

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication :

**3 104 110**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

**19 14007**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 W 40/06** (2019.12), **B 60 W 60/00**, **B 60 W 40/02**

①2

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 Procédé et système pour détecter, à bord d'un véhicule automobile, l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée en utilisant la signalisation routière horizontale.

②2 Date de dépôt : 10.12.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 11.06.21 Bulletin 21/23.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 07.01.22 Bulletin 22/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *PSA Automobiles SA Société  
anonyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *GAUTHIER PIERRE CLEMENT, REY  
ALEXIS, LU SHUXIAN et BENZERROUK AHMED.*

⑦3 Titulaire(s) : *PSA Automobiles SA Société anonyme.*

⑦4 Mandataire(s) :

**FR 3 104 110 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé et système pour détecter, à bord d'un véhicule automobile, l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée en utilisant la signalisation routière horizontale**

#### **Domaine technique de l'invention**

[0001] La présente invention concerne le domaine des systèmes d'aide à la conduite pour véhicules automobiles, en particulier les systèmes d'aide à la conduite de véhicules automobiles qui fournissent des fonctionnalités de conduite autonome. L'invention porte en particulier sur un procédé de détection, par un système informatique embarqué à bord d'un véhicule automobile, de l'apparition et/ou de la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule. L'invention concerne également un système mettant en œuvre un tel procédé. L'invention s'applique par exemple aux voitures de tourisme.

#### **État de la technique antérieure**

[0002] On sait que les systèmes d'aide à la conduite de certains véhicules automobiles actuels fournissent des fonctionnalités de conduite autonome. Généralement, de telles fonctionnalités sont fournies au moyen d'appareillages de détection (e.g. radar, lidar, caméras, capteurs à ultrasons, etc.) qui équipent la plupart des systèmes d'aide à la conduite des véhicules actuels. Par ailleurs, on sait que pour fournir de telles fonctionnalités, il est important que le système d'aide à la conduite soit en mesure de gérer, notamment des situations de conduite dans lesquelles une voie de circulation apparaît sur une chaussée, par exemple lorsqu'une voie de circulation se divise en plusieurs voies ou lorsqu'une voie de sortie d'autoroute apparaît, et des situations de conduite dans lesquelles une voie de circulation disparaît, par exemple lorsque deux voies de circulation fusionnent ou lorsqu'une voie d'accès d'autoroute fusionne avec une voie de circulation adjacente. Or, les systèmes d'aide à la conduite connus gèrent généralement ces situations en ayant recours à l'utilisation d'éléments de cartographies, généralement ceux qui sont utilisés par les systèmes de navigation des véhicules, afin de pouvoir déterminer des lieux où une voie de circulation apparaît et/ou disparaît. Cependant, cette solution nécessite des mises à jour régulières des éléments de cartographie, ce qui induit des contraintes évidentes en matière d'espace de stockage pour enregistrer ces éléments à bord des véhicules. De plus, il peut arriver que, pour certains lieux, les éléments de cartographie disponibles ne contiennent tout simplement pas les informations qui permettent de déterminer avec fiabilité des lieux où des voies de cir-

culution apparaissent et/ou disparaissent (i.e. fusions/divisions).

### **Résumé de l'invention**

- [0003] L'invention vise à pallier cet inconvénient. L'invention vise en particulier à fournir un procédé et un système qui contribuent pour permettre à un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile de détecter l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée sans avoir recours pour cela à l'utilisation de quelconque élément de cartographie. Par ce biais, l'invention a pour objectif de fournir un procédé et un système qui permettent à un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile de détecter l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée de manière plus fiable, notamment en regard de lieux pour lesquels des éléments de cartographie indiquant l'apparition et/ou la disparition de voies de circulation ne sont pas disponibles.
- [0004] Ce but est atteint, selon un premier objet de l'invention, au moyen d'un procédé de détection, par un système informatique embarqué à bord d'un véhicule automobile, de l'apparition et/ou de la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule, le procédé comprenant les étapes de :
- [0005] a. obtenir des données brutes générées au moyen d'une caméra du véhicule, les données brutes caractérisant une pluralité de lignes longitudinales de signalisation routière horizontale marquées sur la chaussée ;
- b. déterminer, en fonction des données brutes, des données caractérisant une pluralité de paramètres dont les valeurs représentent des niveaux de convergence et/ou de divergence en regard de couples formés par deux desdites lignes longitudinales ; et
- c. déterminer des données caractérisant qu'une voie de circulation apparaît sur la chaussée ou des données caractérisant qu'une voie de circulation disparaît de la chaussée en utilisant les valeurs des paramètres.
- [0006] Selon une variante, l'étape b) peut comprendre une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, des données caractérisant la différence entre un premier coefficient polynomial relatif à la première ligne longitudinale et un deuxième coefficient polynomial relatif à la deuxième ligne longitudinale.
- [0007] Selon une autre variante, l'étape b) peut comprendre une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal de traitement et des données caractérisant une pluralité de points au sein de l'intervalle longitudinal de traitement.
- [0008] Selon une autre variante, l'étape b) peut comprendre une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer, en regard d'un couple formé par une première et

