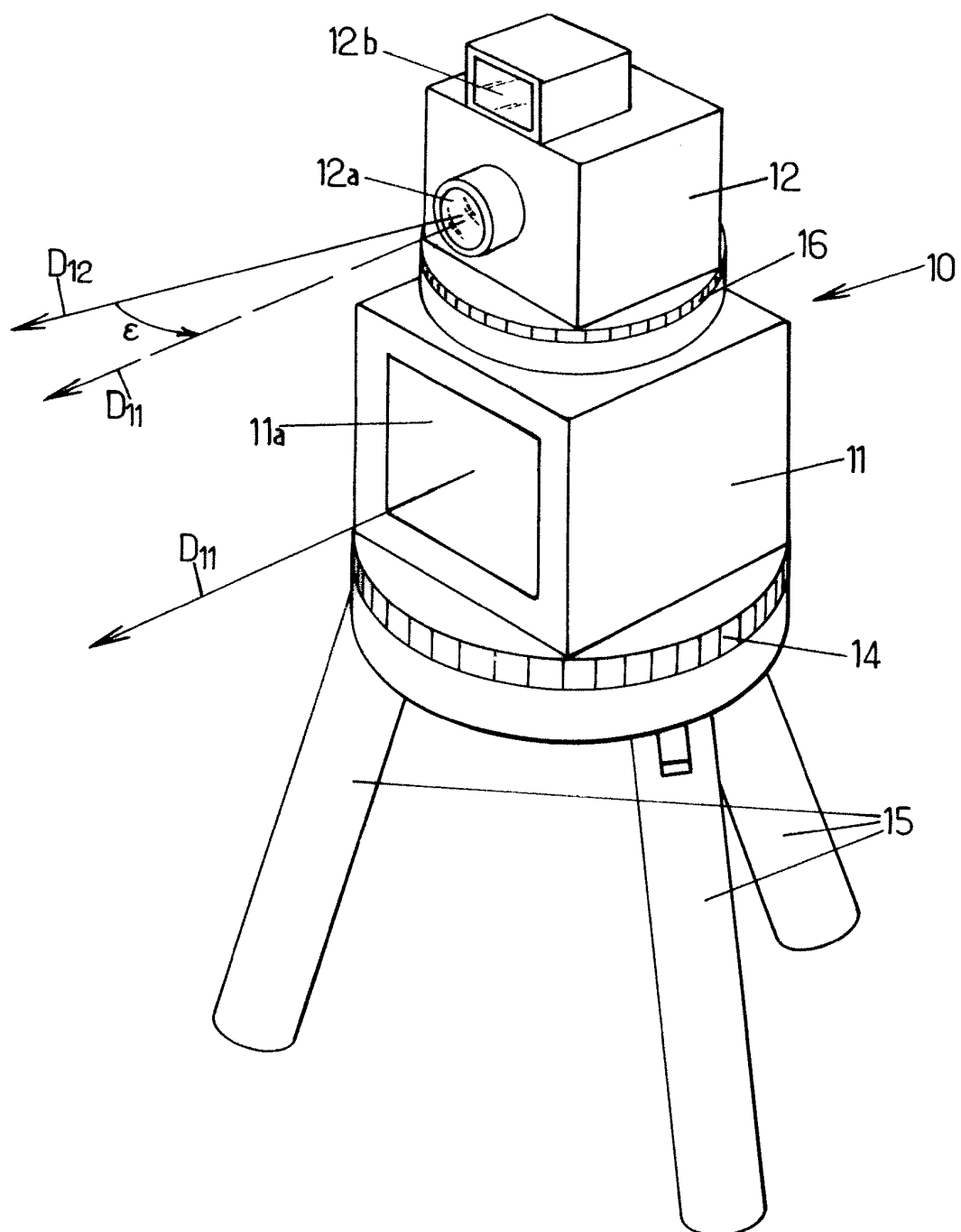


FIG. 2.

