

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
09 novembre 2017 (09.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/191070 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B62D 15/02 (2006.01) *B60W 30/12* (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/060286

(22) Date de dépôt international :
28 avril 2017 (28.04.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1653971 03 mai 2016 (03.05.2016) FR

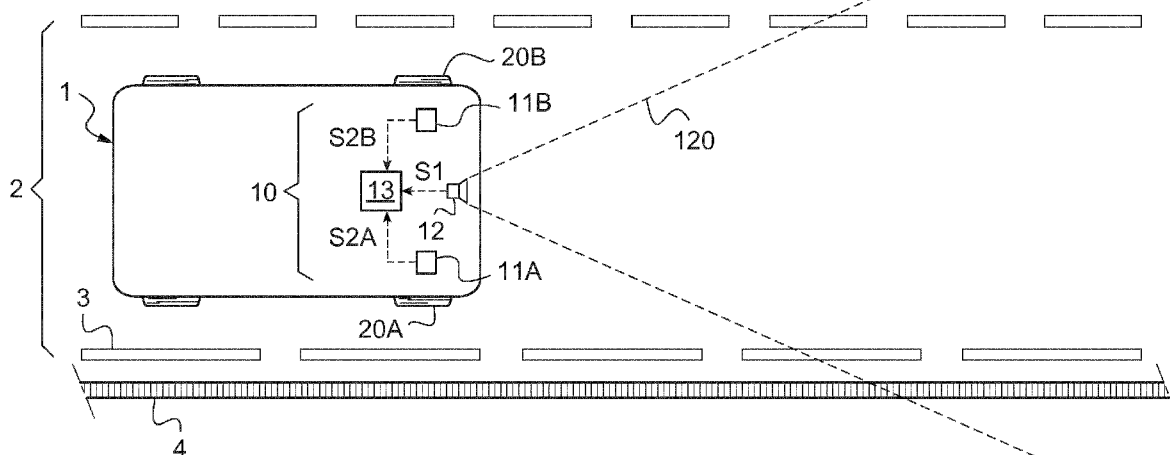
(71) Déposant : VALEO SCHALTER UND SENSOREN
GMBH [DE/DE] ; Laiernstr. 12, 74321 Bietigheim-Bissingen (DE).

(72) Inventeurs : GARNAULT, Alexandre ; C/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil Cedex (FR). HEITZMANN, Thomas ; C/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil Cedex (FR). RESENDE, Paulo ; C/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil Cedex (FR). BRADAI, Benazouz ; C/o Valeo Comfort and Driving Assistance, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil Cedex (FR).

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR DETERMINING THE POSITION OF A VEHICLE, AND DRIVING ASSISTANCE DEVICE COMPRISING SUCH A POSITION DETERMINATION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION DE POSITION D'UN VÉHICULE, ET DISPOSITIF D'AIDE À LA CONDUITE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF DE DÉTERMINATION DE POSITION

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a device (10) for determining the position of a vehicle (1) relative to a traffic lane (2), comprising: a first sensor (12), suitable for acquiring a first signal (S1) indicative of the presence of an element (3) marking a side edge of the traffic lane in a sensing field (120) of the first sensor, and a second sensor (11A), suitable for acquiring a second signal (S2A) indicative of the passage of the vehicle over an acoustic warning strip (4). According to the invention, the position determination device further comprises a computer unit (13) programmed to determine a lateral position of the vehicle relative to said traffic lane on the basis of the first signal and of the second signal. An associated method is also described, as well as a driving assistance device comprising such

(74) **Mandataire : DELPLANQUE, Arnaud** ; C/o Valeo Comfort and Driving Assistance, Propriété Intellectuelle, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil Cedex (FR).

(81) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

a position determination device.

(57) **Abbrégé** : L'invention concerne un dispositif de détermination de position (10) d'un véhicule (1) par rapport à une voie de circulation (2), comprenant : un premier capteur (12), adapté à acquérir un premier signal (S1) représentatif de la présence d'un élément (3) repérant un bord latéral de cette voie de circulation dans un champ de détection (120) du premier capteur, et un deuxième capteur (11 A), adapté à acquérir un deuxième signal (S2A) représentatif du passage du véhicule sur une bande d'alerte sonore (4). Selon l'invention, le dispositif de détermination de position comprend en outre une unité de calcul (13) programmée pour déterminer une position latérale du véhicule par rapport à ladite voie de circulation, en fonction du premier signal et du deuxième signal. Un procédé associé est également décrit, ainsi qu'un dispositif d'aide à la conduite comprenant un tel dispositif de détermination de position.

Dispositif et procédé de détermination de position d'un véhicule, et dispositif d'aide à la conduite comprenant un tel dispositif de détermination de position

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un dispositif de détermination de position d'un véhicule par rapport à une voie de circulation.

Elle concerne plus particulièrement un tel dispositif comprenant :

- un premier capteur, adapté à acquérir un premier signal représentatif de la présence d'un élément repérant un bord latéral de cette voie de circulation,
10 dans un champ de détection du premier capteur, et

- un deuxième capteur, adapté à acquérir un deuxième signal représentatif du passage du véhicule sur une bande d'alerte sonore.

Elle concerne également un procédé associé de détermination de position d'un véhicule, et un dispositif d'aide à la conduite comprenant un tel
15 dispositif de détermination de position.

Elle s'applique de manière particulièrement intéressante dans un véhicule automobile.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

De nombreuses voies de circulation routières sont aujourd'hui délimitées
20 par des éléments disposés le long de celles-ci, tels que des lignes de marquage au sol, glissières de sécurité, parapets ou poteaux délinéateurs.

Il est connu de munir un véhicule automobile d'une caméra frontale et, par traitement d'images capturées par celle-ci, de détecter un tel élément, repérant un bord de la voie de circulation empruntée par le véhicule, par exemple
25 pour déterminer une distance séparant le véhicule du bord de cette voie de circulation.

Le bord de certaines voies de circulation, en particulier sur autoroute, présente par ailleurs une bande d'alerte sonore. Une telle bande d'alerte sonore est formée de reliefs disposés à intervalles réguliers le long de cette voie de
30 circulation, ou de creux pratiqués à intervalles réguliers le long de celle-ci. Le passage d'une roue de véhicule sur cette bande d'alerte sonore génère un signal sonore indiquant à un conducteur du véhicule qu'il roule sur cette bande.

Il est connu d'équiper un véhicule automobile d'un capteur, tel qu'un microphone, permettant de détecter un passage du véhicule automobile sur une

telle bande d'alerte sonore.

OBJET DE L'INVENTION

Dans ce contexte, la présente invention propose un dispositif de
5 détermination de position d'un véhicule par rapport à une voie de circulation tel
que défini en introduction, comprenant en outre une unité de calcul programmée
pour déterminer une position latérale du véhicule par rapport à ladite voie de
circulation, en fonction du premier signal et du deuxième signal.

Grâce à l'invention, la détermination de cette position latérale est
10 avantageusement plus précise que si un seul des premier et deuxième signaux
était pris en compte pour déterminer cette position latérale.

Déterminer ainsi cette position, à partir de signaux acquis par plusieurs
capteurs différents équipant le véhicule, introduit une redondance qui améliore par
ailleurs la fiabilité de cette détermination.