une deuxième ligne longitudinale, des données caractérisant une valeur d'un écartement entre la première et la deuxième ligne longitudinale et/ou des données caractérisant une valeur de la pente d'une tangente à la première et/ou à la deuxième ligne longitudinale.

- [0009] Selon une autre variante, l'étape b) peut comprendre une étape consistant à comparer la valeur d'un écartement avec une première valeur seuil préétablie et/ou la valeur de la pente d'une tangente avec une deuxième valeur seuil préétablie.
- [0010] Selon une autre variante, l'étape b) peut comprendre une étape consistant à exploiter les données brutes pour, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant un type de ligne relatif à la première et/ou à la deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant une probabilité d'existence en lien avec la première et/ou la deuxième ligne longitudinale et/ou déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal commun au sein duquel la première et la deuxième ligne longitudinale sont présentes.
- [0011] En outre, l'invention a également pour objet un système qui peut être embarqué à bord d'un véhicule automobile et détecter l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule, le système comprenant au moins une unité de traitement d'informations, comprenant au moins un processeur, et un support de stockage de données configurés pour mettre en œuvre un procédé tel que décrit ci-dessus.
- [0012] De plus, l'invention a aussi pour objet un programme comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé tel que décrit ci-dessus lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur et/ou par un processeur.
- [0013] Par ailleurs, l'invention a également pour objet un support utilisable dans un ordinateur sur lequel un programme tel que décrit ci-dessus est enregistré.
- [0014] Enfin, l'invention a aussi pour objet un véhicule automobile comprenant un système tel que décrit ci-dessus.

### **Breve description des figures**

- [0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :
- [0016] [Fig.1] est un schéma fonctionnel d'un système selon l'invention ;
- [0017] [Fig.2] est un organigramme illustrant les étapes d'un procédé selon l'invention ;
- [0018] [Fig.3] est une illustration schématique de lignes longitudinales de signalisation routière horizontale selon l'invention ;
- [0019] [Fig.4] est une illustration schématique d'un intervalle longitudinal de traitement et d'une pluralité de points selon l'invention ;

[0020] [Fig.5A] est une illustration schématique d'une situation de conduite dans laquelle une voie de circulation disparaît d'une chaussée ; et

[0021] [Fig.5B] est une illustration schématique d'une situation de conduite dans laquelle une voie de circulation disparaît d'une chaussée.

### **Description détaillée de l'invention**

[0022] Selon l'invention, un système 100 pour détecter, à bord d'un véhicule automobile, l'apparition et/ou de la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule est un système informatique, représenté à la [Fig.1], qui comprend une unité de traitement d'informations 101, comprenant un ou plusieurs processeurs, un support de stockage de données 102, au moins une interface d'entrée et sortie 103, permettant la réception de données (et/ou signaux) et l'émission de données (et/ou signaux), et, éventuellement, une interface graphique 104.

[0023] Selon certains modes de réalisation, le système 100 selon l'invention est embarqué dans un véhicule automobile (e.g. voiture, autobus, tracteur de camion, etc.) et il est hébergé sur un ou plusieurs des calculateurs, unités de commande électroniques et autres boîtiers télématiques du véhicule. Selon d'autres modes de réalisation, le système 100 est hébergé sur un ordinateur d'un véhicule automobile et il interagit par le biais de son interface d'entrée et sortie 103 avec un ordinateur d'un système d'aide à la conduite du véhicule. Selon le mode de réalisation préféré, le système 100 selon l'invention fait partie intégrante d'un ordinateur d'un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile.