3/6

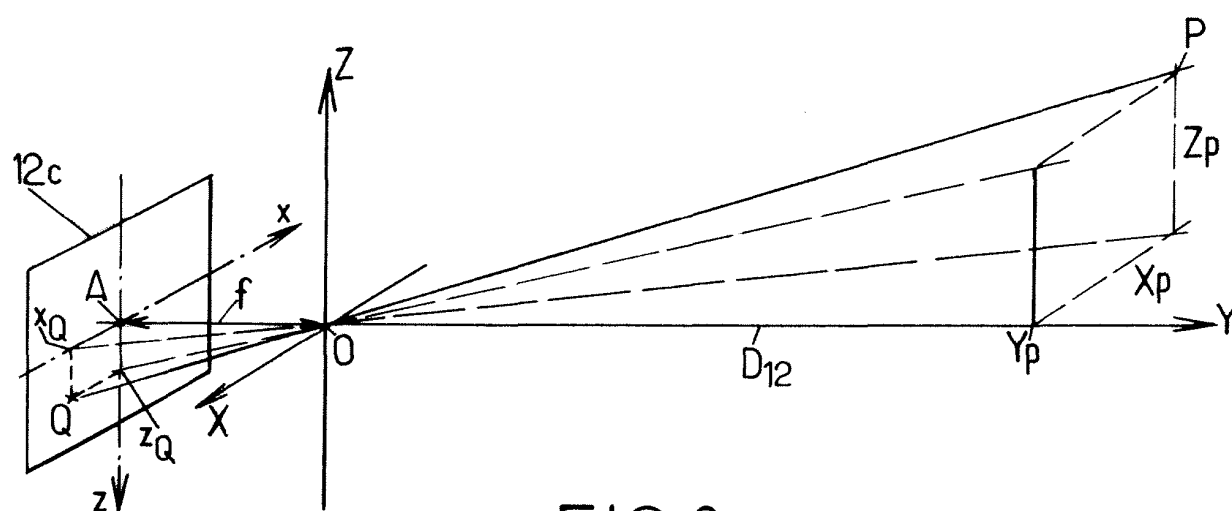


FIG. 3a.