15 D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du dispositif de
détermination de position conforme à l'invention sont les suivantes :

- l'unité de calcul est programmée en outre pour détecter le passage du
véhicule sur la bande d'alerte sonore, sur la base du deuxième signal, et pour
déterminer la position latérale du véhicule en fonction de la détection du passage
20 du véhicule sur la bande d'alerte sonore ;

- l'unité de calcul est programmée en outre pour déterminer une position
latérale de la bande d'alerte sonore par rapport au véhicule suite à la détection du
passage du véhicule sur la bande d'alerte sonore, et pour déterminer la position
latérale du véhicule en fonction de la position latérale de la bande d'alerte sonore ;

25 - l'unité de calcul est programmée pour déterminer que ladite position
latérale de la bande d'alerte sonore est égale, à l'instant de détection du passage
du véhicule sur la bande d'alerte sonore, à une position prédéterminée ;

- l'unité de calcul est programmée en outre pour déterminer un niveau de
chevauchement du véhicule par rapport à la bande d'alerte sonore, sur la base du
30 deuxième signal, et pour déterminer la position latérale de la bande d'alerte
sonore en fonction de ce niveau de chevauchement ;

- le deuxième capteur étant disposé au niveau d'un des côtés gauche ou
droit du véhicule (par exemple un véhicule automobile), l'unité de calcul est
programmée en outre pour déterminer celui des côtés, gauche ou droit, du

véhicule, qui passe sur la bande d'alerte sonore, et pour déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore en fonction du côté du véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore ;

- l'unité de calcul est programmée en outre pour déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore, à un instant ultérieur audit instant de détection, par un calcul d'intégration d'une vitesse latérale du véhicule depuis l'instant de détection jusqu'à cet instant ultérieur ;

- l'unité de calcul est programmée en outre pour déterminer une position de l'élément repérant le bord latéral de cette voie de circulation, par rapport au véhicule, par traitement du premier signal, et pour déterminer la position latérale du véhicule par rapport à ladite voie de circulation, en fonction de la position de cet élément ;

- le traitement du premier signal est réalisé en tenant compte de la détection du passage du véhicule sur la bande d'alerte sonore ;

- le traitement du premier signal est réalisé en tenant compte de la position latérale de la bande d'alerte sonore ;

- le traitement du deuxième signal est réalisé en tenant compte de la position dudit élément ;

- l'unité de calcul est programmée en outre pour déterminer, sur la base du deuxième signal, que la bande d'alerte sonore correspond à un type donné de bande d'alerte sonore, parmi plusieurs types prédéterminés donnés de bande d'alerte sonore ;

- le dispositif de détermination de position comprend en outre un troisième capteur, adapté à acquérir un troisième signal représentatif du passage du véhicule sur une bande d'alerte sonore ;

- les deuxième et troisième capteurs étant disposés respectivement au niveau de deux côtés opposés du véhicule, l'unité de calcul est programmée pour déterminer la position latérale du véhicule en fonction en outre du troisième signal ;

- ledit élément comprend une ligne de marquage au sol ;

- le premier capteur comprend un capteur d'images ; et

- le deuxième signal est représentatif d'un écart vertical entre le véhicule et la voie de circulation.

L'invention propose également un dispositif d'aide à la conduite

comprenant un dispositif de détermination de position tel que décrit ci-dessus, dans lequel l'unité de calcul est programmée en outre pour commander des moyens de réaction du véhicule afin de déclencher une fonctionnalité commandable, en fonction de la position latérale du véhicule.

5 L'invention propose également un procédé de détermination de position d'un véhicule par rapport à une voie de circulation, comprenant une étape de détermination d'une position latérale du véhicule par rapport à ladite voie de circulation, par une unité de calcul, en fonction :

- d'un premier signal, acquis par un premier capteur, représentatif de la
10 présence d'un élément repérant un bord latéral de cette voie de circulation, dans un champ de détection du premier capteur, et

- d'un deuxième signal, acquis par un deuxième capteur, représentatif du passage du véhicule sur une bande d'alerte sonore.

Les caractéristiques optionnelles présentées ci-dessus en termes de
15 dispositif peuvent s'appliquer au procédé qui vient d'être présenté.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

20 Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente schématiquement, vu de dessus, un véhicule équipé d'un dispositif de détermination de position mettant en œuvre les enseignements de l'invention ;

- la figure 2 représente schématiquement les principales étapes d'un
25 procédé de détermination de position mettant en œuvre les enseignements de l'invention ;

- la figure 3 représente schématiquement, plus en détail, un premier mode de réalisation de l'étape c) du procédé de la figure 2 ; et

- la figure 4 représente schématiquement, plus en détail, un deuxième
30 mode de réalisation de l'étape c) du procédé de la figure 2.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement les principaux éléments d'un dispositif de détermination de position 10 mettant en œuvre les enseignements de l'invention.

Ce dispositif de détermination de position 10 est adapté à être installé

dans un véhicule 1, ici un véhicule 1 automobile, pour déterminer une position de ce véhicule 1 automobile par rapport à une voie de circulation 2 qu'il emprunte.

Cette voie de circulation 2 est ici délimitée du côté droit par une ligne de marquage au sol 3, ainsi que par une bande d'alerte sonore 4. Cette bande
5 d'alerte sonore 4 est ici distincte de la ligne de marquage au sol 3. Cette bande d'alerte sonore pourrait également être confondue avec la ligne de marquage au sol.

Sur un autre tronçon de route que celui représenté sur la figure 1, la voie de circulation empruntée par le véhicule peut être bordée du côté gauche, plutôt
10 que du côté droit, par une bande d'alerte sonore, ou être bordée à la fois du côté gauche et du côté droit par une telle bande.

La bande d'alerte sonore 4 est formée de reliefs disposés à intervalles réguliers le long de cette voie de circulation, ou de creux pratiqués à intervalles réguliers le long de celle-ci.

Elle est réalisée ici conformément à une réglementation relative à la signalisation routière dans la zone géographique où se trouve cette voie de circulation 2. Elle présente donc des caractéristiques dimensionnelles et/ou de forme prédéterminées. La valeur de l'intervalle séparant les reliefs, ou les creux, de cette bande d'alerte sonore est en particulier égale à la valeur, ou à l'un des
15 valeurs préconisées par ladite réglementation pour cet intervalle.

Les caractéristiques de cette bande d'alerte sonore 4 peuvent dépendre de la nature de la limite qu'elle matérialise. Par exemple :

- lorsque cette bande d'alerte sonore 4 sépare une voie de circulation d'une bande d'arrêt d'urgence, elle peut, à l'image d'une ligne de marquage au sol
25 discontinue, être formée d'une suite de segments, présentant chacun une succession de reliefs ou de creux disposés régulièrement le long de ce segment, ces segments étant séparés les uns des autres par des intervalles sans relief ni creux (plus longs que l'intervalle séparant deux reliefs successifs d'un même segment),

- tandis que lorsqu'elle sépare deux voies de circulations destinées à être parcourues en sens opposés, séparées par une ligne de marquage au sol du type infranchissable, continue, elle peut comporter une succession ininterrompue de reliefs ou de creux disposés à intervalles réguliers les uns des autres.