[0024] Par conséquent, quel que soit le mode de réalisation de l'invention, le système 100 selon l'invention est toujours en mesure d'interagir, par le biais de son interface d'entrée et sortie 103, non seulement avec un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile mais également, via un système d'aide à la conduite, avec tout autre système et/ou appareillage qui, de manière conventionnelle, équipe un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile actuel. Par exemple, au sens de la présente invention, un système d'aide à la conduite comprend au moins un appareillage de détection (e.g. appareillage de télédétection par laser, appareillage de radio-détection, caméra, capteur à ultrasons, centrale inertielle, accéléromètre, etc.) et un ou plusieurs calculateurs, ordinateurs et/ou processeurs dédiés, qui, en fonction de données brutes générées par l'appareillage de détection, peuvent contrôler le fonctionnement de certains organes du véhicule afin de fournir diverses fonctionnalités d'aide à la conduite, notamment des fonctionnalités de conduite autonome (i.e. guidage automatisé du véhicule). Ainsi, en interagissant avec ou en faisant partie intégrante d'un tel système d'aide à la conduite, le système 100 selon l'invention est notamment en mesure d'obtenir des données brutes générées en utilisant une caméra d'un système

d'aide à la conduite, en particulier des données caractérisant une pluralité de lignes longitudinales de signalisation routière horizontale marquées sur une chaussée qu'emprunte le véhicule.

[0025] Selon l'invention, les éléments décrits ci-dessus permettent au système 100 selon l'invention de mettre en œuvre un procédé de détection, à bord d'un véhicule automobile, de l'apparition et/ou de la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule, tel que décrit ci-dessous en lien avec les figures 2-4, 5A, 5B.

[0026] Selon une première étape 201 du procédé selon l'invention, le système 100 selon l'invention obtient des données brutes générées au moyen de la caméra du système d'aide à la conduite du véhicule. De manière avantageuse, ces données brutes contiennent des données caractérisant des coefficients polynomiaux relatifs à des lignes longitudinales, des données caractérisant des intervalles de perception relatifs à des lignes longitudinales (i.e. des intervalles au sein desquels des lignes longitudinales sont perçues au moyen de la caméra), des données caractérisant des types de lignes longitudinales (e.g. ligne continue, ligne pointillée, ligne de dissuasion, etc.), des données caractérisant des couleurs de lignes longitudinales, des données caractérisant des probabilités d'existence (i.e. des niveaux de confiance) relativement à des coefficients polynomiaux.

[0027] Ensuite, selon une deuxième étape 202 du procédé selon l'invention, le système 100 selon l'invention détermine, en fonction des données brutes acquises à l'étape précédente, des données caractérisant une pluralité de paramètres dont les valeurs représentent des niveaux de convergence et/ou de divergence en regard de couples de lignes longitudinales. En effet, comme indiqué sur la [Fig.3], deux lignes longitudinales de signalisation routière horizontale peuvent être parallèles (à gauche), divergentes (au milieu) ou convergentes (à droite). Ainsi, par cette deuxième étape du procédé selon l'invention, le système 100 selon l'invention détermine avantageusement des paramètres dont les valeurs permettent de différencier des couples de lignes longitudinales en fonction de ces trois cas. En particulier, en regard d'un couple de lignes longitudinales (A, B), les paramètres déterminés par le système 100 prennent de préférence cinq valeurs différentes qui représentent cinq niveaux de convergence et/ou de divergence différents, comme indiqué ci-dessous :

- [0028] • convergence A avec B confirmée -> paramètre  $A/B = -2$  ;
- convergence A avec B suspectée -> paramètre  $A/B = -1$  ;
- ni convergence ni divergence -> paramètre  $A/B = 0$  ;
- divergence entre A et B suspectée -> paramètre  $A/B = 1$  ;
- divergence entre A et B confirmée -> paramètre  $A/B = 2$ .