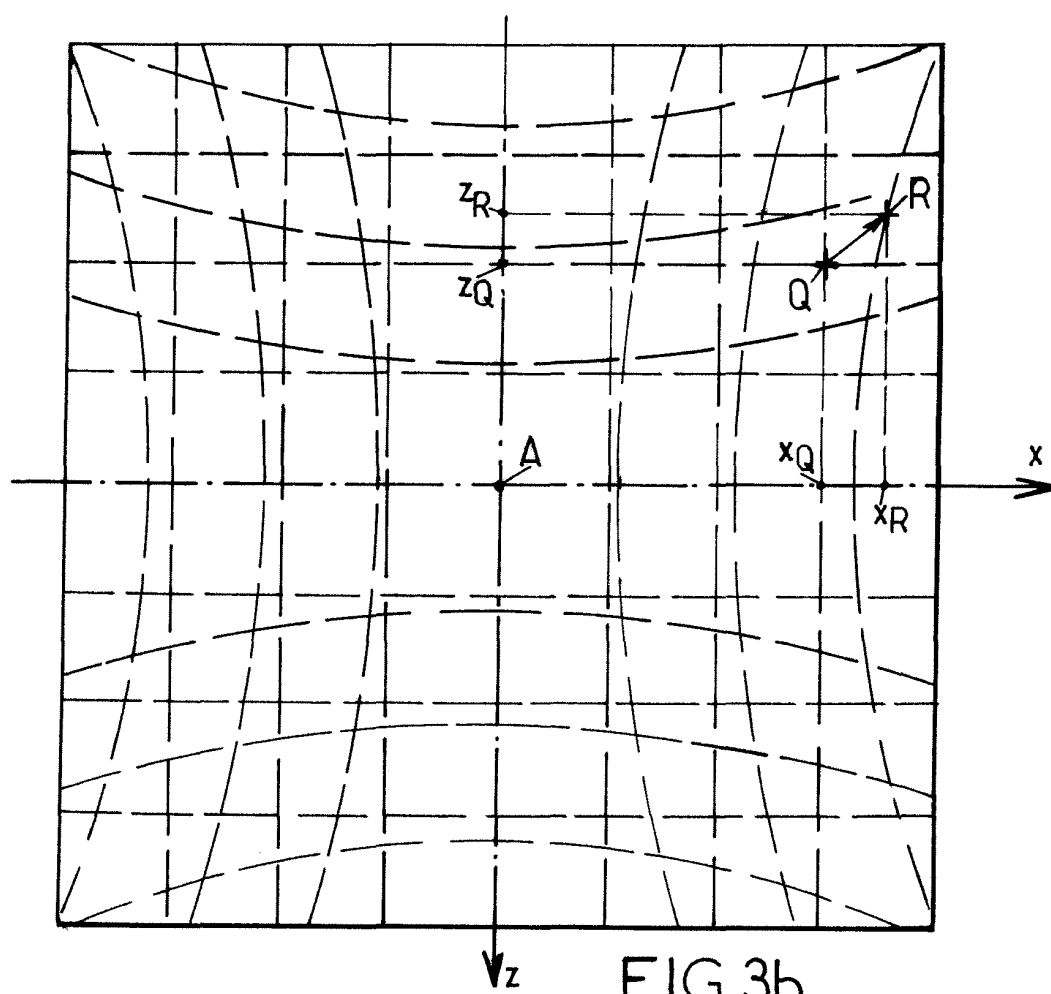
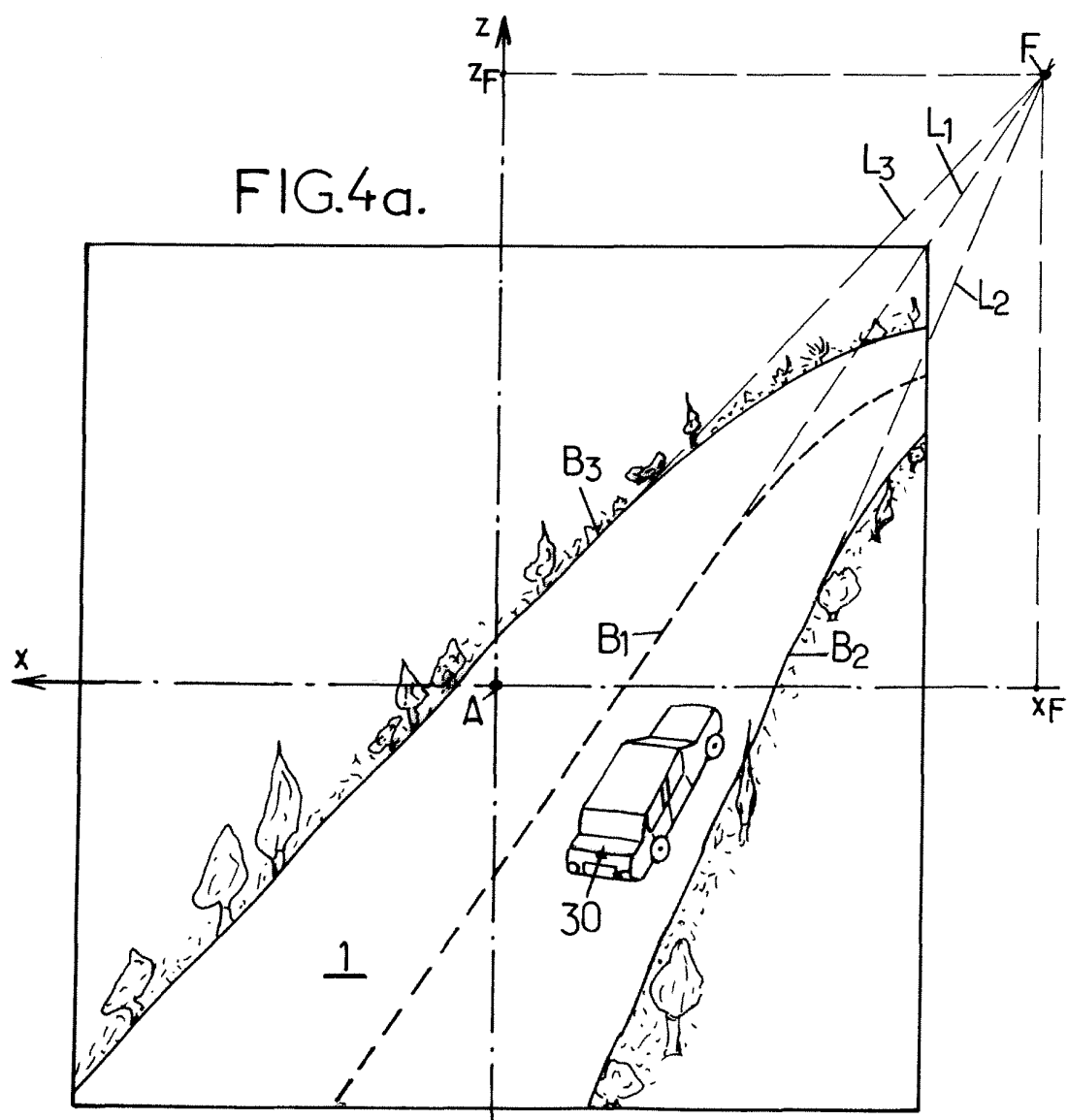