Comme expliqué ci-dessus, la bande d'alerte sonore 4 correspond ainsi

à un type donné de bande d'alerte sonore, parmi plusieurs types prédéterminés donnés de bandes d'alerte sonore.

Le dispositif de détermination de position 10 comprend un premier capteur 12, adapté à :

- 5 a) acquérir un premier signal S1 représentatif de la présence d'un élément repérant un bord latéral de la voie de circulation 2 dans le champ de détection 120 du premier capteur 12.

10 Ici, par l'expression bord latéral de la voie de circulation 2, on désigne par exemple à une limite séparant la route sur laquelle est tracée cette voie de circulation d'un bas-côté longeant cette route. Le bord latéral de cette voie de circulation peut désigner également une limite, matérialisée par exemple par une ligne de marquage au sol, entre la voie de circulation empruntée par le véhicule automobile et une autre voie de circulation ou de stationnement qui longe la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1 automobile.

- 15 L'élément repérant le bord latéral de la voie de circulation 2 peut comprendre notamment une ligne de marquage au sol, une glissière de sécurité, un parapet ou encore un ou plusieurs poteaux délinéateurs.

Dans la configuration routière représentée schématiquement sur la figure 1, le premier signal S1 est représentatif plus précisément de la présence de la 20 ligne de marquage au sol 3 précitée, dans son champ de détection 120.

Le premier capteur 12 comprend par exemple un capteur d'images, tel qu'une caméra vidéo ou un appareil photographique numérique. Dans ce cas, le premier signal S1 comprend une ou plusieurs images acquises par ce capteur d'images.

- 25 Le premier capteur 12 peut également comprendre un lidar (selon l'acronyme anglo-saxon de « Light Detection And Ranging »), ou un radar, le premier signal S1 correspondant alors par exemple à un signal d'écho ou à un ensemble de signaux d'échos acquis par le premier capteur 12.

30 On entend par champ de détection 120 du premier capteur 12 la région de l'espace dans laquelle l'élément précité peut être détecté au moyen du premier capteur 12. Par exemple, lorsque le premier capteur 12 est réalisé sous la forme d'un capteur d'images, ce champ de détection correspond au champ de vision de ce capteur d'images, c'est-à-dire à la région de l'espace dont l'image est capturée (c'est-à-dire acquise) par ce capteur d'images.

Le premier capteur 12 est adapté à être installé dans le véhicule 1 de sorte que son champ de détection 120 s'étend devant le véhicule 1 automobile en incluant au moins une portion de la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1 située en avant de celui-ci (comme le montre la figure 1).

5 Le premier signal S1, que le premier capteur 12 est adapté à acquérir, est représentatif non seulement de la présence dudit élément dans le champ de détection 120 de ce capteur, mais également d'une position de cet élément par rapport au premier capteur 12, et donc, en pratique, par rapport au véhicule 1 automobile.

10 Lorsque le premier capteur 12 est réalisé sous la forme d'un capteur d'images, cette position peut par exemple être déduite d'une position et d'une taille d'une image de cet élément au sein de l'image ou des images acquises par ce capteur d'images.

Le dispositif de détermination de position 10 comprend également un
15 deuxième capteur 11A, et, ici un troisième capteur 11B, chacun des deuxième et troisième capteur 11A, 11B étant adapté à :

b) acquérir, respectivement un deuxième signal S2A et un troisième signal S2B, représentatif du passage du véhicule 1 automobile sur une bande d'alerte sonore, telle que la bande d'alerte sonore 4 qui borde la voie de circulation
20 2.

Dans la configuration routière représentée schématiquement sur la figure 1, le deuxième signal S2A est représentatif plus précisément du passage du véhicule 1 automobile sur la bande d'alerte sonore 4 qui s'étend le long du bord droit de la voie de circulation 2.

25 Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut par exemple comprendre un microphone, permettant de capturer un signal sonore, soit au niveau de l'intérieur d'un habitacle du véhicule 1, soit à l'extérieur de cet habitacle.

Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut également comprendre un accéléromètre, le signal S2A, S2B acquis par ce capteur étant
30 alors représentatif de l'accélération du véhicule dans une direction verticale et/ou dans une ou plusieurs directions horizontales.

Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut également comprendre un capteur de déplacement linéaire adapté à équiper l'un des systèmes de suspension et d'amortissement du véhicule 1 pour en mesurer

l'allongement et/ou la compression. Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut également comprendre un capteur de pression délivrant un signal représentatif de la pression hydraulique dans un tel système d'amortissement.

Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut également
5 être adapté à ce que, respectivement le deuxième signal S2A et le troisième signal S2B, est représentatif d'un écart vertical entre le véhicule 1 automobile et la voie de circulation 2.

Dans ce cas, chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut
par exemple être réalisé sous la forme d'un capteur à ultrasons, ou d'un dispositif
10 optique, permettant de mesurer une distance entre le châssis du véhicule 1 et la voie de circulation 2, par exemple dans une direction approximativement perpendiculaire à la voie de circulation 2.

L'un des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut également être
mis en œuvre au moyen d'un LIDAR autorisant une détermination d'un profil de la
15 surface de la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1.

Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B est adapté ici à
être disposé au niveau de l'un des côtés, gauche ou droit, du véhicule 1.

En position d'usage, le troisième capteur 11B est alors disposé au niveau
d'un côté (gauche ou droit) du véhicule 1 opposé au côté (gauche ou droit) au
20 niveau duquel est disposé le deuxième capteur 11A.

Chacun des deuxième et troisième signaux S2A, S2B est alors
représentatif en outre du fait que le côté du véhicule qui passe sur la bande
d'alerte sonore est celui au niveau duquel est installé le capteur délivrant ce
signal.

En pratique, chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B est
25 par exemple disposé à proximité de l'une des roues 20A, 20B du véhicule, par exemple pour l'un au niveau de la roue avant droite 20A, et pour l'autre au niveau de la roue avant gauche 20B. Cette disposition est intéressante, car les vibrations du véhicule 1 causées par le passage de l'une de ces roues 20A, 20B sur la
30 bande d'alerte sonore présentent une amplitude maximale au voisinage de cette roue.

Le signal acquis par le chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B est alors représentatif plus précisément du passage de la roue 20A, 20B correspondante (au niveau de laquelle est disposé ce capteur) sur une bande

d'alerte sonore.

Ici, le deuxième capteur 11A est monté plus précisément au voisinage de la roue avant droite 20A, tandis que le troisième capteur 11B est monté à proximité de la roue avant gauche 20B.

5 Chacun des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B peut être adapté à acquérir un signal représentatif en outre d'un niveau de chevauchement du véhicule 1 par rapport la bande d'alerte sonore sur laquelle il passe.

Lorsque le véhicule 1 automobile passe sur la bande d'alerte sonore, une proportion plus ou moins grande de la largeur de cette bande peut être située
10 sous le véhicule 1, en particulier sous l'une des roues du véhicule.

Cette proportion est plus faible lorsque le véhicule affleure légèrement cette bande d'alerte sonore que lorsque l'une des roues du véhicule roule de toute sa largeur sur cette bande.