[0029] Pour déterminer les valeurs de ces paramètres, le système 100 selon l'invention

effectue une première étape subsidiaire au cours de laquelle il utilise les coefficients polynomiaux relatifs aux lignes longitudinales contenus dans les données brutes. En particulier, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, il exploite les données brutes pour déterminer des données caractérisant la différence entre un premier coefficient polynomial relatif à la première ligne longitudinale et un deuxième coefficient polynomial relatif à la deuxième ligne longitudinale. Ainsi, si l'on considère les coefficients polynomiaux de deux lignes longitudinales [C0\_A, C1\_A, C2\_A, C3\_A] et [C0\_B, C1\_B, C2\_B, C3\_B], le système 100 selon l'invention détermine au cours de cette étape la différence entre les coefficients polynomiaux correspondants, i.e. il détermine

- [0030] •  $\Delta C0 = C0\_A - C0\_B$ ,  
 •  $\Delta C1 = C1\_A - C1\_B$ ,  
 •  $\Delta C2 = C2\_A - C2\_B$  et  
 •  $\Delta C3 = C3\_A - C3\_B$ .

[0031] Ensuite, le système 100 selon l'invention effectue une deuxième étape subsidiaire au cours de laquelle il exploite les données brutes pour déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal de traitement et des données caractérisant une pluralité de points au sein de l'intervalle longitudinal de traitement. En particulier, si l'on considère que les intervalles de perception de deux lignes longitudinales sont [Xstart(A), Xend(A)] et [Xstart(B), Xend(B)], le système 100 selon l'invention détermine les bornes d'un intervalle longitudinal de traitement, I, selon

- [0032] •  $Xstart\_I = \max [Xstart(A), Xstart(B)]$   
 •  $Xend\_I = \min [Xend(A), Xend(B)]$

[0033] et, comme illustré sur la [Fig.4], il détermine une pluralité de points au sein de l'intervalle longitudinal de traitement selon

- [0034] •  $Xn = Xstart\_I + [(Xend\_I - Xstart\_I)/(N-1)] * (n-1)$ , avec  $n = 1, 2, \dots, N$ .

[0035] Ensuite, au cours d'une troisième étape subsidiaire, le système 100 selon l'invention exploite les données brutes pour déterminer, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, des données caractérisant une valeur d'un écartement entre la première et la deuxième ligne longitudinale et/ou des données caractérisant une valeur de la pente d'une tangente à la première et/ou à la deuxième ligne longitudinale. En particulier, en utilisant la différence entre les coefficients polynomiaux, le système 100 selon l'invention détermine la valeur d'un écartement entre deux lignes longitudinales, en un point n, Y(Diff)\_n, selon

- [0036] •  $Y(Diff)\_n = (Xn)^3 * \Delta C3 + (Xn)^2 * \Delta C2 + Xn * \Delta C1$  avec  $n = 1, 2, \dots, N$ .

[0037] En outre, le système 100 selon l'invention détermine la valeur de la pente d'une tangente à la première et/ou la deuxième ligne longitudinale en déterminant la valeur absolue de la dérivée de Y(Diff)\_n en chaque point, soit

[0038] •  $(Y_n)' = |3*(X_n)^2 * \Delta C3 + 2*(X_n) * \Delta C2 + \Delta C1|$  avec  $n = 1, 2, \dots, N$ .

[0039] Ensuite, en fonction des valeurs déterminées à l'étape précédente 202, le système selon l'invention détermine une valeur représentant un niveau de convergence et/ou de divergence suspectée (i.e. -1 ou 1) et/ou, respectivement, confirmée (i.e. -2 ou 2). Pour ce faire, il compare les valeurs d'écartement et de pentes avec des valeur préétablies pour établir si, au sein d'un couple donné, une première et une deuxième ligne longitudinale convergent ou divergent. Par exemple, relativement aux situations de conduite illustrées par les figures 5A et 5B, le système 100 selon l'invention détermine les valeurs de cinq paramètres en lien avec cinq couples de lignes longitudinales, en particulier il détermine les valeurs de paramètres relatifs aux couples formés par :

- [0040] a. la « prochaine ligne gauche », PLG, et la « ligne gauche », LG ;  
 b. la « prochaine ligne gauche », PLG, et la « ligne droite » ; LD  
 c. la « ligne gauche », LG, et la « ligne droite », LD ;  
 d. la « ligne gauche », LG, et la « prochaine ligne droite », PLD ;  
 e. la « ligne droite », LD, et la « prochaine ligne droite », PLD.