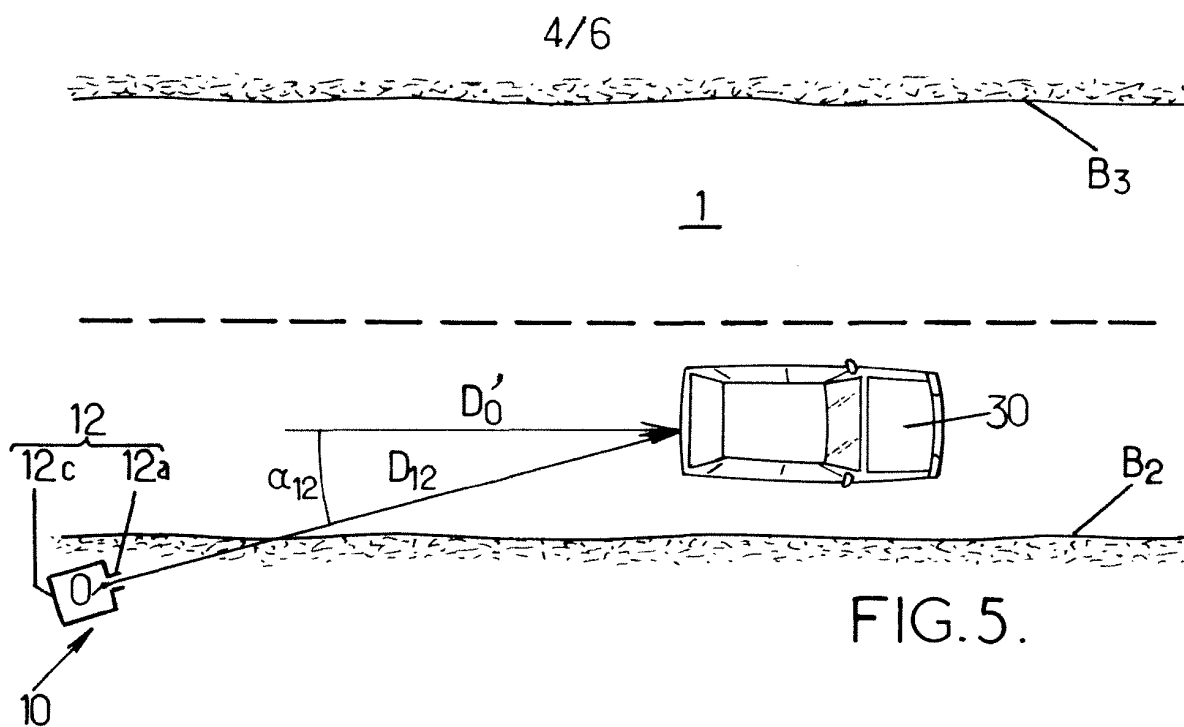