Le niveau de chevauchement du véhicule 1 par rapport la bande d'alerte
15 sonore est représentatif de la proportion de la largeur de la bande d'alerte sonore située sous le véhicule 1. Il fournit ainsi une indication supplémentaire relative à la position de cette bande par rapport au véhicule 1.

Ce niveau de chevauchement peut par exemple être déduit de l'amplitude soit du deuxième S2A, soit du troisième signal S2B, selon le côté du
20 véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore.

Dans une variante non représentée de ce dispositif de détermination de position, le troisième capteur est omis.

Dans une autre variante, également non représentée, le dispositif de détermination de position peut comprendre plus de deux capteurs, tels que décrits
25 ci-dessus, adaptés chacun à acquérir un signal représentatif du passage du véhicule automobile sur une bande d'alerte sonore.

Le dispositif de détermination de position 10 comprend également une unité de calcul 13, adaptée à recevoir notamment les premier et deuxième signaux S1, S2A, ainsi, ici, que le troisième signal S2B.

30 Selon une caractéristique particulièrement remarquable, l'unité de calcul 13 est programmée pour :

c) déterminer une position latérale du véhicule POS automobile par rapport à la voie de circulation 2 qu'il emprunte, en fonction du premier signal S1 et du deuxième signal S2.

La prise en compte du premier signal S1 et du deuxième signal S2A permet une détermination de la position latérale du véhicule POS avantageusement plus précise et plus fiable que si un seul des premier et deuxième signaux S1, S2A était pris en compte pour cela.

5 La précision de détermination de la position latérale du véhicule POS, lorsque réalisée sur la base du premier signal S1 seul (dont on rappelle qu'il peut correspondre par exemple à une image de l'environnement routier faisant face au véhicule), peut en particulier dépendre fortement de la configuration routière et des conditions météorologiques dans lesquelles se trouve le véhicule 1.

10 Selon la situation dans laquelle se trouve le véhicule, le premier signal S1 peut même s'avérer insuffisant, lorsqu'utilisé seul, pour déterminer la position latérale du véhicule POS automobile. La prise en compte du deuxième signal S2A permet alors avantageusement, dans une telle situation, de déterminer néanmoins la position latérale du véhicule POS.

15 La position latérale du véhicule POS par rapport à la voie de circulation 2 qu'il emprunte correspond à une position de ce véhicule 1 selon une direction approximativement perpendiculaire, soit à la direction moyenne, longitudinale, présentée par cette voie de circulation 2 au niveau du véhicule 1, soit à une direction longitudinale définie par le véhicule.

20 La position latérale du véhicule POS peut correspondre par exemple à la position latérale de l'un des bords latéraux, droit ou gauche, du véhicule 1, par rapport au bord correspondant de la voie de circulation 2 (ou, de manière équivalente, à la position de ce bord de la voie de circulation par rapport au véhicule).

25 Ici, l'unité de calcul 13 est programmée pour déterminer la position latérale du véhicule POS en fonction en outre du troisième signal S2B.

Dans le cas où le dispositif de détermination de position 10 comprend plus de deux capteurs adaptés à acquérir un signal représentatif du passage du véhicule automobile sur une bande d'alerte sonore, l'unité de commande peut être
30 programmée pour déterminer la position latérale du véhicule en fonction de l'ensemble des signaux délivrés par ces capteurs.

Selon un premier mode de réalisation, l'unité de calcul 13 peut être programmée plus précisément pour, à l'étape c) (voir la figure 3) :

- fusionner, lors d'une sous-étape FUS, les premier, deuxième, et ici

troisième signaux S1, S2A, S2B pour produire des données fusionnées DF, puis
- déterminer, lors d'une sous-étape DET, la position latérale du véhicule POS par traitement de ces données fusionnées DF.

La sous-étape FUS de fusion des premier, deuxième, et ici troisième
5 signaux S1, S2A, S2B peut comprendre par exemple une estimation d'un niveau de précision associé à chacun de ces signaux, une analyse de similitudes entre ces signaux, puis une fusion de ces signaux en tenant compte de l'ensemble de ces paramètres.

L'unité de calcul 13 peut être programmée pour réaliser ensuite le
10 traitement des données fusionnées DF en utilisant par exemple un algorithme d'apprentissage, par exemple à réseau de neurones artificiels ou à réseau Bayésien, ou au moyen d'une méthode statistique comme l'Analyse en Composants Indépendants (« Independent Component Analysis » selon la dénomination anglo-saxonne).

15 Selon un autre mode de réalisation, l'unité de calcul 13 peut être programmée pour déterminer la position latérale du véhicule POS en traitant directement, c'est-à-dire sans fusion préalable, les premier, deuxième, et ici troisième signaux S1, S2A, S2B, par exemple au moyen de l'une des méthodes de détermination mentionnées ci-dessus.

20 Selon un deuxième mode de réalisation, l'unité de calcul 13 est programmée pour, au cours de l'étape c) (voir la figure 4) :

c1) détecter le passage du véhicule 1 automobile sur la bande d'alerte sonore, sur la base du deuxième signal S2A, ou, ici du troisième signal S2B (selon le côté du véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore), et

25 c2) déterminer la position latérale du véhicule POS automobile en fonction de la détection du passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore.

Ici, plus précisément, à l'étape c2), l'unité de calcul 13 détermine, compte tenu de la disposition des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B de part et d'autre du véhicule 1, celui des côtés, gauche ou droit, du véhicule 1 qui passe sur
30 la bande d'alerte sonore.

L'unité de calcul 13 est programmée par exemple pour détecter le passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore lorsque le deuxième signal S2A, ou, ici, lorsque le troisième signal S2B (selon le côté du véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore), présente un motif identifiable, caractéristique du

passage du véhicule 1 sur cette bande d'alerte sonore.

Ce motif identifiable peut par exemple correspondre à une modulation temporelle du signal, selon une période temporelle caractéristique du passage du véhicule automobile sur une bande d'alerte sonore. Cette période temporelle caractéristique peut être fonction notamment de la vitesse à laquelle le véhicule 1 automobile progresse le long de la voie de circulation. Cette période caractéristique est également fonction de l'intervalle séparant les reliefs, ou les creux, formant la bande d'alerte sonore. La valeur de cet intervalle correspond généralement, comme expliqué plus haut, à une valeur prédéterminée connue.

10 L'unité de calcul 13 peut d'ailleurs être programmée pour, sur la base du deuxième signal S2A, ou, ici, du troisième signal S2B (selon le côté du véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore), identifier parmi plusieurs types prédéterminés donnés de bandes d'alerte sonore, le type de bande d'alerte sonore sur laquelle passe le véhicule 1 automobile.

15 L'unité de calcul 13 peut en particulier être programmée pour déterminer, en fonction du motif identifiable détecté dans le deuxième signal S2A (ou dans le troisième signal S2B), que la bande d'alerte sonore sur laquelle passe le véhicule automobile correspond à un type de bande d'alerte sonore destiné à séparer la voie de circulation 2 empruntée :

20 - d'une autre voie de circulation destinée à être parcourue en sens opposée, et séparée par une ligne de marquage au sol de type infranchissable, ou
- d'une bande d'arrêt d'urgence.