[0041] Ainsi, dans une situation de conduite dans laquelle une voie de circulation disparaît par la droite, illustrée à la [Fig.5A], qui correspond par exemple à un lieu où une voie d'accès à une autoroute fusionne avec une voie de circulation adjacente, les valeurs des paramètres déterminées par le système 100 selon l'invention sont :

- [0042] • convergence et/ou divergence « prochaine ligne gauche » et « ligne gauche » = 0 ;  
 • convergence et/ou divergence « prochaine ligne gauche » et « ligne droite » = 0 ;  
 • convergence et/ou divergence « ligne gauche » et « ligne droite » = 0 ;  
 • convergence et/ou divergence « ligne gauche » et « prochaine ligne droite » = -2 ;  
 • convergence et/ou divergence « ligne droite » et « prochaine ligne droite » = -2.

[0043] De même, dans une situation de conduite dans laquelle une voie de circulation apparaît par la gauche, illustrée sur la [Fig.5B], qui correspond par exemple à un lieu où une voie de sortie d'autoroute se présente à gauche, les valeurs des paramètres déterminées par le système 100 selon l'invention sont :

- [0044] • convergence et/ou divergence « prochaine ligne gauche » et « ligne gauche » = 2 ;  
 • convergence et/ou divergence « prochaine ligne gauche » et « ligne droite » = 2 ;  
 • convergence et/ou divergence « ligne gauche » et « ligne droite » = 0 ;  
 • convergence et/ou divergence « ligne gauche » et « prochaine ligne droite » =

0 ;

- convergence et/ou divergence « ligne droite » et « prochaine ligne droite » = 0.

[0045] De plus, le système réalise de préférence une autre étape subsidiaire au cours de laquelle il exploite les données brutes pour, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant un type de ligne relatif à la première et/ou à la deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant une probabilité d'existence en lien avec la première et/ou la deuxième ligne longitudinale et/ou déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal commun au sein duquel la première et la deuxième ligne longitudinale sont présentes. Par cette étape, le système 100 selon l'invention est notamment en mesure de redémarrer le processus de détection lorsque ces données confirment des changements relatifs à des lignes longitudinales qui sont considérés pour la mise en œuvre du procédé de détection selon l'invention.

[0046] Enfin, le système 100 selon l'invention réalise une troisième et ultime étape 203 du procédé selon l'invention au cours de laquelle il utilise les valeurs des paramètres pour déterminer des données caractérisant qu'une voie de circulation apparaît sur la chaussée ou des données caractérisant qu'une voie de circulation disparaît de la chaussée. En d'autres termes, au cours de cette dernière étape, le système 100 selon l'invention se base uniquement sur les valeurs déterminées à l'étape précédente pour établir si une voie de circulation apparaît sur la chaussée et/ou si une voie de circulation disparaît de la chaussée. Ainsi, relativement à la situation de conduite illustrée par la [Fig.5A], le système 100 selon l'invention utilise les valeurs mentionnées ci-dessous pour, au cours de cette dernière étape 203 du procédé selon l'invention, établir que la voie de circulation tout à droite disparaît de la chaussée. De même, relativement à la situation de conduite illustrée par la [Fig.5B], il établit, en fonction des valeurs mentionnées ci-dessus, que la voie de circulation tout à gauche apparaît sur la chaussée.

[0047] Par conséquent, aux termes du procédé et du système selon l'invention décrits ci-dessus, une solution existe pour permettre à un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile de détecter l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sans avoir pour cela recours à quelconque élément de cartographie.

## Revendications

[Revendication 1]

Procédé de détection, par un système informatique (100) d'un véhicule automobile, de l'apparition et/ou de la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule, **caractérisé en ce que** le procédé comprend les étapes de :

- a. obtenir des données brutes générées au moyen d'une caméra du véhicule, les données brutes caractérisant une pluralité de lignes longitudinales de signalisation routière horizontale marquées sur la chaussée ;
- b. déterminer, en fonction des données brutes, des données caractérisant une pluralité de paramètres dont les valeurs représentent des niveaux de convergence et/ou de divergence en regard de couples formés par deux desdites lignes longitudinales ; et
- c. déterminer des données caractérisant qu'une voie de circulation apparaît sur la chaussée ou des données caractérisant qu'une voie de circulation disparaît de la chaussée en utilisant les valeurs des paramètres ;

l'étape b) comprend une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal de traitement et des données caractérisant une pluralité de points au sein de l'intervalle longitudinal de traitement.