FIG. 3b.



5/6

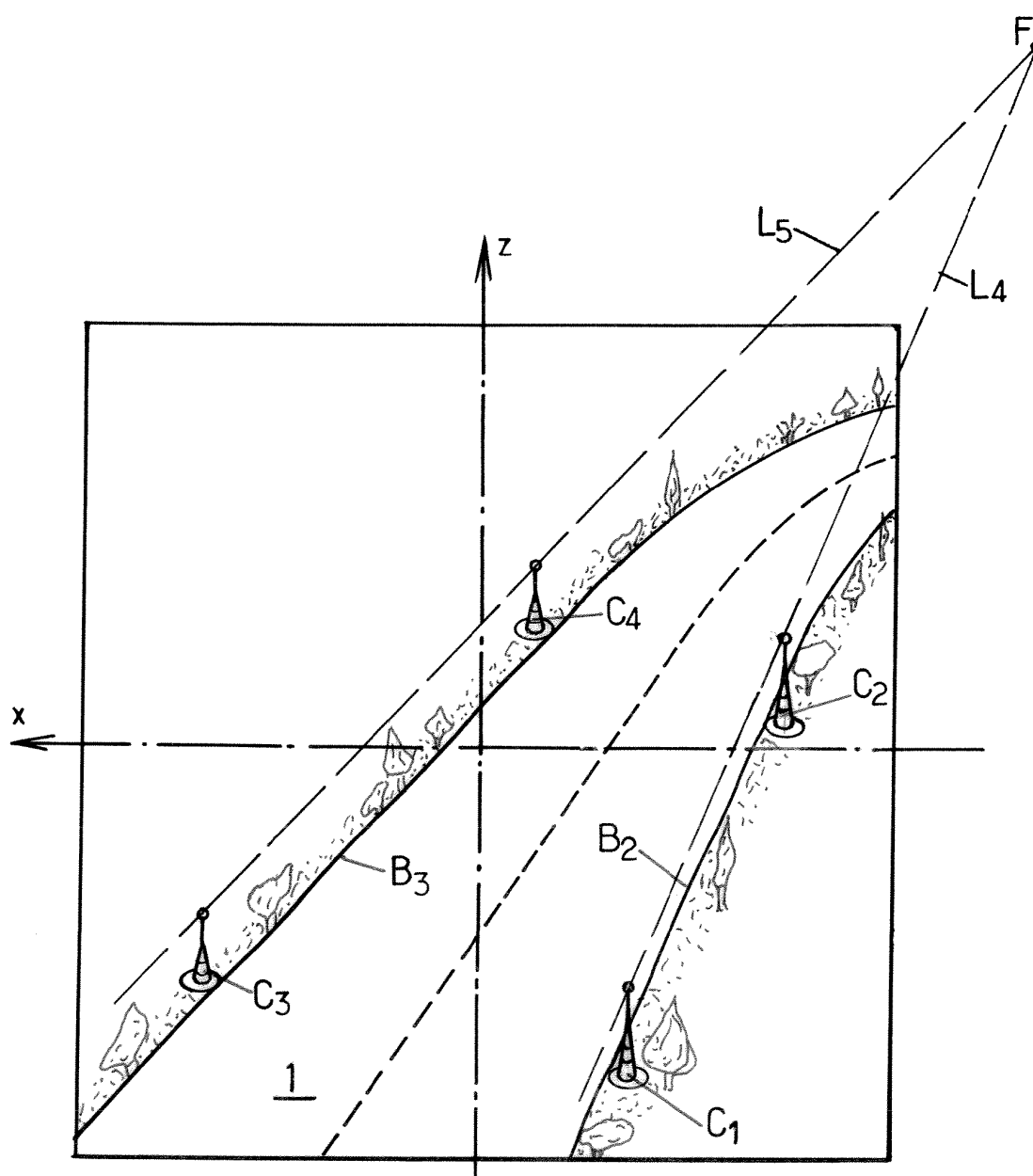


FIG.4b.

6/6

FIG.4c.