En plus d'être programmée pour détecter le passage du véhicule 1 sur cette bande d'alerte sonore, l'unité de calcul 13 est ici être programmée pour :

25 - à la sous-étape c1), déterminer une position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 par rapport au véhicule 1 automobile, et

- à la sous-étape c2), déterminer la position latérale du véhicule POS automobile en fonction de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2.

30 Plus précisément, l'unité de calcul 13 est programmée pour déterminer que la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 est égale, à l'instant de détection du passage du véhicule 1 automobile sur la bande d'alerte sonore, à une position prédéterminée.

En pratique, le passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore est détecté par exemple du fait que l'une des roues 20A, 20B du véhicule roule sur la

bande d'alerte sonore, ou parce que la bande d'alerte sonore passe sous le véhicule automobile, au voisinage du second ou du troisième capteur 11A, 11B.

La détection du passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore fournit donc une information relative au positionnement de cette bande d'alerte sonore par rapport au véhicule 1, à l'instant de cette détection, permettant ainsi la
5 détermination de la position latérale de cette bande POS2.

Ladite position prédéterminée peut par exemple être ajustée lors d'une phase initiale de réglage du dispositif de détermination de position 10, par exemple en tenant compte de caractéristiques géométriques du véhicule 1 telles
10 que les positions de ses roues par rapport au châssis et/ou en tenant compte du positionnement des deuxième et troisième capteurs 11A, 11B par rapport au véhicule 1.

L'unité de calcul 13 peut être programmée en outre pour, à la sous-étape c2), déterminer le niveau de chevauchement du véhicule 1 par rapport à la bande
15 d'alerte sonore, sur la base du deuxième signal S2A si la bande d'alerte sonore est détectée au niveau du deuxième capteur 11A, ou sur la base du troisième signal si la bande d'alerte sonore est détectée au niveau du troisième capteur 11B.

La détermination de ce niveau de chevauchement autorise une
20 détermination encore plus précise de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 par rapport au véhicule 1.

Aussi, on peut prévoir alors que ladite position prédéterminée dépend de ce niveau de chevauchement, de manière à prendre en compte l'information supplémentaire ainsi obtenue quant au positionnement de la bande d'alerte
25 sonore par rapport au véhicule 1.

Après que le passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore a été détecté, le véhicule 1 peut par exemple continuer à rouler sur cette bande.

On peut prévoir que l'unité de calcul 13 est programmée pour déterminer que la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 est égale à ladite
30 position prédéterminée tant que le passage du véhicule 1 sur cette bande est détecté (quitte à ajuster cette position latérale à chaque instant en fonction du niveau de chevauchement du véhicule par rapport à la bande d'alerte sonore).

Après que le passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore a été détecté, le véhicule 1 peut également s'écarter de cette bande d'alerte sonore, par

exemple pour se diriger vers le milieu de la voie de circulation 2 qu'il emprunte.

On peut prévoir que l'unité de calcul 13 est programmée alors pour déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2, à un instant ultérieur audit instant de détection, par un calcul d'intégration d'une vitesse
5 latérale du véhicule automobile depuis l'instant de détection jusqu'à cet instant ultérieur.

La position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 est ainsi déterminée avantageusement même lorsque le véhicule 1 ne roule plus sur celle-ci.

10 La vitesse latérale du véhicule 1 correspond par exemple à sa vitesse par rapport à la voie de circulation 2, selon une direction approximativement perpendiculaire à la direction moyenne, longitudinale, présentée par cette voie de circulation 2 au niveau du véhicule 1.

Cette vitesse latérale est par exemple estimée par l'unité de calcul 13 en
15 fonction de données relatives à l'angle de braquage du véhicule et à la vitesse de rotation des roues, et/ou en fonction de données relatives à l'accélération du véhicule 1 produites par différents capteurs équipant le véhicule 1 automobile.

Dans ce deuxième mode de réalisation, l'unité de calcul est également programmée pour, au cours de l'étape c) :

20 c1') déterminer une position dudit élément POS1 repérant le bord latéral de la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1, par traitement du premier signal S1.

L'unité de calcul 13 est alors programmée pour déterminer la position latérale du véhicule POS en fonction de la position de cet élément POS1.

25 Lorsque le premier signal S1 comprend une ou plusieurs images de l'environnement routier faisant face au véhicule 1, le traitement du premier signal S1 peut être réalisé au moyen d'un algorithme d'analyse d'image, basé par exemple sur une détection de zones de l'image présentant un gradient ou une luminosité élevé et/ou sur une reconnaissance de forme. Cet algorithme peut
30 s'appuyer également sur une méthode utilisant des réseaux de neurones artificiels, par exemple.

L'unité de calcul 13 peut être programmée pour traiter le premier signal S1 en tenant compte de la détection du passage du véhicule 1 sur la bande d'alerte sonore, notamment en tenant compte de la position latérale de la bande

d'alerte sonore POS2.

Prendre en compte la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2, déterminée par ailleurs, permet notamment d'accélérer avantageusement le traitement du premier signal S1, en fournissant une première indication d'une position approximative au niveau de laquelle ledit élément est susceptible d'être
5 situé. Dans le cas où le premier signal S1 comprend une ou plusieurs images, la recherche de cet élément peut par exemple être réalisée dans cette ou ces images, à proximité d'une position, vraisemblablement occupée par le bord de la voie circulation, déduite de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2.
10 La recherche de cet élément est alors avantageusement plus rapide que s'il était recherché dans l'intégralité de l'image.

La précision de détermination de la position dudit élément POS1 peut en outre être améliorée par la prise en compte, dans le traitement du signal S1, de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2.

15 On peut prévoir en particulier que l'unité de commande 13 est programmée pour :

lorsque la position dudit élément POS1 diffère nettement de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2,

modifier alors des caractéristiques du calcul mis en œuvre pour
20 déterminer la position dudit élément POS1 (à la sous-étape c1'), de manière à ce que cette sous-étape de détermination produise une position dudit élément proche de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2.

Autrement formulé, l'unité de commande 13 peut être programmée pour re-calibrer le procédé de détermination de la position dudit élément POS1, sur la
25 base de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2, lorsque le traitement du premier signal S1 conduit à une position de l'élément POS1 repérant le bord de la voie de circulation nettement différente de celle de la bande d'alerte sonore.

Recaler ainsi le procédé de détermination de la position dudit élément
30 POS1, sur la base de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2, assure avantageusement la précision de cette détermination sur le long terme. Cela permet notamment de corriger une variation éventuelle de l'orientation du premier capteur 12 par rapport au véhicule 1.

En variante, l'unité de calcul peut être programmée pour traiter le

deuxième, et ici le troisième signal, en fonction de la position dudit élément déterminée par traitement du premier signal, plutôt que de traiter le premier signal en fonction de la position de la bande d'alerte sonore déterminée à la sous-étape c1).

5 Dans ce deuxième mode de réalisation, l'unité de calcul 13 est programmée pour déterminer ensuite la position latérale du véhicule POS (à la sous-étape c2)) en combinant (c'est-à-dire en fusionnant) :

- des données D1 relatives à la détection de cette bande d'alerte sonore, pouvant comprendre en particulier la position latérale de la bande d'alerte sonore

10 POS2, avec

- la position dudit élément POS1.

En variante, la position latérale du véhicule POS est déterminée en tenant compte de la détection de la bande d'alerte sonore, directement du fait que la position dudit élément est déterminée en tenant compte de la détection de cette
15 bande d'alerte sonore (la sous-étape c2) comprend alors la sous-étape c1') décrite ci-dessus). Dans ce cas, la position latérale du véhicule est ensuite déterminée en fonction de la position dudit élément.

L'unité de calcul 13 peut par exemple être programmée pour, à la sous-étape c2), combiner les données D1, relatives à la détection de la bande d'alerte sonore, avec la position dudit élément POS1, en estimant un niveau de précision
20 associé à chacune de ces données (données D1 et position POS1), en analysant les similitudes entre ces données, puis en les fusionnant en tenant compte de l'ensemble de ces paramètres.

L'unité de calcul 13 peut en particulier être programmée pour combiner la
25 position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 avec la position dudit élément POS1, en calculant une moyenne pondérée de ces deux positions pour obtenir une position moyenne du bord correspondant de la voie de circulation, puis en déterminant la position latérale du véhicule POS sur la base de cette position moyenne.

30 Le véhicule 1 automobile peut être muni également d'un dispositif d'aide à la conduite comprenant le dispositif de détermination de position 10 décrit ci-dessus, dans lequel l'unité de calcul 13 est programmée en outre pour commander des moyens de réaction du véhicule 1, en fonction de la position latérale du véhicule POS automobile, afin de déclencher une fonctionnalité

commandable.

Pour cela, l'unité de calcul 13 peut par exemple être programmée pour :

- lorsque la position latérale du véhicule POS automobile montre que la distance séparant (latéralement) ce dernier de l'un des bords de la voie de circulation 2 est inférieure à une limite déterminée donnée,
- commander alors un dispositif de signalisation et/ou d'alarme, tel qu'un voyant lumineux, pour signaler à un conducteur du véhicule 1 la proximité de ce bord de la voie de circulation 2.

L'unité de calcul 13 peut aussi être programmée pour, en fonction de la position latérale du véhicule POS, commander un actionneur tel qu'un système d'assistance au freinage, ou un système de freinage d'urgence, ou encore un système de direction assistée, afin par exemple d'éviter une sortie de route du véhicule 1 automobile. La bande d'alerte sonore détectée par le dispositif joue alors un rôle de garde-fou virtuel, dont la position latérale est prise en compte par l'unité de calcul pour piloter le véhicule 1.

Cette disposition s'avère particulièrement utile notamment lorsque le véhicule 1 est un véhicule automobile autonome adapté à se déplacer sur cette voie de circulation 2 sans intervention du conducteur, ou du moins avec une intervention réduite de ce dernier.

L'unité de calcul 13 peut aussi être programmée pour commander l'un des actionneurs mentionnés ci-dessus, en fonction de la position latérale du véhicule POS, de manière à amener progressivement le véhicule 1 sur une voie de stationnement, telle qu'une bande d'arrêt d'urgence, bordant la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1.

Sur la figure 2, on a représenté schématiquement les principales étapes d'un procédé de détermination de position d'un véhicule par rapport à une voie de circulation, mis en œuvre dans le dispositif de détermination de position 10 décrit ci-dessus.

Ce procédé comprend les étapes a) et b) décrites précédemment.

Selon une caractéristique particulièrement remarquable, ce procédé comprend également l'étape c), qui a été décrite en détail ci-dessus en termes de dispositif. Cette étape est exécutée après les étapes a) et b).

On rappelle qu'au cours de l'étape c), l'unité de calcul 13 détermine la position latérale du véhicule POS automobile, par rapport à la voie de circulation 2

qu'il emprunte, en fonction :

- du premier signal S1, représentatif de la présence de l'élément repérant un bord latéral de cette voie de circulation 2, dans le champ de détection 120 du premier capteur 12 et

- 5 - du deuxième signal S2A, représentatif du passage du véhicule 1 automobile sur la bande d'alerte sonore.

Au cours de l'étape c), la position latérale du véhicule POS est ici déterminée en tenant compte en outre d'un troisième signal S2B, également représentatif du passage du véhicule 1 automobile sur une bande d'alerte sonore,
10 acquis par un troisième capteur 11B équipant le véhicule 1 automobile.

Lorsque le véhicule automobile est équipé de plus de deux capteurs adaptés chacun à acquérir un signal représentatif du passage du véhicule automobile sur une bande d'alerte sonore, l'unité de commande peut être programmée pour déterminer la position latérale du véhicule en fonction de
15 l'ensemble des signaux délivrés par ces capteurs.

Dans un premier mode de réalisation, l'étape c) de ce procédé comprend, comme illustré sur la figure 3,

- la sous-étape de fusion FUS des premier, deuxième, et ici troisième signaux S1, S2A, S2B, produisant les données fusionnées DF mentionnées
20 précédemment, puis

- la sous-étape DET de détermination de la position latérale du véhicule POS par traitement de ces données fusionnées DF.

Dans un deuxième mode de réalisation, l'étape c) de ce procédé comprend, comme illustré sur la figure 4 :

- 25 - la sous-étape c1) (décrite en détail précédemment), au cours de laquelle l'unité de calcul 13 détecte le passage du véhicule 1 automobile sur la bande d'alerte sonore, sur la base du deuxième signal S2A, ou du troisième signal S2B (selon la côté du véhicule qui passe sur la bande d'alerte sonore), puis

- la sous-étape c2) (décrite en détail précédemment), au cours de
30 laquelle l'unité de calcul 13 détermine la position latérale du véhicule POS automobile en fonction de la détection du passage du véhicule 1 sur cette bande d'alerte sonore.

La sous-étape c1) peut comprendre en particulier la détermination de la position latérale de la bande d'alerte sonore POS2 par rapport au véhicule 1, cette

position latérale POS2 étant utilisée ensuite à la sous-étape c2) pour déterminer la position latérale du véhicule POS par rapport à la voie de circulation 2.

Dans ce deuxième mode de réalisation, l'étape c) comprend également, ici, la sous-étape c1'), au cours de laquelle l'unité de calcul 13 détermine la position de l'élément POS1 repérant le bord latéral de la voie de circulation 2 empruntée par le véhicule 1, par traitement du premier signal S1.

A la sous étape c2), l'unité de calcul 13 peut alors, comme ici, déterminer la position latérale du véhicule POS en fonction également de la position de cet élément POS1. La sous-étape c2) est alors exécutée après la sous-étape c1') (et après la sous-étape c1), comme représenté sur la figure 4.

Les différentes variantes et caractéristiques optionnelles de l'étape c) décrites précédemment en termes de dispositif peuvent s'appliquer au procédé qui vient d'être présenté.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de détermination de position (10) d'un véhicule (1) par
5 rapport à une voie de circulation (2), adapté à équiper ce véhicule (1),
comprenant :
- un premier capteur (12), adapté à acquérir un premier signal (11A)
représentatif de la présence d'un élément (3) repérant un bord latéral de cette voie
de circulation (2), dans un champ de détection (120) du premier capteur (12), et
 - 10 - un deuxième capteur (11A), adapté à acquérir un deuxième signal
(S2A) représentatif du passage du véhicule (1) sur une bande d'alerte sonore (4),
caractérisé en ce que le dispositif de détermination de position (10)
comprend en outre une unité de calcul (13) programmée pour déterminer une
position latérale du véhicule (POS) par rapport à ladite voie de circulation (2), en
 - 15 fonction du premier signal (S1) et du deuxième signal (S2A).
2. Dispositif de détermination de position (10) selon la revendication 1,
dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour
- détecter le passage du véhicule (1) sur la bande d'alerte sonore (4), sur
 - 20 la base du deuxième signal (S2A), et
 - déterminer la position latérale du véhicule (POS) en fonction de la
détection du passage du véhicule (1) sur la bande d'alerte sonore (4).
3. Dispositif de détermination de position (10) selon la revendication 2,
25 dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour :
- déterminer une position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2) par
rapport au véhicule (1) suite à la détection du passage du véhicule (1) sur la
bande d'alerte sonore (4), et pour
 - déterminer la position latérale du véhicule (POS) en fonction de la
 - 30 position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2).
4. Dispositif de détermination de position (10) la revendication 3, dans
lequel l'unité de calcul (13) est programmée pour déterminer que la position
latérale de la bande d'alerte sonore (POS2) est égale, à l'instant de détection du

passage du véhicule (1) sur la bande d'alerte sonore (4), à une position prédéterminée.

5 5. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 3 et 4, dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour :

- déterminer un niveau de chevauchement du véhicule (1) par rapport à la bande d'alerte sonore (4), sur la base du deuxième signal (S2A), et pour
- 10 - déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2) en fonction de ce niveau de chevauchement.

6. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel, le deuxième capteur (11A) étant disposé au niveau d'un des côtés gauche ou droit du véhicule (1), l'unité de calcul (13) est
15 programmée en outre pour :

- déterminer celui des côtés, gauche ou droit, du véhicule (1), qui passe sur la bande d'alerte sonore (4), et pour
- déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2) en fonction du côté du véhicule (1) qui passe sur la bande d'alerte sonore (4).

20

7. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 3 à 6, dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour déterminer la position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2), à un instant ultérieur audit instant de détection, par un calcul d'intégration d'une vitesse
25 latérale du véhicule (1) depuis l'instant de détection jusqu'à cet instant ultérieur.

8. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour :

- 30 - déterminer une position de l'élément (POS1) repérant le bord latéral de cette voie de circulation (2), par rapport au véhicule (1), par traitement du premier signal (S1), et pour
- déterminer la position latérale du véhicule (POS) par rapport à ladite voie de circulation (2), en fonction de la position de cet élément (POS1).

9. Dispositif de détermination de position (10) selon la revendication 8, prise dans la dépendance de l'une des revendications 2 à 7, dans lequel le traitement du premier signal (S1A) est réalisé en tenant compte de la détection du passage du véhicule (1) sur la bande d'alerte sonore (4).

10. Dispositif de détermination de position (10) selon la revendication 8, prise dans la dépendance de l'une des revendications 3 à 7, dans lequel le traitement du premier signal (S1) est réalisé en tenant compte de la position latérale de la bande d'alerte sonore (POS2).

11. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour déterminer, sur la base du deuxième signal (S2A), que la bande d'alerte sonore (4) correspond à un type donné de bande d'alerte sonore, parmi plusieurs types prédéterminés donnés de bande d'alerte sonore.

12. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 1 à 11, comprenant en outre un troisième capteur (11B), adapté à acquérir un troisième signal (S2B) représentatif du passage du véhicule sur une bande d'alerte sonore, et dans lequel, les deuxième (11A) et troisième capteurs (11B) étant disposés respectivement au niveau de deux côtés opposés du véhicule (1), l'unité de calcul (13) est programmée pour déterminer la position latérale du véhicule (POS) en fonction en outre du troisième signal (S2B).

13. Dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel ledit élément (3) comprend une ligne de marquage au sol (3).

14. Dispositif d'aide à la conduite comprenant un dispositif de détermination de position (10) selon l'une des revendications 1 à 13 dans lequel l'unité de calcul (13) est programmée en outre pour commander des moyens de réaction du véhicule afin de déclencher une fonctionnalité commandable, en fonction de la position latérale du véhicule (POS).

15. Procédé de détermination de position d'un véhicule (1) par rapport à une voie de circulation (2), caractérisé en ce que ce procédé comprend une étape de détermination d'une position latérale du véhicule (POS) par rapport à ladite
- 5 voie de circulation (2) , par une unité de calcul (13), en fonction :
- d'un premier signal (S1), acquis par un premier capteur (12), représentatif de la présence d'un élément (3) repérant un bord latéral de cette voie de circulation (2), dans un champ de détection (120) du premier capteur (12), et
 - d'un deuxième signal (S2A), acquis par un deuxième capteur (11A),
- 10 représentatif du passage du véhicule (1) sur une bande d'alerte sonore (4).

Fig.1

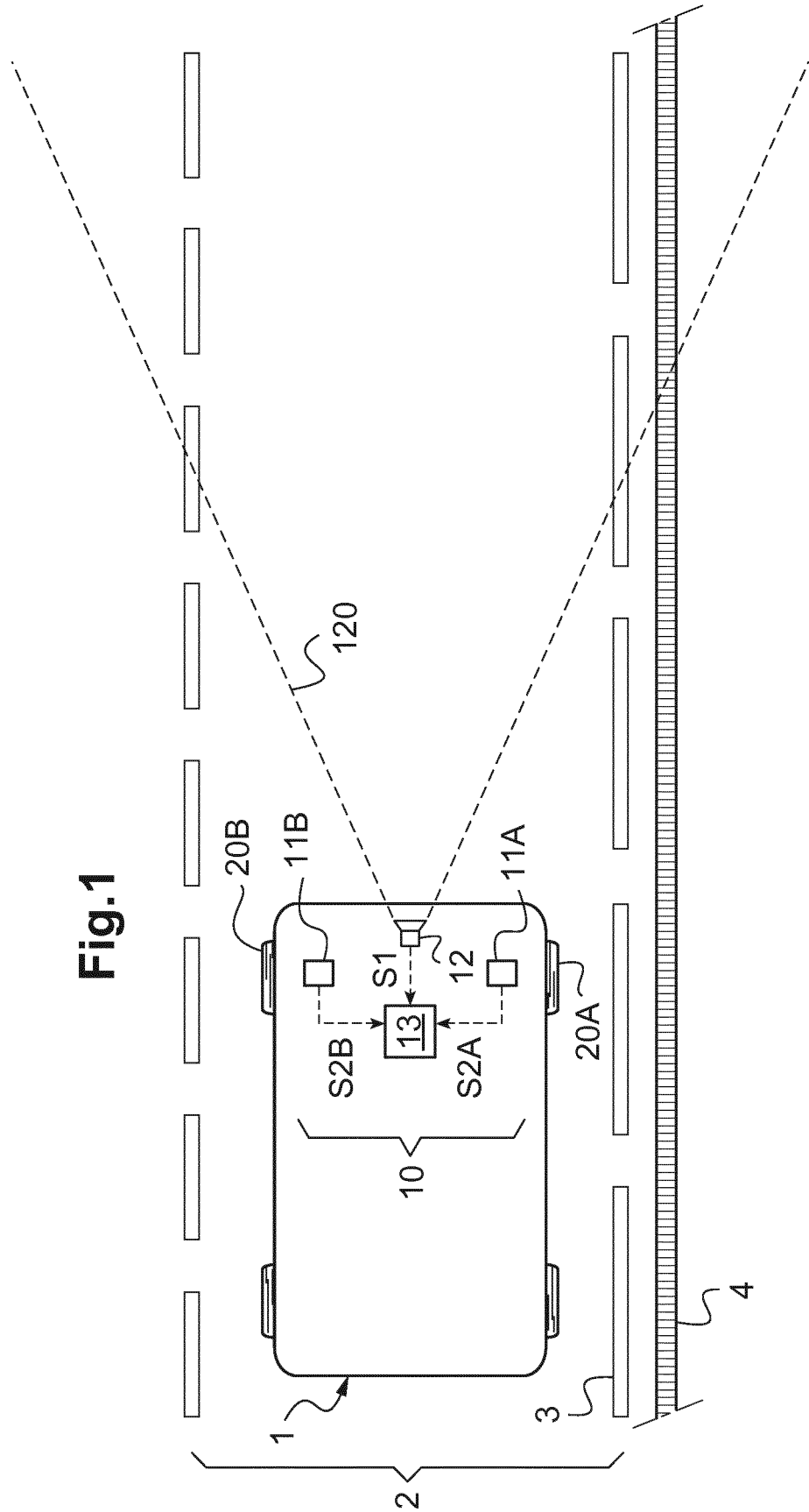
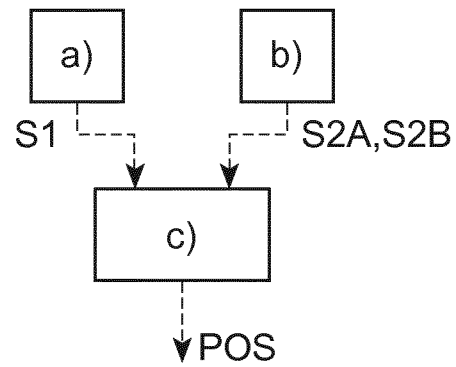
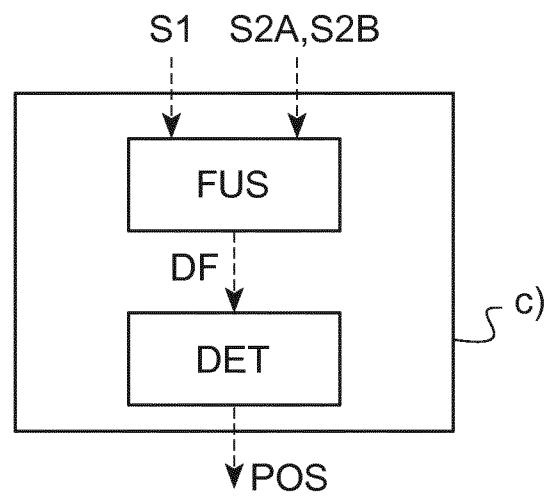
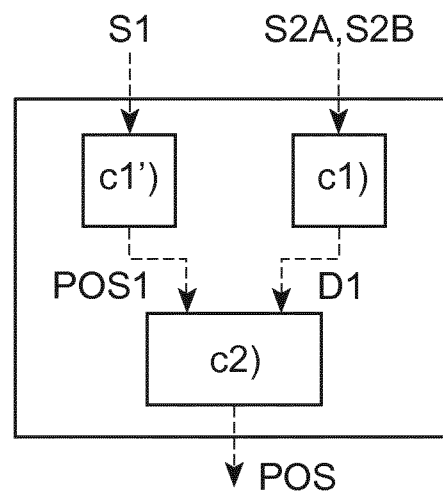


Fig.2**Fig.3****Fig.4**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/060286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B62D15/02 G08G1/16 B60W30/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B62D G08G G05D G06K B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/249718 A1 (LIU JIECHAO [US] ET AL) 4 September 2014 (2014-09-04)	1-10, 12-15
Y	the whole document	11
Y	US 6 014 595 A (KOBAYASHI MINORU [US]) 11 January 2000 (2000-01-11)	11
Y	the whole document	
A	US 2004/262063 A1 (KAUFMANN TIMOTHY W [US] ET AL) 30 December 2004 (2004-12-30)	1-15
A	the whole document	
A	US 2004/230375 A1 (MATSUMOTO SHINJI [JP] ET AL) 18 November 2004 (2004-11-18)	1-15
A	the whole document	
A	US 9 234 960 B1 (MCINTOSH P STUCKEY [US] ET AL) 12 January 2016 (2016-01-12)	1-15
A	the whole document	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2017

Date of mailing of the international search report

01/08/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Thomann, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/060286

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014249718	A1	04-09-2014	NONE
US 6014595	A	11-01-2000	NONE
US 2004262063	A1	30-12-2004	US 2004262063 A1 30-12-2004 US 2008189012 A1 07-08-2008
US 2004230375	A1	18-11-2004	DE 102004023449 A1 10-02-2005 JP 3979339 B2 19-09-2007 JP 2004330995 A 25-11-2004 US 2004230375 A1 18-11-2004
US 9234960	B1	12-01-2016	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/060286

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B62D15/02 G08G1/16 B60W30/12 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B62D G08G G05D G06K B60W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2014/249718 A1 (LIU JIECHAO [US] ET AL) 4 septembre 2014 (2014-09-04)	1-10, 12-15
Y	le document en entier -----	11
Y	US 6 014 595 A (KOBAYASHI MINORU [US]) 11 janvier 2000 (2000-01-11) le document en entier -----	11
A	US 2004/262063 A1 (KAUFMANN TIMOTHY W [US] ET AL) 30 décembre 2004 (2004-12-30) le document en entier -----	1-15
A	US 2004/230375 A1 (MATSUMOTO SHINJI [JP] ET AL) 18 novembre 2004 (2004-11-18) le document en entier -----	1-15
A	US 9 234 960 B1 (MCINTOSH P STUCKEY [US] ET AL) 12 janvier 2016 (2016-01-12) le document en entier -----	1-15
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 juillet 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/08/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Thomann, Jérôme

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/060286

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014249718 A1	04-09-2014	AUCUN	
US 6014595 A	11-01-2000	AUCUN	
US 2004262063 A1	30-12-2004	US 2004262063 A1	30-12-2004
		US 2008189012 A1	07-08-2008
US 2004230375 A1	18-11-2004	DE 102004023449 A1	10-02-2005
		JP 3979339 B2	19-09-2007
		JP 2004330995 A	25-11-2004
		US 2004230375 A1	18-11-2004
US 9234960 B1	12-01-2016	AUCUN	