[Revendication 2]

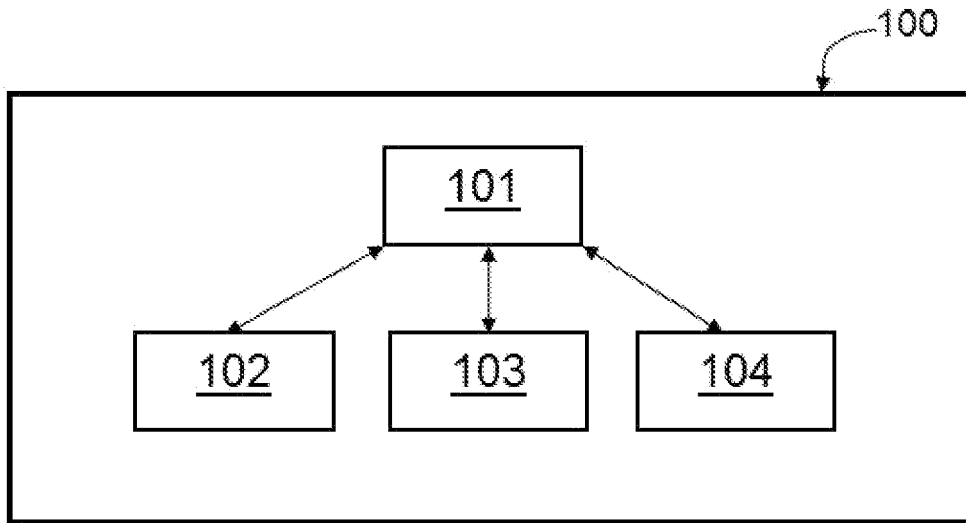
Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étape b) comprend une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, des données caractérisant la différence entre un premier coefficient polynomial relatif à la première ligne longitudinale et un deuxième coefficient polynomial relatif à la deuxième ligne longitudinale.

[Revendication 3]

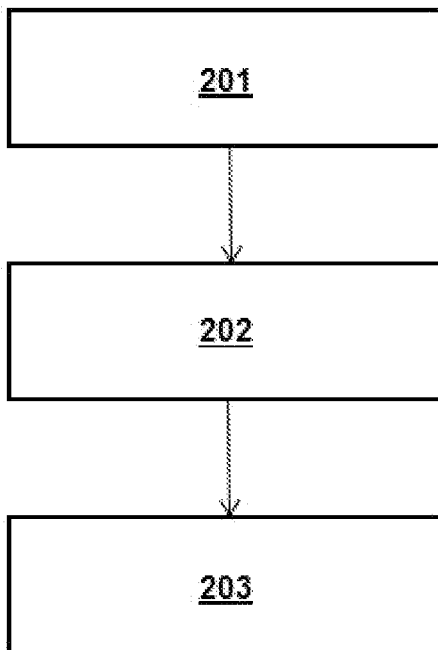
Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape b) comprend une étape consistant à exploiter les données brutes pour déterminer, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, des données caractérisant une valeur d'un écartement entre la première et la deuxième ligne longitudinale et/ou des données caractérisant une valeur de la pente d'une tangente à la

- première et/ou à la deuxième ligne longitudinale.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'étape b) comprend une étape consistant à comparer la valeur d'un écartement avec une première valeur seuil préétablie et/ou la valeur de la pente d'une tangente avec une deuxième valeur seuil préétablie.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'étape b) comprend une étape consistant à exploiter les données brutes pour, en regard d'un couple formé par une première et une deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant un type de ligne relatif à la première et/ou à la deuxième ligne longitudinale, déterminer des données caractérisant une probabilité d'existence en lien avec la première et/ou la deuxième ligne longitudinale et/ou déterminer des données caractérisant un intervalle longitudinal commun au sein duquel la première et la deuxième ligne longitudinale sont présentes.
- [Revendication 6] Système (100) qui peut être embarqué à bord d'un véhicule automobile et détecter l'apparition et/ou la disparition d'une voie de circulation sur une chaussée qu'emprunte le véhicule, **caractérisé en ce que** le système comprend au moins une unité de traitement d'informations (101), comprenant au moins un processeur, et un support de stockage de données (102) configurés pour mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 7] Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1-5 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.
- [Revendication 8] Support utilisable dans un ordinateur, **caractérisé en ce qu'**un programme selon la revendication 7 y est enregistré.
- [Revendication 9] Véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'**il comprend un système selon la revendication 6.