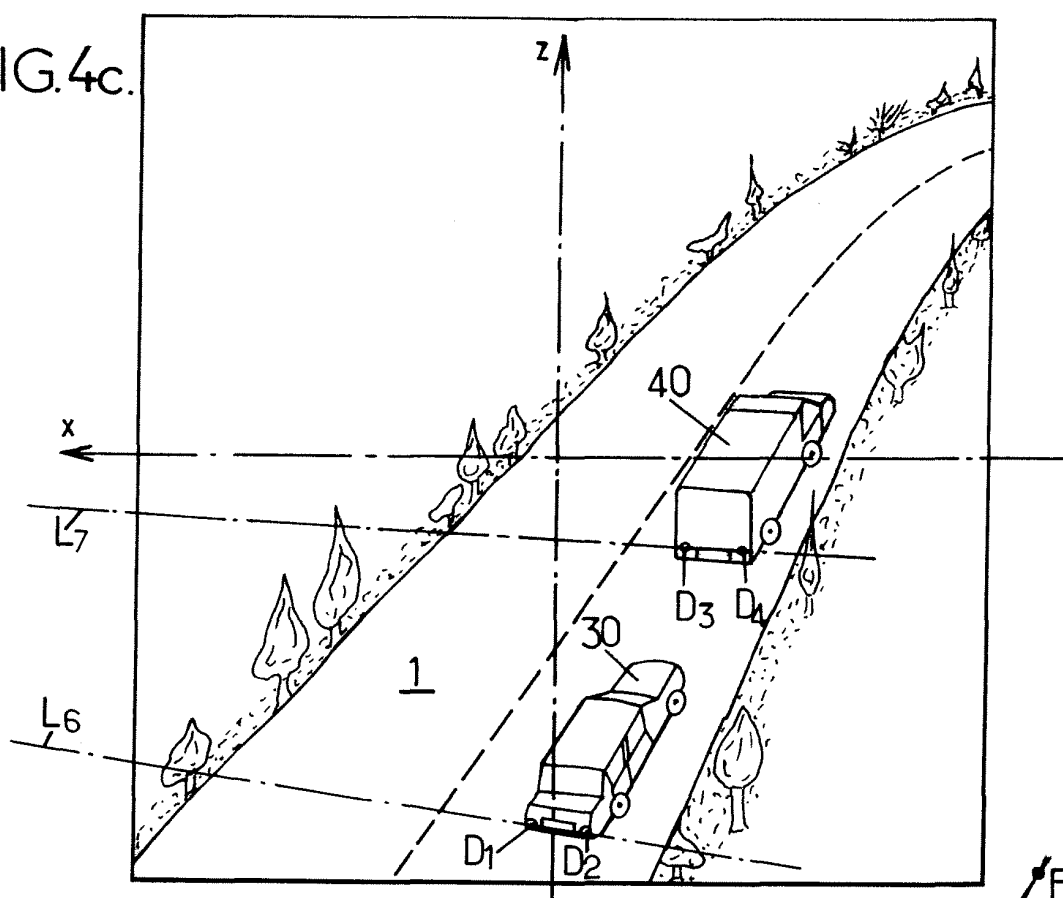
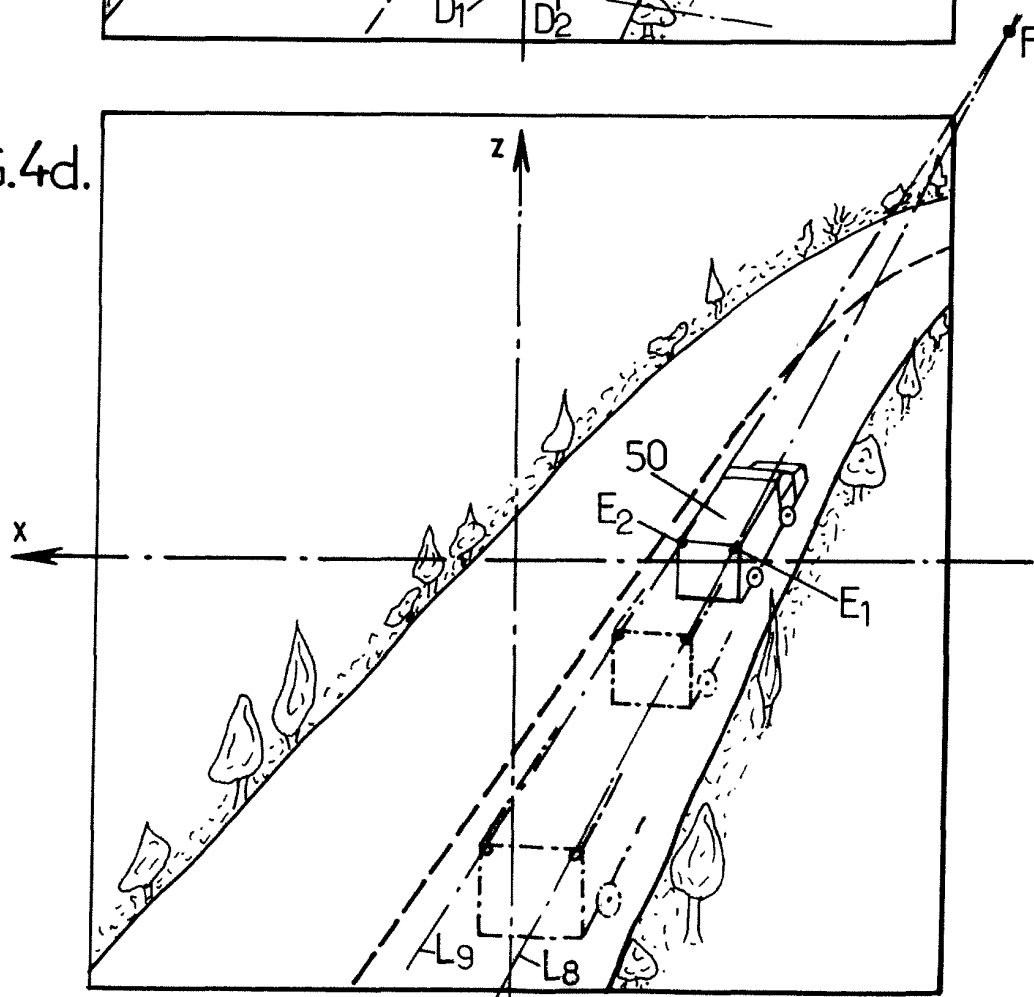
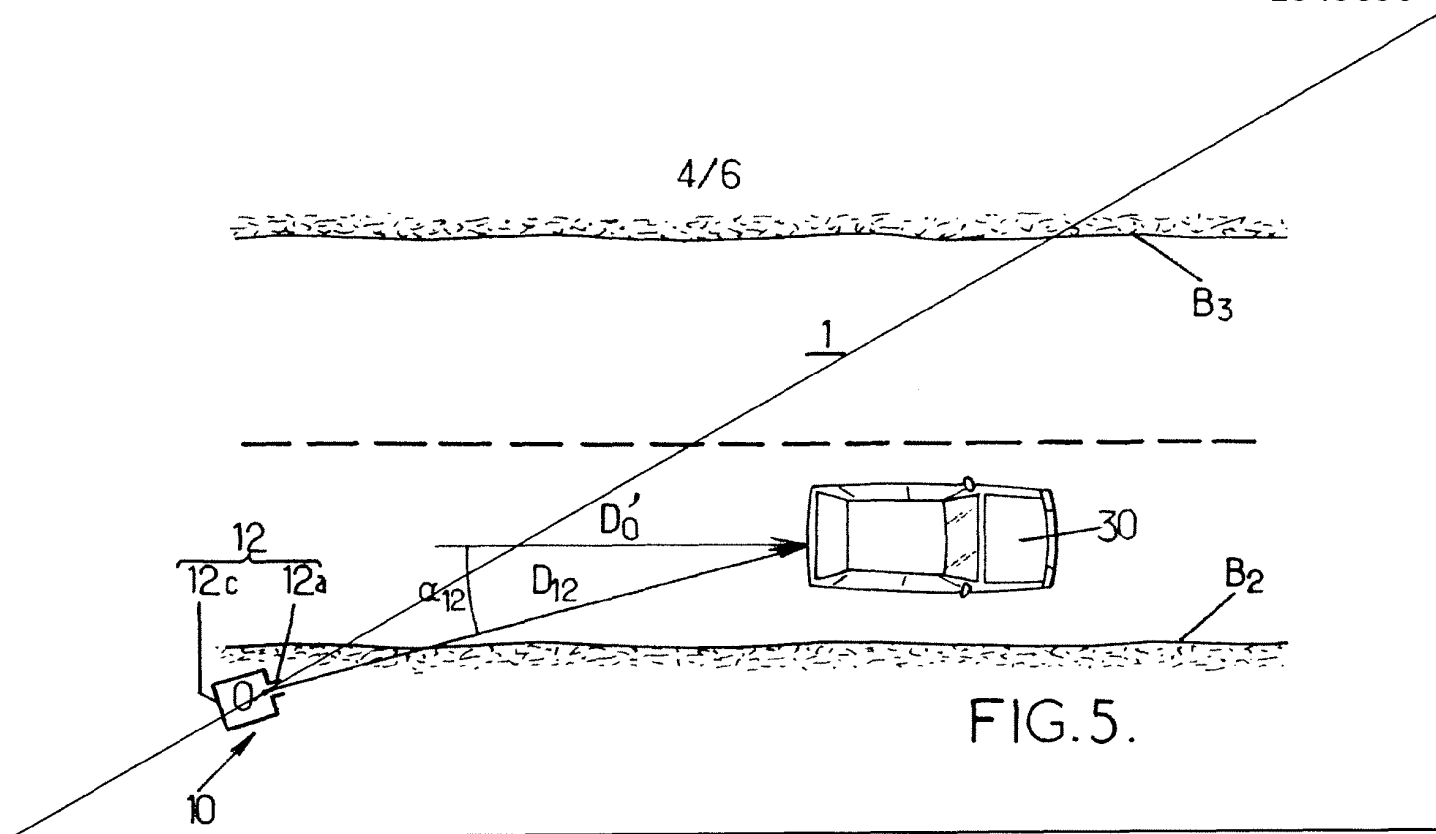
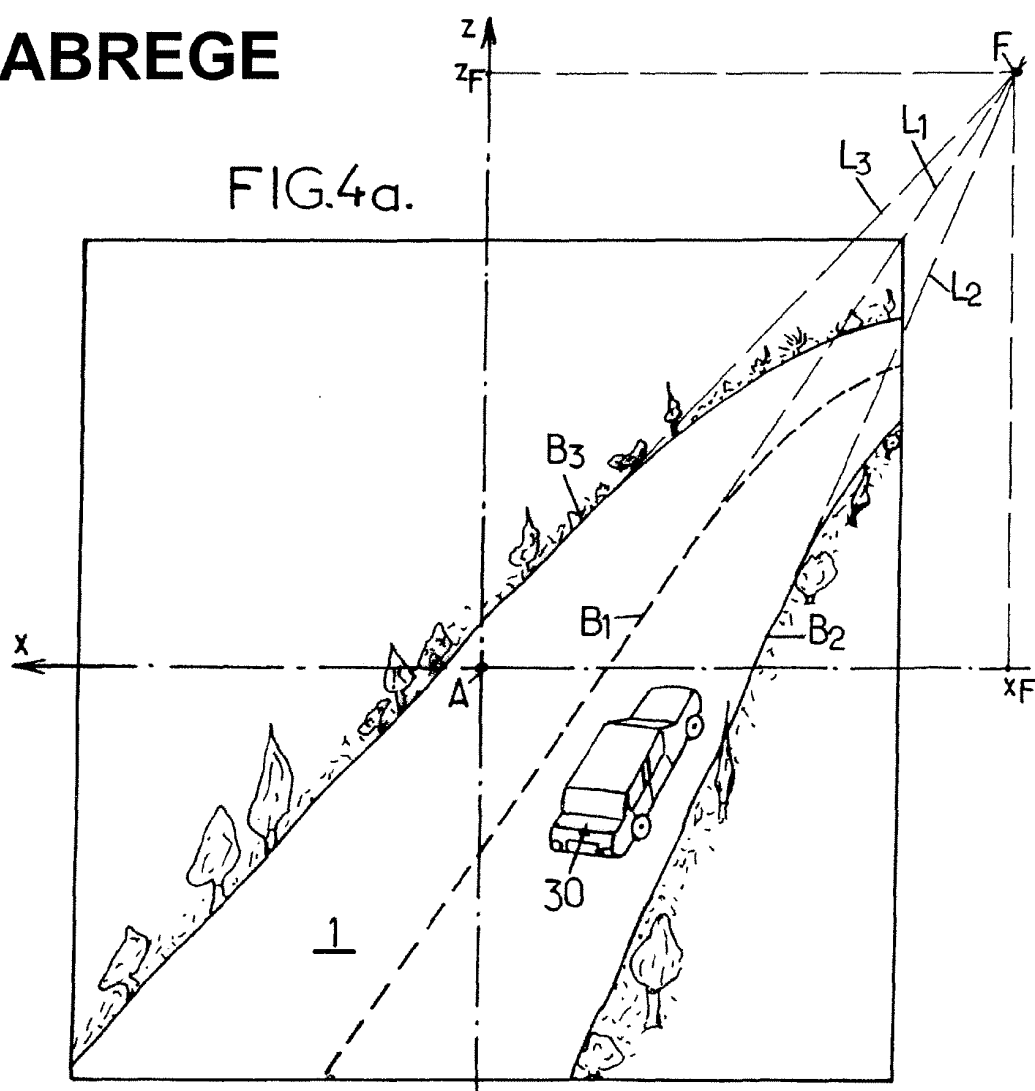


FIG.4d.





ABREGE





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 725544
FR 0956191

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	ROY A ET AL: "Fusion of Doppler Radar and video information for automated traffic surveillance" INFORMATION FUSION, 2009. FUSION '09. 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 6 juillet 2009 (2009-07-06), pages 1989-1996, XP031512037 ISBN: 978-0-9824438-0-4 * abrégé; figures 1,8 * * page 1989, colonne de gauche - page 1990, colonne de droite * * page 1993, colonne de gauche - page 1995, colonne de gauche * -----	1-20	G08G1/054
A	US 3 579 236 A (PIECHOCKI KURT WILHELM) 18 mai 1971 (1971-05-18) * abrégé; figure 1 * * colonne 1 - colonne 5 * -----	1-20	
A	YUANTAO LI ET AL: "On Automatic and Dynamic Camera Calibration based on Traffic Visual Surveillance" INTELLIGENT VEHICLES SYMPOSIUM, 2007 IEEE, IEEE, PI, 1 juin 2007 (2007-06-01), pages 358-363, XP031126970 ISBN: 978-1-4244-1067-5 * abrégé; figures 1-4 * * page 360 - page 361 * -----	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G06T G08G G06K G01S
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 janvier 2010		Borotschnig, Hermann	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

EPO FORM P0465