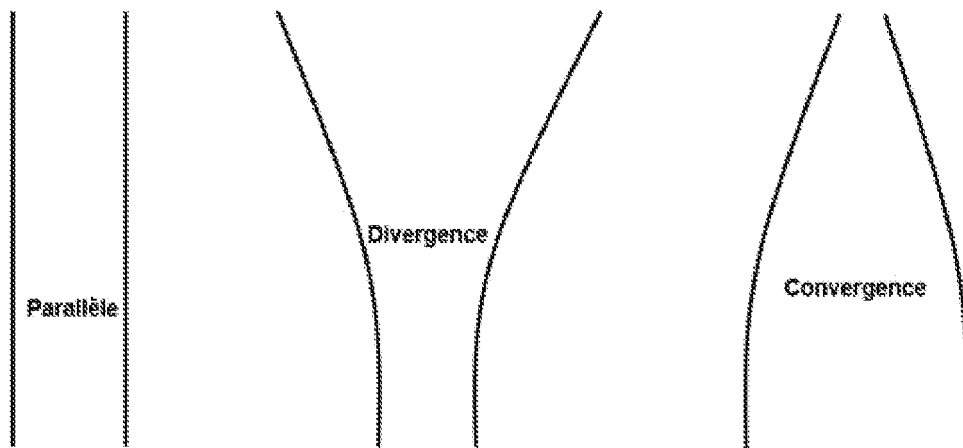
[Fig. 1]



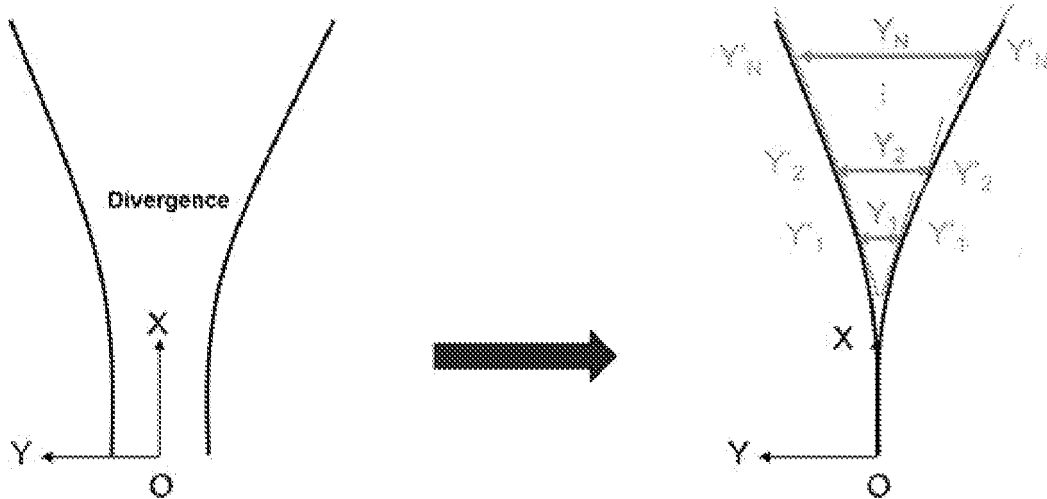
[Fig. 2]



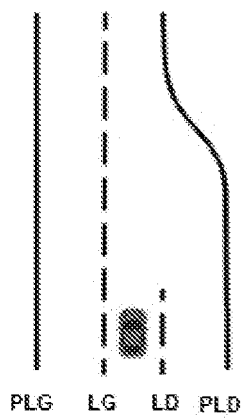
[Fig. 3]



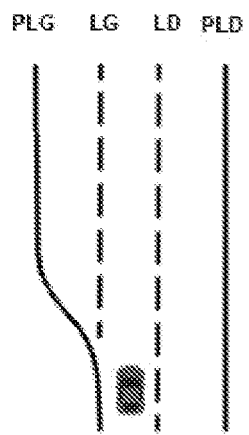
[Fig. 4]



[Fig. 5A]



[Fig. 5B]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

KUN ZHAO ET AL: "A novel multi-lane  
detection and tracking system",  
INTELLIGENT VEHICLES SYMPOSIUM (IV), 2012  
IEEE, IEEE,  
3 juin 2012 (2012-06-03), pages 1084-1089,  
XP032452959,  
DOI: 10.1109/IVS.2012.6232168  
ISBN: 978-1-4673-2119-8

US 2018/120859 A1 (EAGELBERG DOR [IL] ET  
AL) 3 mai 2018 (2018-05-03)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT