

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/064885 A1

(43) Date de la publication internationale
02 avril 2020 (02.04.2020)

(51) Classification internationale des brevets :

G01S 17/89 (2006.01) G01S 13/86 (2006.01)
G01S 17/02 (2006.01) G01S 13/93 (2006.01)
G01S 17/42 (2006.01) G01S 7/40 (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01) G01S 7/497 (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)

(71) Déposant : VALEO SYSTÈMES D'ESSUYAGE
[FR/FR] ; CS 90581, ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand,
CS 90581 LA VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT
DENIS (FR).

(72) Inventeur : TREBOUET, Marcel ; Valeo Systèmes
d'Essuyage, ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand, CS 90581
LA VERRIERE, 78322 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/075946

(22) Date de dépôt international :

25 septembre 2019 (25.09.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1858998 28 septembre 2018 (28.09.2018) FR

(74) Mandataire : KHAIRALLAH, Murielle ; Valeo Sys-
tèmes D'essuyage, 8, rue Louis Lormand, CS 80517 La Ver-
riere, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS (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,

(54) Title: DETECTION MODULE FOR A MOTOR VEHICLE DRIVING ASSISTANCE DEVICE

(54) Titre : MODULE DE DETECTION POUR DISPOSITIF D'AIDE A LA CONDUITE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

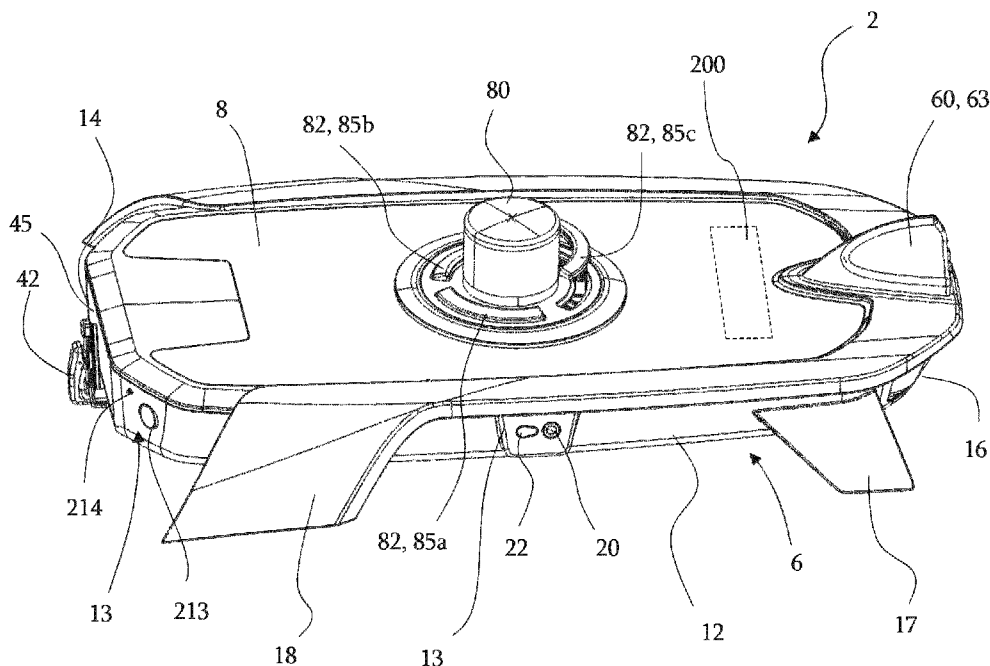


Fig. 2

(57) Abstract: The invention concerns a detection module (2) for an autonomous vehicle driving assistance device, said detection module comprising a base (6) and a covering wall (8) of this base, the base and the covering wall enabling housing of a plurality of detection means (20, 80) and cleaning means (22, 42, 82, 214) respectively associated with each of these detection means, as well as a central control unit (200) configured to give instructions to and/or to receive information from each of said means, the detection module further comprising at least one geolocation device (60).

(57) Abrégé : L'invention concerne un module de détection (2) pour un dispositif d'aide à la conduite d'un véhicule autonome, ledit module de détection comportant une embase (6) et une paroi de couverture (8) de cette embase, l'embase et la paroi de couverture



WO 2020/064885 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

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

permettant de loger une pluralité de moyens de détection (20, 80) et de moyens de nettoyage (22, 42, 82, 214) respectivement associés à chacun de ces moyens de détection, ainsi qu'une unité centrale de commande (200) configurée pour donner des instructions et/ou recevoir des informations de chacun desdits moyens, ledit module de détection comportant par ailleurs au moins un dispositif de géolocalisation (60).

**MODULE DE DETECTION POUR DISPOSITIF D'AIDE A LA CONDUITE D'UN
VEHICULE AUTOMOBILE**

La présente invention concerne un module de détection pour dispositif d'aide à la conduite d'un véhicule automobile, et plus particulièrement pour un véhicule autonome.

5 Les véhicules automobiles comprennent de plus en plus de systèmes automatisés, parmi lesquels on distingue notamment des systèmes d'aide à la conduite qui peuvent permettre aussi bien, dans un moindre degré d'autonomie du véhicule, d'aider ou de réaliser des manœuvres de stationnement que de réaliser, dans un degré maximum d'autonomie du véhicule, le pilotage du véhicule sans qu'un conducteur soit présent dans
10 le véhicule. De tels systèmes d'aide à la conduite comprennent notamment un ou plusieurs dispositifs de détection d'un environnement du véhicule et de paramètres externes à ce véhicule ainsi qu'au moins une unité de contrôle configurée pour interpréter les informations ainsi recueillies et pour prendre les décisions qui s'imposent en conséquence de ces informations.

15 Plus particulièrement, la mise en œuvre de véhicules autonomes, sans conducteur, implique l'utilisation d'une pluralité de moyens de détection disposés tout autour du véhicule, pour que l'unité de contrôle ait une image très précise de l'environnement du véhicule, au moins aussi fiable que l'image tridimensionnelle qu'un conducteur pourrait obtenir par lui-même.

20 Les systèmes d'aide à la conduite implantés dans les véhicules, et tout particulièrement dans les véhicules autonomes, impliquent également la prise en compte de données de géolocalisation précises et donc la présence dans ou sur le véhicule d'une antenne pour permettre la réception des signaux de géolocalisation, afin que l'unité de contrôle puisse traiter l'information de la position précise du véhicule dans un
25 environnement cartographié.

Idéalement, la présence de ces capteurs dans le véhicule est prévue à l'origine et les capteurs sont intégrés dans les éléments de carrosserie appropriés, par exemple dans des

éléments de bouclier en face avant ou arrière, ou bien dans le pourtour du panneau de toit. Toutefois, le renouvellement de l'ensemble du parc automobile actuel pour n'avoir sur la route que des véhicules autonomes s'annonce long et coûteux.

La présente invention s'inscrit dans ce contexte et vise à proposer un système d'aide
5 à la conduite qui intègre et utilise de manière optimale chacun des composants du système, afin de s'assurer que le pilotage autonome d'un véhicule automobile soit réalisé en toute sécurité sur la base d'informations de détection de la scène de route qui sont fiables, le système pouvant être mis en œuvre pour rendre autonome des véhicules qui n'avaient pour fonction de l'être au moment de leur conception.

10 Un objet de la présente invention concerne ainsi un module de détection pour un dispositif d'aide à la conduite d'un véhicule autonome, ledit module de détection comportant une embase et une paroi de couverture de cette embase, l'embase et la paroi de couverture permettant de loger une pluralité de moyens de détection optique et de
15 moyens de nettoyage respectivement associés à chacun de ces moyens de détection, ainsi qu'une unité centrale de commande configurée pour donner des instructions et/ou recevoir des informations de chacun desdits moyens, ledit module de détection comportant par ailleurs au moins un dispositif de géolocalisation.

Selon différentes caractéristiques de l'invention, prises seules ou en combinaison, on pourra prévoir que :

20 - le dispositif de géolocalisation d'un véhicule automobile comprend un boîtier formant saillie de la paroi de couverture et à l'intérieur duquel sont agencés des moyens de réception de signal de localisation ;

- le boîtier est configuré pour loger un dispositif de détection optique formant l'un desdits moyens de détection ;

25 - le dispositif de détection optique logé dans le boîtier du dispositif de géolocalisation est configuré pour être nettoyé par effet centrifuge ;

- le module de détection comporte un ensemble de détection à large champ de

vision disposé en saillie de la paroi de couverture venant en recouvrement de l'embase, l'ensemble de détection s'étendant à l'opposé de l'embase ;

- l'ensemble de détection est un système LIDAR apte à transmettre et recevoir des ondes lumineuses, par exemple un faisceau laser pour opérer une acquisition d'images
5 selon un champ angulaire d'au moins 180° ;

- le dispositif de géolocalisation est disposé dans le champ de vision de l'ensemble de détection à large champ de vision, générant ainsi un angle mort, l'unité centrale de commande étant configurée pour traiter l'image acquise par l'ensemble de détection par remplacement d'une portion d'image correspondant à l'angle mort par l'image acquise
10 par le dispositif optique logé dans le dispositif de géolocalisation ;

- l'ensemble de détection comporte une surface optique cylindrique et il est associé à un ensemble de nettoyage à plusieurs rampes de projection disposés autour de la surface optique de l'ensemble de détection ;

- les rampes de projection sont respectivement équipées d'un ensemble de
15 déploiement, chaque ensemble de déploiement étant pilotable individuellement par l'unité centrale de commande ;

- l'embase du module de détection comporte une paroi avant, apte à être tournée vers l'avant du véhicule, dans laquelle est disposé un élément de détection et un élément de nettoyage associé, l'élément de détection étant équipé d'une vitre de protection et
20 l'élément de nettoyage comportant un élément d'essuyage mécanique apte à se déplacer le long de la vitre de protection ;

- l'élément de détection comporte deux capteurs d'aide à la conduite, la vitre de protection étant disposée en regard de chacun des deux capteurs ;

- l'élément d'essuyage mécanique comporte un balai rendu mobile en translation
25 le long de la vitre de protection pour nettoyer l'une ou l'autre des portions de la vitre de protection respectivement en regard des deux capteurs ;

- l'embase du module de détection comporte des parois latérales, au moins une de ces parois latérales étant configurée pour loger un organe de détection et un organe de nettoyage associé, l'organe de nettoyage comprenant au moins une buse de projection d'un fluide nettoyant agencée en aval de l'organe de détection par rapport à un sens de déplacement du véhicule ;

- l'au moins une paroi latérale comporte un déflecteur d'air configuré pour guider un flux d'air vers l'organe de détection ; le déflecteur d'air est agencé en aval du module de détection et de la buse de projection par rapport au sens de déplacement du véhicule ;

- la buse de projection est montée sur un organe de déploiement télescopique, de manière à pouvoir prendre au moins une première position escamotée et au moins une deuxième position déployée ;

- le module de détection comporte des électrovannes disposées sur un circuit de distribution hydraulique, les électrovannes étant pilotées par l'unité centrale de commande pour permettre le passage de fluide nettoyant en direction des moyens de nettoyage répartis sur le module de détection ;

- le module de détection comporte des moyens de détection additionnels, disposés à l'intérieur du module de détection en retrait d'une paroi d'angle réalisée entre la paroi avant et chacune des parois latérales.

L'invention concerne en outre un véhicule automobile équipé d'un module de détection tel que décrit précédemment, l'unité centrale de commande étant configurée pour envoyer des instructions de commande à des moyens d'aide à la conduite du véhicule.

Le module de détection peut notamment être fixé sur le pavillon de toit du véhicule pour s'assurer que chacun des moyens de détection intégrés dans le module de détection est apte à participer à l'acquisition d'une image de la scène de route tout autour du véhicule.

Le fait que tous ces moyens de détection et les moyens de nettoyage associés soient

intégrés dans un module de détection réalisé de façon indépendante et rapporté et fixé sur le véhicule permet de rendre autonome un véhicule de série non prévu à l'origine pour être autonome.

D'autres caractéristiques détails et avantages ressortiront plus clairement à la lecture de la description détaillée données ci-après à titre indicatif en relation avec un exemple de réalisation de la présente invention illustré sur les figures suivantes :

- la figure 1 est une vue de dessus d'un véhicule automobile, rendant visible un module de détection selon un premier aspect de l'invention, réalisé indépendamment du véhicule et rapporté sur le toit du véhicule ;
- 10 - la figure 2 est une vue en perspective du module de détection illustré sur la figure 1, rendant notamment visible une partie latérale de ce module de détection ;
- la figure 3 est une vue en perspective du module de détection illustré sur les figures 1 et 2, rendant notamment visible une paroi de fond de ce module de détection ;
- la figure 4 est une vue en coupe horizontale d'une partie latérale du module de détection, rendant visibles l'agencement et la forme d'un déflecteur, d'un organe de 15 détection optique et d'un organe de nettoyage ;
- la figure 5 est une vue en perspective du module de détection illustré sur la figure 1, rendant notamment visible une partie avant de ce module de détection ;
- la figure 6 est une vue en perspective d'un détail de la partie avant du module de 20 détection rendant visibles l'agencement et la forme d'un élément de détection et d'un élément de nettoyage ;
- la figure 7 est une vue en perspective du module de détection illustré sur la figure 1, rendant notamment visible un ensemble de détection à large champ de vision au centre du module de détection et un dispositif de géolocalisation en partie arrière de ce module 25 de détection ;

- la figure 8 est une vue de détail d'un ensemble de détection à large champ de vision apte à être disposé au centre du module de détection et d'un ensemble de nettoyage associé ;

5 - la figure 9 est une vue en coupe verticale du dispositif de géolocalisation notamment visible sur la figure 7 ;

- la figure 10 est une vue de dessus du module de détection, dans laquelle on a illustré la présence du dispositif de géolocalisation dans le champ de vision de l'ensemble de détection à large champ de vision ;

10 - la figure 11 est un organigramme illustrant un procédé d'acquisition d'images dans le cas illustré sur la figure 10, avec un dispositif de géolocalisation dans le champ de vision de l'ensemble de détection à large champ de vision ;

- et la figure 12 est une vue de dessous d'une partie du module de détection, l'embase du module de détection ayant été retiré pour rendre visible les composants logés dans le module de détection.

15 Dans la suite de la description les termes « longitudinal », « transversal » et « vertical » se réfèrent à une orientation d'un dispositif de géolocalisation selon l'invention lorsque celui-ci est intégré à un véhicule. Ainsi, le terme « longitudinal » correspond à une direction parallèle à un axe longitudinal L d'un trièdre L, V, T représenté sur les figures, le terme « transversal » correspond à une direction parallèle à un axe transversal T de ce trièdre, l'axe transversal étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L et le terme « vertical » correspond à une direction parallèle à un axe vertical V du trièdre, cet axe vertical V étant perpendiculaire à l'axe longitudinal L et à l'axe transversal T. Une coupe transversale fait référence à une coupe réalisée selon un plan longitudinal et transversal, c'est-à-dire un plan dans lequel s'inscrivent l'axe longitudinal L et l'axe transversal T du trièdre L, V, T illustré.

20

25

La figure 1 est une vue, de dessus, d'un véhicule automobile 1 comprenant au moins un module de détection 2 selon l'invention, réalisé de façon indépendante de la structure

du véhicule et rapporté et fixé sur un élément de carrosserie, ici le toit 4, du véhicule. Le module de détection 2 selon l'invention est particulier en ce qu'il comporte dans une structure une pluralité de moyens de détection et de moyens de nettoyage associés, répartis dans le module de détection pour permettre l'acquisition d'images de la scène de route tout autour du véhicule, ainsi qu'un système de localisation, nécessaires à la fonction de géolocalisation. Ainsi, des données peuvent être acquises sur l'ensemble d'un environnement du véhicule automobile, c'est-à-dire à 360° autour de ce véhicule automobile. Les termes « avant » et « arrière » tel qu'ils sont utilisés ici et par la suite s'entendent ici par rapport à un sens S de déplacement principal du véhicule automobile

5
10 1.

Le module de détection 2 comporte en outre une unité centrale de commande 200 configurée pour communiquer d'une part avec les différents moyens de détection, notamment leur donner des instructions de fonctionnement et récupérer les images acquises ou des informations sur leur propreté, et pour communiquer d'autre part avec les différents moyens de nettoyage, notamment leur donner une instruction de nettoyage lorsque le moyen de détection associé n'est pas en état de réaliser correctement l'acquisition d'images.

15

Le module de détection 2 présente la forme d'une boîte susceptible de loger les différents moyens de détection et les moyens de nettoyage associés ainsi que tous les composants électroniques et hydrauliques nécessaires pour le bon fonctionnement de ces moyens. Il convient de noter que le module de détection 2 selon l'invention est réalisé de façon indépendante et qu'il est autonome en ce que l'unité de commande qu'il comporte est configurée pour fonctionner seul et permettre un pilotage du véhicule sur la base d'informations reçues et traitées par le module de détection. Toutefois, on pourra noter que le module de détection 2 peut être relié à un conduit d'amené de fluide nettoyant pour l'alimentation des moyens de nettoyage et à un réseau électrique du véhicule pour l'alimentation électrique des moyens de détection.

20
25

Les figures 2 et 3 illustrent plus précisément la configuration du module de détection 2 selon l'invention.

Le module de détection 2 comporte une embase 6 et une paroi de couverture 8. L'embase 6 forme plus particulièrement une partie inférieure du module de détection tournée vers le toit du véhicule lorsque le module de détection est rapporté et fixé sur le véhicule et la paroi de couverture est disposée à l'opposé du toit.

5 L'embase 6 comporte deux parois latérales 12, une paroi avant 14 et une paroi arrière 16, ainsi qu'une paroi de fond 15 percée en son centre tel que cela est visible sur la figure 12.

Le module de détection 2 comporte en saillie de la paroi de recouvrement, à l'aplomb de chaque paroi latérale 12, une patte latérale arrière 17 et une patte latérale avant 18. Ces deux pattes latérales prolongent toutes les deux la paroi de recouvrement vers le toit du véhicule en présentant une pente telle que l'extrémité libre 19 s'étend à distance de la paroi latérale. Tel que cela sera décrit ci-après, on permet ici un passage d'air entre la paroi latérale 12 et la patte latérale avant 18 qui peut ainsi former un déflecteur d'air configuré pour forcer l'air à s'écouler le long de la paroi latérale correspondante lors du roulage du véhicule.

Les extrémités libres 19 des pattes latérales comportent des moyens de fixation du module de détection au pavillon de toit du véhicule sur lequel le module de détection est rapporté et fixé. La fixation du module pourra être avantageusement réalisé par des moyens de vissage appropriés, permettant un démontage du module si des opérations de maintenance sur les composants logés dans le module sont nécessaires. On pourrait envisager sans sortir du contexte de l'invention qu'une ou plusieurs trappes d'accès soient formés dans le module de détection sur ses parois latérales, et/ou avant et/ou arrière afin de permettre cette accessibilité aux composants avec un module de détection soudé sur le pavillon de toit.

25 Les différents moyens de détection et de nettoyage associés embarqués sur le module de détection permettent d'acquérir des images de la scène de route entourant le véhicule et d'établir ainsi une stratégie d'aide à la conduite pour faciliter la conduite autonome du véhicule alors que le véhicule n'était pas équipé à la base de moyens aptes

à permettre cette conduite autonome.

Plus particulièrement, le module de détection comporte ici un organe de détection 20 et un organe de nettoyage associé 22 disposés au niveau de chaque paroi latérale 12 décrite précédemment, un élément de détection 40 et un élément de nettoyage 42
5 disposés au niveau de la paroi avant 14 décrite précédemment, un ensemble de détection 80 et un ensemble de nettoyage 82 disposés au centre de la paroi de couverture 8 du module de détection, ainsi qu'un dispositif de géolocalisation 60 et au moins un dispositif de détection 61 disposés au niveau de la paroi arrière 16 précédemment décrite.

Les figures 2 à 4 illustrent notamment un organe de détection 20 configuré pour
10 réaliser une détection de la scène de route latérale, sur un côté du véhicule, et un organe de nettoyage 22 destiné au nettoyage de l'organe de détection 20. On entend ici par « organe de détection » un organe configuré pour acquérir des images de son environnement. Il peut par exemple s'agir d'un organe de reconstitution d'images ou bien d'un organe d'acquisition directe d'images. Selon les exemples illustrés ici, l'organe de
15 détection est une caméra, c'est-à-dire un organe d'acquisition directe d'images.

Tel que cela sera plus amplement détaillé ci-après, l'organe de nettoyage 22 comprend quant à lui au moins une buse de projection configurée pour projeter un fluide nettoyant en direction de l'organe de détection 20, de sorte à nettoyer ce dernier. Plus particulièrement, cette buse de projection est configurée pour projeter le fluide nettoyant
20 sur une surface optique de l'organe de détection, cette surface optique étant la surface de l'organe de détection à travers laquelle est réalisée l'acquisition d'images.

Tel que cela a été précisé auparavant, le module de détection 2 selon l'invention comprend également dans l'exemple illustré un déflecteur d'air formé par chaque patte latérale avant 18 configuré pour permettre un guidage d'un flux d'air, qui circule le long
25 de la paroi latérale 12 lorsque le véhicule est en déplacement, vers l'organe de détection 20. Autrement dit, ce déflecteur d'air 18 forme un guide pour un flux d'air généré par un déplacement du véhicule 1 le long d'un axe X de déplacement principal. On comprend qu'un sens de circulation de ce flux d'air est contraire au sens S de déplacement du

véhicule 1, le flux d'air circulant de l'avant vers l'arrière du véhicule lorsque celui-ci est en roulage en marche avant.

Plus particulièrement, le déflecteur d'air 18 est agencé de sorte à guider le flux d'air en direction de l'organe de détection 20, permettant ainsi d'opérer un séchage de cet organe de détection 20, par exemple après qu'ait eu lieu la projection de fluide nettoyant par l'au moins une buse de projection de l'organe de nettoyage 22. En d'autres termes, on comprend que le déflecteur d'air 18 est agencé en aval de l'organe de détection 20 par rapport au sens S de déplacement du véhicule, c'est-à-dire en amont de cet organe de détection 20 par rapport au sens de circulation du flux d'air.

10 Tel que cela a pu être précisé auparavant, la patte latérale avant 18 formant déflecteur d'air forme également un moyen de fixation du module de détection 2 sur le toit du véhicule.

Le module de détection comprend avantageusement au moins deux paires d'organe de détection et de nettoyage respectivement disposé sur une des parois latérales 12 du module de détection 2 selon l'invention, de part et d'autre de l'axe X d'avancement principal de ce véhicule afin de permettre l'acquisition d'images des deux côtés du véhicule.

20 Selon l'exemple illustré ici, l'organe de nettoyage 22 et l'organe de détection 20 sont agencés dans un bossage 23 réalisé dans la paroi latérale 12 du module de détection 2.

25 Tel que représenté, la surface optique 24 de l'organe de détection 20 affleure une paroi 25 délimitant le bossage 23 dans lequel est agencé cet organe de détection 20. Alternativement, on pourra prévoir que cette paroi 25 présente au moins une partie réalisée en un matériau transparent de sorte que l'organe de détection 20, et plus particulièrement la surface optique 24 de cet organe de détection 20, puisse être positionné en regard de cette partie de paroi transparente, cette paroi protégeant alors la surface optique 24 de l'organe de détection 20 d'éventuelles projections de gravillons ou autres éléments potentiellement présents sur la route et qui pourraient endommager

cette surface optique 24.

L'organe de nettoyage 22 comprend quant à lui au moins une buse de projection 26 déployable, c'est-à-dire que cette buse de projection 26 est configurée pour prendre une première position escamotée ou une deuxième position déployée. La figure 4 illustre par
5 exemple la première position escamotée de cette buse de projection 26, c'est-à-dire une position dans laquelle la buse de projection 26 affleure la paroi latérale ou la paroi 25 délimitant le décrochement du module de détection 2.

Selon l'invention, on entend par « position déployée » une position dans laquelle la buse de projection 26 est dégagée du module de détection 2. La position déployée permet
10 à cette buse de projection 26 de projeter du fluide nettoyant sur l'organe de détection 20, et plus particulièrement sur la surface optique 24 de cet organe de détection 20, ou sur la paroi transparente recouvrant cette surface optique le cas échéant. Toutefois, le déploiement de cette buse de projection 26 détériore l'aérodynamisme du véhicule. Aussi, une fois la projection de fluide nettoyant terminée, la buse de projection 26 est
15 configurée pour se replier, c'est-à-dire pour passer de sa deuxième position déployée à sa première position escamotée.

Afin de permettre le passage de la buse de projection 26 de sa première position escamotée à sa deuxième position déployée et vice versa, l'organe de nettoyage 22 comprend un organe de déploiement 27 schématiquement représenté sur la figure 4.

L'organe de déploiement 27 comporte par exemple au moins un tube 28 de guidage
20 d'un piston apte à se déplacer en translation à l'intérieur du tube, la buse de projection 26 étant montée en bout du piston. L'organe de déploiement peut par exemple être un organe de déploiement hydraulique, c'est-à-dire un organe configuré pour que le piston et la buse de projection associée se déploient sous l'effet d'une pression hydraulique.
25 Ainsi, cet organe de déploiement comprend au moins une arrivée de liquide 29, cette arrivée de liquide comprenant au moins un moyen d'obturation pilotable. Avantageusement, le liquide permettant le déploiement du piston de l'organe de déploiement, et donc par conséquent de la buse de projection qui lui est associée, peut

par exemple être le fluide nettoyant. De la sorte, lorsqu'un nettoyage de l'organe de détection 20 est demandé, le moyen d'obturation est ouvert de sorte à permettre l'arrivée du fluide nettoyant dans l'organe de déploiement. Au fur et à mesure que le fluide nettoyant entre dans le tube 28 du dispositif de déploiement, le piston de ce dernier se déplace à l'intérieur du tube dans le sens du déploiement de l'organe de déploiement. L'organe de déploiement est configuré de telle sorte que le fluide nettoyant peut rejoindre la buse de projection et être projeté sur l'organe de détection 20 dès lors que la buse de projection prend une position déployée.

Alternativement, l'organe de déploiement peut être un organe de déploiement pneumatique de sorte que l'arrivée de liquide est alors remplacée par une arrivée d'air comprimé.

Selon l'invention, la buse de projection 26 est agencée en aval de l'organe de détection 20 par rapport au sens S de déplacement du véhicule sur lequel est disposé le module de détection 2 selon l'invention. Avantagement, cette buse de projection 26 est configurée pour projeter le fluide nettoyant de l'avant vers l'arrière par rapport au sens de roulage en marche avant du véhicule, c'est-à-dire qu'un sens de projection de ce fluide nettoyant est identique au sens de circulation du flux d'air FA.

Selon l'exemple illustré ici, l'organe de détection 20 et l'organe de nettoyage 22 sont alignés le long d'une droite horizontale et longitudinale, c'est-à-dire parallèle à la surface de la route sur laquelle circule le véhicule et parallèle à l'axe X d'avancement principal du véhicule. Selon un exemple de réalisation non illustré ici, l'organe de nettoyage peut être décalé verticalement par rapport au module de détection. En tout état de cause, la position de l'organe de nettoyage 22 par rapport à l'organe de détection 20 est calculée de sorte qu'en cas de fuite de fluide nettoyant au niveau de la buse de projection 26 de cet organe de nettoyage 22, le fluide nettoyant ne tombe pas sur le module de détection, et plus particulièrement sur la surface optique 24 de cet organe de détection 20, de sorte à éviter la formation de traces qui pourraient gêner, voire empêcher, l'acquisition d'images par cet organe de détection 20.

Tel qu'illustré, le déflecteur d'air 18 présente une section D de passage du flux d'air FA variable, la section D de passage étant mesurée entre la paroi latérale 12 du module de détection 2 et le déflecteur d'air. Plus particulièrement, cette section D de passage du flux d'air FA est variable en ce qu'elle décroît le long d'un sens de circulation de ce flux d'air FA, c'est-à-dire que la section D de passage du flux d'air diminue à mesure que l'on se rapproche de l'organe de détection 20. Tel que cela est visible sur la figure 4, la section D de passage du flux d'air FA est la plus faible dans une portion 30 du déflecteur d'air 18 la plus proche de cet organe de détection 20. Ainsi, on comprend que le flux d'air FA s'accélère lors de son passage entre la paroi latérale 12 du module de détection 2 et le déflecteur. Le flux d'air FA arrive au niveau du déflecteur d'air 18 à une première vitesse inférieure à une deuxième vitesse avec laquelle le flux d'air FA quitte le déflecteur d'air 18, cette deuxième vitesse correspondant également sensiblement à la vitesse à laquelle le flux d'air FA parvient au niveau de l'organe de détection 20. Ainsi, la réduction de cette section D de passage permet d'améliorer encore le séchage du fluide nettoyant projeté sur la surface optique 24 de l'organe de détection 20, améliorant ainsi la fiabilité du module de détection 2 selon l'invention.

Il est entendu que la forme et les proportions de cette section D de passage tel qu'illustré sur la figure 4 ne sont données qu'à titre d'exemple et ne sont pas limitatives des formes et proportions que peut prendre cette section D de passage. Par exemple, selon l'exemple illustré, cette section D de passage du flux d'air FA décroît progressivement et de manière continue, mais on pourrait également prévoir que différents paliers soient ménagés pour diminuer par séquence la section de passage du flux d'air, sans sortir du contexte de la présente invention.

On pourra prévoir un capot, ici non représenté, apte à suivre le déploiement de l'organe de nettoyage pour venir empêcher le flux d'air de circuler le long de la paroi latérale 12 lorsque l'organe de nettoyage est en cours d'opération de nettoyage. De la sorte, on s'assure que le jet projeté par la buse de l'organe de nettoyage n'est pas ou peu dévié de sa trajectoire lorsque le véhicule est en roulage. Dans la position escamotée de l'organe de nettoyage, le capot est replié et caché dans un logement approprié formé dans

la paroi latérale 12 et il ne gêne pas la circulation de flux d'air le long de la paroi latérale, de sorte que le flux d'air peut venir sécher la surface optique de l'organe de détection.

La figure 6 illustre plus en détail la configuration de l'élément de détection 40 et de l'élément de nettoyage 42 disposés dans la paroi avant 14 du module de détection selon l'invention.

L'élément de détection 40 loge au moins un capteur d'aide à la conduite 43, 44 et est fermé, en partie, par une vitre de protection 45 de cet au moins un capteur d'aide à la conduite 43, 44. Et la vitre de protection 45 est susceptible d'être nettoyée par une action mécanique d'un élément de nettoyage 42 venant au contact de la vitre de protection. On entend par « capteur d'aide à la conduite », un organe configuré pour acquérir des données relatives à un environnement extérieur au véhicule comprenant le module de détection selon l'invention et pour transmettre les données ainsi acquises à l'unité centrale de commande 200 quant à elle configurée pour envoyer, en conséquence de ces informations reçues, une ou plusieurs instructions permettant d'enclencher ou d'assister une manœuvre du véhicule.

Plus particulièrement, selon l'exemple illustré ici, un premier capteur d'aide à la conduite 43 est un moyen de détection par émission d'ondes, par exemple électromagnétiques, c'est-à-dire que ce premier capteur 43 est configuré pour évaluer une distance le séparant d'un objet quelconque en mesurant un délai entre un instant t auquel il envoie une onde et un instant t_1 auquel cette onde est réfléchi. Ainsi, ce premier capteur 43 comprend au moins un organe émetteur configuré pour émettre au moins une onde et au moins un organe récepteur configuré pour recevoir l'onde réfléchi. Sur la figure 6, le premier capteur 43 est représenté de façon schématique, de sorte que ni l'organe émetteur, ni l'organe récepteur ne sont visibles.

Les ondes peuvent être des ondes radioélectriques, auquel cas l'organe de détection est appelé RADAR de l'acronyme anglo-saxon « RAdio Detection And Ranging », ou bien des ondes lumineuses, par exemple un faisceau laser, auquel cas l'organe de détection est appelé LIDAR de l'acronyme anglo-saxon « LIght Detection And Ranging ». Il est

entendu qu'il ne s'agit que d'exemples de réalisation de la présente invention et que le premier capteur d'aide à la conduite pourrait être formé par un organe différent sans sortir du contexte de la présente invention.

L'élément de détection 40 peut en outre loger un deuxième capteur d'aide à la conduite 44 configuré pour analyser sensiblement la même scène de route que le premier capteur 43. Selon l'exemple illustré, ce deuxième capteur d'aide à la conduite 44 est agencé au voisinage du premier capteur 44, et plus particulièrement le premier capteur d'aide à la conduite 44 et le deuxième capteur d'aide à la conduite 44 sont alignés le long d'une direction transversale Dt. Selon l'exemple illustré ici, ce deuxième capteur d'aide à la conduite est une caméra.

Autrement dit, on comprend que le premier capteur d'aide à la conduite 43 et le deuxième capteur d'aide à la conduite 44 sont tous deux dédiés à l'acquisition de données concernant une même scène de route, ici située à l'avant du véhicule, le premier capteur d'aide à la conduite 43 permettant une reconstitution d'images et le deuxième capteur d'aide à la conduite 44 permettant quant à lui une acquisition directe d'images. Il est entendu qu'il ne s'agit que d'un exemple et que la combinaison du premier capteur et du deuxième capteur derrière une vitre de protection susceptible d'être nettoyée mécaniquement par un élément de nettoyage pourrait être positionné n'importe où sur le véhicule.

La vitre de protection 45 est configurée pour protéger l'élément de détection, notamment contre d'éventuelles agressions extérieures, par exemple contre la projection de gravillons, ou autres objets qui peuvent être présents sur la route.

On comprend que le module de détection selon l'invention comprend ici dans sa paroi avant 14 une zone de réception dans laquelle la vitre de protection 45 est enchâssée, c'est-à-dire que cette vitre de protection 45 ferme, au moins partiellement, une ouverture ménagée dans la paroi avant 14 de ce module de détection.

La vitre de protection 45 est agencée sur un trajet emprunté par les ondes ou les rayons lumineux émis par l'élément de détection 40. On comprend donc que cette vitre

de protection 45 doit impérativement être traitée pour assurer le bon fonctionnement de l'élément de détection 40. Ainsi, selon l'invention, la vitre de protection 45 est d'une part réalisée en un matériau qui laisse passer la lumière et/ou les longueurs d'onde des ondes électromagnétiques émises par l'élément de détection 40, ou traitée en ce sens, et d'autre
5 part un traitement antireflet est appliqué sur cette vitre de protection 45 de sorte que les ondes émises par l'élément de détection 40 traversent totalement cette vitre de protection 45. Plus précisément, on comprend que le traitement antireflet est appliqué sur une face intérieure de la vitre de protection 45, c'est-à-dire sur une face de cette vitre de protection 45 tournée vers l'élément de détection 40. Selon l'exemple illustré ici, cette
10 vitre de protection 45 s'étend dans un plan mais on pourra également prévoir que cette vitre de protection soit galbée, et avantageusement qu'elle présente un galbe identique, ou sensiblement identique, au galbe de l'élément de détection 40 le cas échéant.

En outre, la vitre de protection 45 peut être artificiellement divisée en une première portion 47 destinée à protéger le premier capteur 43 et une deuxième portion 48 destinée
15 à protéger le deuxième capteur 44. On entend par « artificiellement divisée » le fait que la vitre de protection 45 est monobloc, c'est-à-dire que la première portion 47 et la deuxième portion 48 de cette vitre de protection 45 forment un unique ensemble qui ne peut être séparé sans entraîner la détérioration de l'une ou l'autre de ces portions 47, 48. On note également que la première portion 47 et la deuxième portion 48 de la vitre de
20 protection 45 sont avantageusement alignées le long d'un axe parallèle à la droite transversale Dt le long de laquelle sont alignés les deux capteurs 43, 44.

Tel qu'évoqué ci-dessus, l'élément de détection 40 est associé à un élément de nettoyage 42, spécifiquement dédié au nettoyage de la vitre de protection 45. Dans le contexte de ce qui a été décrit précédemment, l'élément de nettoyage 42 est configuré
25 pour nettoyer alternativement l'une ou l'autre des portions 47, 48 de la vitre de protection 45. Avantageusement, on comprend que cela permet d'assurer que les deux capteurs 43, 44 ne soient pas aveuglés simultanément, c'est-à-dire d'assurer que la fonction de détection de la scène de route située à l'avant du véhicule est maintenue en permanence, au moins dans une forme dégradée. Selon l'invention, on comprend que cet

élément de nettoyage 42 permet ainsi d'assurer, de façon durable, la fonction d'acquisition des données réalisée par les capteurs d'aide à la conduite 43, 44 de l'élément de détection 40.

A cet effet, l'unité centrale de commande 200 du module de détection selon
5 l'invention est configurée pour traiter des informations provenant des capteurs et pour en déduire des instructions de fonctionnement envoyées à l'élément de nettoyage. Lorsque l'un des capteurs 43, 44 détecte la présence d'un élément perturbateur, respectivement, dans son champ de vision ou sur le trajet des ondes qu'il émet, il envoie une information correspondante à l'unité centrale de commande 200. Cette unité
10 centrale de commande 200 est configurée pour envoyer, selon qu'elle ait reçue l'information en provenance du premier ou du capteur, une première instruction permettant un nettoyage de la première portion 47 de la vitre de protection 45 ou une deuxième instruction permettant de nettoyer la deuxième portion 48 de cette vitre de protection 45.

15 On entend ici par « élément perturbateur » un élément qui gêne, voire empêche, l'acquisition d'informations par l'un ou l'autre des capteurs d'aide à la conduite 43, 44. Ainsi, cet élément perturbateur peut par exemple être une salissure, un élément organique, ou tout autre débris qui pourra se déposer sur la vitre de protection 45.

Chaque instruction de l'unité centrale de commande 200 peut être divisée en deux
20 sous-instructions : une première sous-instruction envoyée à l'actionneur associé au rail de guidage du balai d'essuyage, qui permet la mise en mouvement du balai d'essuyage le long de la direction de déplacement principal de ce balai d'essuyage et une deuxième sous-instruction envoyée aux buses de projection de sorte à amorcer ou à arrêter la projection de fluide nettoyant.

25 L'unité de contrôle 200 peut réaliser la commande de nettoyage via un ordre de priorité défini s'il est amené à recevoir la première information et la deuxième information simultanément. Par exemple, la première portion 47 de la vitre de protection 45 sera nettoyée avant la deuxième portion 48 de cette vitre de protection 45, c'est-à-dire

qu'on choisit, dans cet exemple, de rendre, en priorité, sa fonction totale et optimale au premier capteur 43, puis dans un second temps au deuxième capteur 44.

L'élément de nettoyage 42 comprend notamment un balai d'essuyage 49 monté mobile par rapport à la vitre de protection 45 et agencé en contact avec cette vitre de protection 45. Tel que schématiquement représenté sur la figure 6, ce balai d'essuyage 49 est mobile le long d'une direction D principale de déplacement rectiligne. Selon l'exemple illustré ici dans lequel la vitre de protection 45 a un profil plan, cette direction D suit une droite pure, qui s'inscrit dans un plan d'extension principal de la vitre de protection 45. Autrement dit, cette direction D principale de déplacement rectiligne est parallèle à la direction transversale Dt d'alignement des capteurs d'aide à la conduite 43, 44, c'est-à-dire également parallèle à l'axe d'alignement des deux portions 47, 48 de la vitre de protection 45.

L'élément de nettoyage 42 comprend, outre le balai d'essuyage 49, un bras d'entraînement 50 mobile par rapport à la vitre de protection 45, et configuré pour entraîner dans son mouvement le balai d'essuyage 49. Le bras d'entraînement 50 comprend une partie de guidage 51 qui s'étend au moins partiellement sous le module de détection 2 selon l'invention et au moins un connecteur 52 qui relie cette partie de guidage 51 au balai d'essuyage 49. Selon l'exemple illustré ici, la partie de guidage 51 comporte un chariot configuré pour coulisser dans un rail 53, représenté schématiquement sur la figure 6 sous le module de détection, le chariot étant mis en mouvement dans le rail par une courroie entraînée par un actionneur rendus solidaires du module de détection selon l'invention et non illustrés ici. Cette partie de guidage 51 forme ainsi une portion mobile du bras d'entraînement 50 apte à entraîner le balai d'essuyage 49 le long de la direction D principale de déplacement rectiligne, via le connecteur 52 qui participe à transmettre le mouvement du bras d'entraînement 50 au balai d'essuyage 49.

Il est entendu que le balai d'essuyage 49 est apte à se déplacer selon deux sens opposés le long de cette direction D principale de déplacement rectiligne. Ainsi, selon un exemple particulier de réalisation de la présente invention, une position de repos du balai

d'essuyage 49 correspond à un positionnement de ce balai d'essuyage 49 au niveau d'une jonction – virtuelle – entre la première portion 47 de la vitre de protection 45 et la deuxième portion 48 de cette vitre de protection 45. Ainsi, en fonction de la portion qui nécessite un nettoyage, le balai d'essuyage 49 pourra nettoyer sélectivement l'une ou l'autre de ces portions sans gêner l'acquisition d'images réalisée par le capteur d'aide à la conduite 43, 44 agencé derrière la portion de la vitre de protection 45 qui ne nécessite pas de nettoyage.

Dans l'exemple illustré sur la figure 6, l'élément de nettoyage 42 comprend également une arrivée 54 de fluide nettoyant. Ce fluide nettoyant est ainsi, selon l'exemple illustré ici, directement injecté dans des canaux de distribution de ce fluide nettoyant qui peuvent par exemple être ménagés à l'intérieur de balai d'essuyage 49, ou en surface de ce dernier. Il est entendu qu'il ne s'agit que d'un exemple de réalisation, et que le bras d'entraînement 50 de l'élément de nettoyage 42 peut prendre une autre forme sans sortir du contexte de l'invention dans la mesure où il permet un déplacement du balai d'essuyage 49 le long de la direction D principale de déplacement rectiligne.

Le balai d'essuyage 49 peut comprendre au moins un conduit de distribution d'un fluide nettoyant, avantageusement deux conduits de distribution du fluide nettoyant, munis d'orifice de projection de fluide nettoyant. On peut prévoir une ou des buse(s) de projection du fluide nettoyant associée(s) au conduit de distribution du fluide nettoyant pour une projection de fluide optimisée. Par exemple, ces conduits de distribution peuvent s'étendre sur toute une longueur du balai d'essuyage 49, c'est-à-dire le long de la direction verticale. Avantageusement, le balai d'essuyage 49 comprend une pluralité de buses de projection, réparties sur toute une longueur du/de(s) conduit(s) de distribution. Bien que non illustré ici, le(s) conduit(s) de distribution du fluide nettoyant est/sont en outre fluidiquement relié à un réservoir de fluide nettoyant.

On note par ailleurs que le balai d'essuyage 49 s'étend sur toute une hauteur h de la vitre de protection 45, c'est-à-dire une dimension de cette vitre de protection 45 mesurée parallèlement à l'axe vertical V du trièdre, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction D principale de déplacement du balai d'essuyage 49, entre deux bords 55, 56

délimitant cette vitre de protection 45 verticalement. Autrement dit, le balai d'essuyage 49 est en contact avec l'intégralité de la vitre de protection 45 sur sa dimension verticale, de sorte à assurer un nettoyage complet de la surface de cette vitre de protection 45 lorsque le balai est déplacé longitudinalement d'une extrémité à l'autre de la vitre de protection. Plus particulièrement, et tel que cela sera plus amplement détaillé ci-dessous, le balai d'essuyage 49 comprend une lame d'essuyage et c'est cette lame d'essuyage qui est effectivement plaquée contre la vitre de protection et qui essuie cette dernière. Selon l'invention, le plaquage de cette lame d'essuyage est par exemple réalisé grâce à un ou plusieurs dispositif(s) de rappel élastique, ou alors grâce à un effet de rappel élastique propre à cette lame d'essuyage.

Avantageusement, lorsque la vitre de protection 45 est galbée, on pourra prévoir que le balai d'essuyage suive ce galbe de sorte à assurer un essuyage optimal de cette vitre de protection 45.

On comprend de ce qui précède que l'élément de nettoyage 42 met en œuvre un essuyage mécanique de la vitre de protection 45, par frottement, de sorte que les quantités de fluide nettoyant nécessaires à cet essuyage sont réduites, permettant ainsi de réduire la taille du réservoir de stockage de ce fluide nettoyant et donc le poids total du module de détection 2 selon l'invention. Le fait que le(s) conduit(s) de distribution du fluide nettoyant et les buses de projection soient ménagés directement sur le balai d'essuyage 49 participe également, avec l'utilisation d'un essuyage mécanique, à la réduction de la quantité de fluide nettoyant utilisée. Toutefois, on pourra également prévoir que les buses de projection soient agencées à une distance non nulle du balai d'essuyage sans sortir du contexte de la présente invention.

Les figures 7 et 8 illustrent de façon schématique un ensemble de détection 80 à large champ de vision, disposé au centre du module de détection fixé et rapport sur le toit, et un ensemble de nettoyage 82 associé.

L'ensemble de détection 80 est configuré pour acquérir des images selon un champ angulaire d'au moins 180°, ici à 360°, d'un environnement du véhicule 1. Autrement dit,

ce module de détection 80 est configuré pour acquérir des images de l'ensemble de l'environnement du véhicule 1.

Selon l'invention, l'ensemble de détection 80 présente ici une forme cylindrique droite, d'axe de révolution Z parallèle à l'axe vertical V du trièdre et il comprend une surface optique 84 entourant un organe de détection par émission d'ondes, c'est-à-dire un organe de détection configuré pour évaluer une distance le séparant d'un objet quelconque en mesurant un délai entre un instant t auquel il envoie une onde et un instant t1 auquel cette onde est réfléchi. Ainsi, cet organe de détection comprend au moins un organe émetteur configuré pour émettre au moins une onde et au moins un organe récepteur configuré pour recevoir l'onde réfléchi, ni l'organe émetteur, ni l'organe récepteur n'étant visible sur les figures. Selon différents exemples de réalisation de la présente invention, l'organe de détection peut être un système RADAR, acronyme anglo-saxon pour « RAdio Detection And Ranging », apte à transmettre et recevoir des ondes électromagnétiques, ou bien être un système LIDAR, acronyme anglo-saxon pour « LIght Detection And Ranging », apte à transmettre et recevoir des ondes lumineuses, par exemple un faisceau laser, ou encore une caméra à large champ de vision. Selon l'exemple illustré sur les figures, l'ensemble de détection 80 est un système LIDAR, et la surface optique 84 de ce module de détection est configurée pour permettre la transmission des ondes lumineuses l'acquisition d'images mentionnée ci-dessus est formée par une lentille apte à mettre en forme les ondes lumineuses.

Le positionnement de cet ensemble de détection 80 à l'extérieur du véhicule 1 l'expose à des salissures, des éléments organiques ou tout autre débris. Aussi, afin de permettre à cet ensemble de détection 80 de fonctionner de façon optimale, il convient de nettoyer régulièrement sa surface optique directement au contact de ces salissures et autres débris. A cette fin, le module de détection 2 selon l'invention comprend également un ensemble de nettoyage 82 de cet ensemble de détection 80. Selon un exemple illustré sur les figures, l'ensemble de nettoyage 82 comprend trois rampes de projection 85a, 85b, 85c, chacune dédiée au nettoyage d'un secteur angulaire α_1 , α_2 , α_3 de la surface optique de l'ensemble de détection 80. Ainsi, une première rampe de

projection 85a est dédiée au nettoyage d'un premier secteur angulaire α_1 , une deuxième rampe de projection 85b est dédiée au nettoyage d'un deuxième secteur angulaire α_2 et une troisième rampe de projection 85c est dédiée au nettoyage d'un troisième secteur angulaire α_3 .

5 Tel que cela sera détaillé ci-dessous, le nettoyage d'un secteur angulaire de l'ensemble de détection 80 perturbe, voir empêche complètement, l'acquisition d'images par ce secteur angulaire précis. Aussi, la présente invention est conçue pour permettre un nettoyage sélectif, par secteur angulaire, de cet ensemble de détection 80, de sorte que l'acquisition d'images, au moins partielle, puisse être réalisée en permanence par
10 l'ensemble de détection. La présente invention permet ainsi d'éviter un aveuglement total de l'ensemble de détection 80 qui pourrait être dangereux pour la sécurité des occupants du véhicule 1 équipé du système d'aide à la conduite fonctionnant via le module de détection 2 selon l'invention, mais également pour les autres usagers qui partagent la route avec ce véhicule 1.

15 Tel que représenté sur la figure 7, chaque secteur angulaire α_1 , α_2 , α_3 de l'ensemble de détection 80 est identique aux deux autres. Autrement dit, selon l'exemple illustré d'un ensemble de détection dont la surface optique permet une prise de vue à 360°, chaque secteur angulaire α_1 , α_2 , α_3 présente une ouverture de 120°. Selon cet exemple, le premier secteur angulaire α_1 est dédié à l'acquisition d'images d'une scène de route
20 située à l'avant du véhicule 1, le deuxième secteur angulaire α_2 et le troisième secteur angulaire α_3 étant quant à eux dédiés à l'acquisition d'images de scènes de route situées latéralement et à l'arrière du véhicule, chacun de ces deuxième et troisième secteurs angulaires α_2 , α_3 étant dédié à un côté défini du véhicule 1. Tel qu'illustré, le premier secteur angulaire α_1 est centré sur un axe X d'avancement du véhicule 1.

25 Alternativement, on pourra par exemple prévoir de diviser l'ensemble de détection en plus de trois secteurs angulaires, par exemple en quatre secteurs angulaires de 90° chacun, auquel cas l'ensemble de nettoyage comprendra quatre rampes de projection, chacune d'entre elles étant dédiée au nettoyage de l'un de ces secteurs angulaires.

Tel que cela est notamment illustré sur la figure 8, l'ensemble de nettoyage 82 selon l'invention présente une forme générale annulaire avec les rampes de projection qui forment cet ensemble de nettoyage qui présentent chacune une forme de portion d'anneau. En d'autres termes, chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c est délimitée par
5 deux bords en forme d'arcs de cercle reliés entre eux par deux bords droits et présente une épaisseur e supérieure à une hauteur h de cette même rampe de projection 85. Tel que représenté, l'épaisseur e de chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c est mesurée radialement entre les deux bords en forme d'arcs de cercle et parallèlement à l'un des bords droits de la rampe de projection 85a, 85b, 85c concernée et la hauteur h de chacune
10 de ces rampes de projection 85a, 85b, 85c est mesurée parallèlement à l'axe vertical V du trièdre illustré, c'est-à-dire parallèlement à la direction de déplacement télescopique de la rampe de projection. 85a, 85b, 85c

Chacune de ces rampes de projection 85a, 85b, 85c comprend au moins deux buses de projection – non illustrées ici – configurées pour projeter le fluide nettoyant destiné
15 au lavage du secteur angulaire auquel est dédiée la rampe de projection 85a, 85b, 85c concernée. Tel que représenté, chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c ne s'étend que sur une portion du secteur angulaire auquel elle est dédiée. Toutefois, les buses de projection de chacune de ces rampes de projection 85a, 85b, 85c sont ménagées de sorte à couvrir l'ensemble du secteur angulaire auquel est dédiée la rampe de projection
20 concernée, c'est-à-dire de sorte à ce que du fluide nettoyant soit projeté sur l'ensemble du secteur angulaire concerné. On entend par « projection de fluide nettoyant sur l'ensemble du secteur angulaire » une projection de fluide nettoyant sur la surface optique du module de détection configurée pour permettre l'acquisition d'images dans le secteur angulaire concerné. On comprend que cet agencement des buses permet ainsi de
25 couvrir l'ensemble des secteurs angulaires tout en laissant un espace 850 entre les rampes de projection 85a, 85b, 85c afin de permettre leur déploiement respectif sans entraves.

Tel que décrit ci-dessus, chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c de l'ensemble de nettoyage 82 est dédiée au nettoyage d'un secteur angulaire de l'ensemble de détection 80. Afin de permettre à l'ensemble de détection 80 d'acquérir des images de son

environnement hors des phases de nettoyage sans que les rampes de projection soient dans le champ de vision de l'ensemble de détection, les rampes de projection 85a, 85b, 85c sont mobiles entre une première position escamotée dans laquelle l'acquisition d'images est possible et une deuxième position déployée, dans laquelle le nettoyage peut
5 être effectué.

Ces deux positions sont visibles sur les figures 7 et 8 : la première rampe de projection 85a dans sa première position 86 escamotée, c'est-à-dire une position dans laquelle cette première rampe de projection 85a est située en dehors d'un trajet emprunté par les ondes émises par l'ensemble de détection 80, et la troisième rampe de projection
10 85c dans sa deuxième position 87 déployée, c'est-à-dire une position dans laquelle cette troisième rampe de projection 85c est apte à projeter du fluide nettoyant sur la surface optique 84 de sorte à nettoyer le secteur angulaire concerné.

Il apparaît clairement sur les figures que lorsqu'une rampe de projection est dans sa deuxième position déployée, elle est agencée en travers du trajet emprunté par les ondes
15 émises par l'ensemble de détection 80, de sorte que l'ensemble de détection 80 ne peut plus acquérir de données complètes sur son environnement. Tel que cela sera détaillé ci-dessous, chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c est pilotée indépendamment des deux autres, de sorte que seule une rampe de projection puisse prendre une position déployée, tel qu'illustré sur la figure 8. Ainsi, on s'assure que l'ensemble de détection 80 puisse
20 continuer à acquérir des images sur au moins un secteur angulaire, avantageusement deux secteurs angulaires, même en cours de nettoyage. Autrement dit, le système d'aide à la conduite fourni par le module de détection 2 selon l'invention permet une acquisition d'images continue, ce système d'aide à la conduite étant ainsi particulièrement adapté à être intégré à un véhicule autonome ou partiellement autonome.

25 Afin de passer de leur première position 86 escamotée à leur deuxième position 87 déployée, les rampes de projection 85a, 85b, 85c sont télescopiques, c'est-à-dire qu'elles comprennent, chacune, un ensemble de déploiement 88 configuré pour s'allonger ou se replier le long d'une droite verticale parallèle à la direction verticale Z d'extension principale de l'ensemble de détection 80. Dans la suite de la description, le phénomène

d'allongement de l'ensemble de déploiement 88, mis en œuvre lorsque l'on souhaite déplacer la rampe de projection vers la position déployée, sera désigné comme « déploiement de l'ensemble de déploiement » et le phénomène de repli de cet ensemble de déploiement, mis en œuvre lorsqu'on souhaite déplacer la rampe de projection vers la position escamotée, sera désigné comme « repli de l'ensemble de déploiement ».

Chaque ensemble de déploiement 88 comporte un tube 89 de guidage d'un piston 90 apte à se déplacer en translation à l'intérieur du tube, la rampe de projection 85a, 85b, 85c associée à chaque ensemble de déploiement étant montée en bout du piston.

Les ensembles de déploiement 88 peuvent par exemple être des ensembles de déploiement hydrauliques, c'est-à-dire des ensembles configurés pour que le piston et la rampe associée se déploient sous l'effet d'une pression hydraulique. Ainsi, chacun de ces ensembles de déploiement 88 comprend au moins une arrivée 91 de liquide, cette arrivée de liquide comprenant au moins un moyen d'obturation pilotable, non visible sur les figures. Selon l'invention, les moyens d'obturation pilotables de chacune des arrivées de liquide sont pilotables indépendamment des uns des autres. Autrement dit, le déploiement de chaque ensemble de déploiement 88 est piloté indépendamment du déploiement des autres ensembles de déploiement 88. Ainsi, chaque rampe de projection 85a, 85b, 85c peut passer de sa première position 86 escamotée à sa deuxième position 87 déployée indépendamment des autres. En d'autres termes, la présente invention permet un nettoyage ciblé et individualisé de chaque secteur angulaire de l'ensemble de détection 80.

Avantageusement, le liquide permettant le déploiement du piston de l'ensemble de déploiement 88, et donc par conséquent de la rampe de projection 85a, 85b, 85c concernée, peut être le fluide nettoyant, par exemple un liquide lave-glace. De la sorte, lorsqu'un nettoyage de l'un des secteurs angulaires est demandé, le moyen d'obturation est ouvert de sorte à permettre l'arrivée du fluide nettoyant dans l'ensemble de déploiement 88. Au fur et à mesure que le fluide entre dans l'ensemble de déploiement 88, le piston de ce dernier se déplace à l'intérieur du tube dans le sens du déploiement de l'ensemble. Dès que le fluide rejoint les buses de projection portées par les rampes de

projection 85a, 85b, 85c, le nettoyage du secteur angulaire concerné commence. Selon l'agencement des canaux de circulation de liquide au sein de l'ensemble de déploiement, on comprend que le nettoyage de ce secteur angulaire peut débiter avant que la rampe de projection 85 n'atteigne sa position la plus haute, de sorte que l'ensemble de détection
5 80, et plus particulièrement le secteur angulaire de cet ensemble de détection soit nettoyé sur toute sa hauteur, c'est-à-dire sur toute sa dimension verticale.

Alternativement, ces ensembles de déploiement 88 peuvent être des ensembles de déploiement pneumatiques auquel cas l'arrivée de liquide décrite ci-dessus est remplacée par une arrivée d'air comprimé.

10 L'ensemble de détection 80 est porté par un support 92 qui comprend au moins une paroi supérieure 93 et une paroi inférieure 94 reliées entre elles par un tronc 95. Tel qu'évoqué ci-dessus, les rampes de projection 85a, 85b, 85c sont mobiles le long d'axes verticaux et des ouvertures 96 sont ménagées dans la paroi supérieure 93 du support 92, ces ouvertures 96 étant configurées pour d'une part recevoir les rampes de projection
15 dans leurs positions escamotées et le passage des ensembles de déploiement 88 des rampes de projection 85a, 85b, 85c. Avantagement, ces ouvertures 96 présentent des dimensions identiques, ou sensiblement identiques, aux dimensions des rampes de projection 85a, 85b, 85c de sorte que ces ouvertures 96 sont fermées par les rampes de projection 85a, 85b, 85c lorsque ces dernières sont dans leur première position 86
20 escamotée. Une de ces ouvertures 96 est ainsi visible sur la figure 8. On comprend que, selon l'invention, autant d'ouvertures 96 sont ménagées dans la paroi supérieure 93 qu'il n'y a de rampes de projection 85a, 85b, 85c.

Des orifices 97 sont en outre ménagés dans la paroi inférieure 94 de sorte à permettre le maintien des tubes 89 des ensembles de déploiement 88. A nouveau, on
25 comprend que le support 92 comprend autant d'orifices 97 que l'ensemble de nettoyage comporte de rampes de projection 85a, 85b, 85c.

On note également que le support 92 présente des premiers renforts agencés entre les ensembles de déploiement 88. Ces premiers renforts comprennent, selon l'exemple

illustré ici, au moins deux équerres 99 fixées au tronc du support et porteuses d'une planche 100 ajourée pour être traversée par les tubes des ensembles de déploiement 88.

Chaque ensemble de déploiement 88 est solidarisé au tronc 95 du support 92 grâce à un moyen de fixation 101 qui lui est propre. Selon l'exemple illustré ici, les moyens de fixation 101 comprennent au moins deux pattes 102 – une seule de ces pattes 102 étant visible pour chaque moyen de fixation 101 illustré ici - configurées pour enserrer l'ensemble de déploiement 88 concerné. Alternativement, on pourra par exemple prévoir que les ensembles de déploiement 88 soient collés, ou vissés sur le tronc 95 du support 92. Il est entendu qu'il ne s'agit que d'exemples de réalisation et que tout autre moyen de fixation est envisageable sans sortir du contexte de l'invention dans la mesure où il permet le maintien de l'ensemble de déploiement sur le support, ainsi que le déploiement et le repli d'un piston de cet ensemble de déploiement.

Le procédé de nettoyage de l'ensemble de détection est mis en œuvre par une commande appropriée de l'unité centrale de commande 200 qui reçoit une information concernant la présence d'un élément perturbateur sur un secteur angulaire α_1 , α_2 , α_3 , de l'ensemble de détection 80. On entend ici par « élément perturbateur » un élément qui gêne, voire empêche, l'acquisition d'informations par l'un ou l'autre des secteurs angulaires de l'ensemble de détection 80. Ainsi, cet élément perturbateur peut par exemple être une salissure, un élément organique, ou tout autre débris qui pourra se déposer sur cet ensemble de détection 80 et gêner ou empêcher l'acquisition d'images.

L'unité centrale de commande 200 envoie une requête à l'ensemble de détection 80 afin de déterminer si chacun des secteurs angulaires de l'ensemble de détection est opérationnel. Dans le cas où plusieurs informations issues de différents secteurs angulaires sont envoyées simultanément à l'unité centrale de commande, c'est-à-dire que plusieurs secteurs angulaires de la surface optique de l'ensemble de détection sont sales et nécessitent une opération de nettoyage, un ordre de priorité est prédéterminé de sorte qu'au moins un, avantageusement au moins deux, des secteurs angulaires de l'ensemble de détection ne soient pas nettoyés immédiatement après qu'une information indiquant la présence d'un élément perturbateur ait été reçue par l'unité centrale de commande

200, mais en décalage par rapport au premier secteur angulaire nettoyé, de manière à rester capables d'acquérir des images, même dans un fonctionnement dégradé. Selon un exemple d'application de l'invention, le nettoyage du secteur angulaire dédiée à l'acquisition d'images de la scène de route située à l'avant du véhicule est prioritaire par rapport au nettoyage des deux autres secteurs angulaires. L'unité centrale de commande peut aussi donner instruction de nettoyer ce secteur angulaire dédiée à l'acquisition d'images de la scène de route située à l'avant du véhicule seulement lorsque le véhicule est arrêté (à un feu de croisement par exemple) ou lorsque le véhicule est en roulage en deçà d'une vitesse donnée.

10 Cette possibilité de piloter quelle partie de l'ensemble de détection à large surface optique est nettoyée est rendue possible par le fait que chaque rampe de projection est activable indépendamment des autres rampes de projection. L'unité centrale de commande 200 est alors programmée pour envoyer une première instruction spécifiquement à la rampe de projection 85a, 85b, 85c, dédiée au nettoyage du secteur
15 angulaire α_1 , α_2 , α_3 , qui a envoyé l'information indiquant la présence d'un élément perturbateur. Cette première instruction permet le déploiement de la rampe de projection 85a, 85b, 85c concernée, c'est-à-dire que cette première instruction entraine plus particulièrement l'ouverture du moyen d'obturation pour permettre l'arrivée de liquide ou d'air comprimé de sorte que l'ensemble de déploiement associé puisse se
20 déployer et ainsi amener la rampe de projection 85a, 85b, 85c en regard de la surface à nettoyer. Dans le cas où les ensembles de déploiement sont déployés grâce au fluide nettoyant, cette première instruction permet à la fois d'engendrer le déploiement de la rampe de projection 85a, 85b, 85c concernée et la projection du fluide nettoyant par les buses de projection de cette rampe de projection 85a, 85b, 85c. En revanche, si ce liquide
25 est différent du fluide nettoyant ou si les ensembles de déploiement sont des ensembles pneumatiques, l'unité centrale de commande 200 est en outre configurée pour envoyer une deuxième instruction permettant la projection de fluide nettoyant. Par exemple l'envoi de la première instruction et l'envoi de la deuxième instruction peuvent être simultanés.

Une fois le secteur angulaire α_1 , α_2 , α_3 concerné nettoyé, l'unité centrale de commande 200 envoie une troisième instruction entraînant le repli de l'ensemble de déploiement de la rampe de projection concernée. Autrement dit, la première instruction permet de passer la rampe de projection concernée de sa position escamotée à sa position
5 déployée et la troisième instruction permet quant à elle de passer cette rampe de projection de sa position déployée à sa position escamotée.

Les figures 7 et 9 illustrent plus particulièrement le dispositif de géolocalisation 60, disposé sur le module de détection 2 tel que précédemment décrit et le dispositif de détection 61 qu'il loge.

10 Le dispositif de géolocalisation 60 comporte un boîtier 63 qui présente notamment une face externe, c'est-à-dire une face tournée vers la périphérie du véhicule, qui forme une face de détection optique 64 et une face d'attaque 65 tournée vers l'avant du véhicule et donc directement en travers du flux d'air lors du roulage du véhicule, qui présente une forme en pointe.

15 Le boîtier 63 est avantageusement réalisé d'un seul tenant avec la paroi de couverture 8 du module de détection 2, le boîtier 63 étant obtenu le cas échéant par l'intermédiaire d'une opération de surmoulage.

Une surface optique 66, c'est-à-dire un élément optique avantageusement transparent, est agencée dans la face de détection optique 64 du boîtier, ladite surface
20 optique présentant ici une partie bombée dépassant du plan principal défini par la face de détection optique 64. La surface optique 66 est configurée pour permettre un champ de vision 67 approprié vers la périphérie du véhicule, par exemple vers l'arrière.

La face de détection optique 64 présente une portion proximale, proche d'une base du boîtier, et une portion distale 69, tournée à l'opposé du véhicule sur lequel le boîtier
25 est disposé, et le profil du boîtier est ici tel que la portion proximale présente une dimension transversale supérieure à celle de la portion distale 69 formant sommet du boîtier. De la sorte, le boîtier présente ici une forme pointue de la face arrière vers la face avant et une forme pointue de la base solidaire de la structure du véhicule vers le sommet.

On comprend que ces formes sont notamment appropriées au profil aérodynamique du module de détection apte à être rapporté et fixé sur le toit d'un véhicule et que les formes des faces du boîtier ne sont ici pas limitatives, et notamment la forme creusée des faces latérales s'étendant entre la face arrière et la face avant.

5 A l'intérieur du boîtier 63 formant antenne, le dispositif de géolocalisation comporte des moyens de réception 71 de signal d'un système de localisation, par exemple un signal satellite de type GPS assurant la fonction de géolocalisation, et le dispositif de détection optique précédemment évoqué 61. Dans l'exemple illustré, le dispositif de détection optique est spécifique en ce qu'il peut être nettoyé par effet centrifuge, c'est-à-
10 dire par rotation à grande vitesse d'une surface optique de ce dispositif de détection.

Dans l'exemple illustré, le boîtier 63 formant antenne du dispositif de géolocalisation 60 intègre également un dispositif de nettoyage additionnel par projection de fluide configuré pour projeter, via une buse de projection 72, du fluide nettoyant, que ce soit de l'air, de l'eau ou du liquide lave-glace, sur la surface optique 66
15 agencée dans la face de détection optique 64 du boîtier.

Le boîtier 63 comporte à sa base, disposée dans le plan de la paroi de couverture du module de détection, une ouverture pour laisser passage à l'insertion et au retrait du dispositif de détection optique configuré pour être nettoyé par effet centrifuge. Par ailleurs, une telle ouverture permet le passage depuis l'intérieur du boîtier vers l'extérieur
20 de celui-ci d'un conduit d'alimentation en liquide 73 de la buse de projection 72 du dispositif de nettoyage additionnel, ainsi que d'un circuit de commande et d'alimentation électrique d'un actionneur associé au dispositif de détection optique 61, ledit actionneur permettant la mise en rotation de l'élément optique, ou surface optique, pour permettre son nettoyage par effet centrifuge.

25 Bien entendu, l'ouverture formée dans la face de fixation peut permettre en outre le passage d'un circuit d'alimentation électrique des moyens de réception du signal de géolocalisation par satellite également logés dans le boîtier formant antenne et il peut être prévu de faire passer par cette ouverture des moyens filaires de communication entre

lesdits moyens de réception du signal, et/ou le dispositif de détection optique, et l'unité centrale de commande 200 décrite précédemment et localisée dans le module de détection.

Le dispositif de détection 61 comporte un capteur 74 dont le corps renferme des
5 moyens d'acquisition et le cas échéant de traitement d'images, le corps étant recouvert par une lentille de projection 75. Le dispositif de détection comporte en outre une vitre de protection formant la surface optique 66, ou élément optique, précédemment évoquée et agencée dans la face de détection 64 du boîtier. Le capteur est fixe par rapport au boîtier et la vitre de protection est configurée pour tourner à grande vitesse lorsque des salissures
10 sont détectées sur la surface optique formée par cette vitre de protection. A cet effet, le dispositif de détection 61 est associé à l'actionneur disposé dans le prolongement longitudinal du dispositif de détection. Plus particulièrement, l'actionneur est ici un moteur de type brushless, qui comporte un stator interne 76 porteur de bobines alimentés en courant et un rotor externe 77 porteur d'aimants permanents et configuré pour
15 tourner autour du stator. Le stator 76 porte un support 78 du corps du capteur de manière à assurer sa position fixe et le rotor 77 est lié à la vitre de protection formant surface optique 66 via une paroi intermédiaire 79, de sorte que la mise en rotation du rotor autour du stator entraîne la rotation à grande vitesse de la vitre de protection formant surface
20 l'axe optique du capteur. Le fait que l'actionneur soit ici un moteur à rotor externe n'est pas limitatif de l'invention et la surface optique du dispositif de détection intégré selon l'invention dans le boîtier du dispositif de géolocalisation pourrait sans sortir du contexte de l'invention être mise en rotation avec un actionneur à rotor interne.

Il convient de noter que l'encombrement du dispositif de détection et des moyens
25 nécessaires pour le nettoyage de sa surface optique, ici par effet centrifuge, est essentiellement longitudinal, c'est-à-dire selon la direction d'avancement du véhicule. Ceci est particulièrement avantageux dans la position du boîtier du dispositif de géolocalisation illustrée sur les figures, puisque l'emprise aérodynamique peut être limitée du fait de la seule augmentation de l'encombrement longitudinal, peu pénalisant

pour l'aérodynamique, et de la non-augmentation de l'encombrement vertical et/ou transversal, qui serait elle pénalisante pour l'aérodynamique.

La figure 9 illustre également plus en détail un dispositif de nettoyage additionnel permettant la projection de fluide sur la surface optique, qui peut être utilisé
5 préalablement ou simultanément à la mise en rotation de la surface optique, afin de faciliter le décollement des salissures de la surface optique lors de la rotation de celle-ci. Pour faire suite à ce qui vient d'être décrit précédemment, il convient de noter que dans ce cas le dispositif de nettoyage additionnel par projection de fluide est uniquement un
10 dispositif d'appoint, et que l'on peut se contenter d'une buse de projection 72 unique et fixe, et donc peu encombrante. La buse de projection 72 présente un corps susceptible de guider le fluide reçu via le conduit d'alimentation en liquide 73. La buse 72 est configurée pour projeter un jet sur la surface optique 66.

Tel que cela a été précisé précédemment, la figure 9 illustre également schématiquement la présence des moyens de réception 71 de signal d'un système de
15 localisation, par exemple un signal satellite de type GPS assurant la fonction de géolocalisation. Ceux-ci sont disposés au plus près la portion distale 69 formant sommet du boîtier, afin de bénéficier de la meilleure qualité de réception. Un blindage électromagnétique pourra le cas échéant être prévu entre l'actionneur du dispositif de détection 61 et les moyens de réception 71, afin de ne pas troubler la réception du signal
20 et le traitement de ces informations de géolocalisation.

Il résulte de ce qui précède que le dispositif de géolocalisation peut se trouver agencé dans le champ de vision de l'ensemble de détection 80 à large champ de vision, ici à 360°. Plus particulièrement, le boîtier 63 formant antenne du dispositif de géolocalisation 60 se trouve dans au moins un segment angulaire du champ de vision de
25 l'ensemble de détection 80 à large champ de vision et peut empêcher l'analyse de la scène de route disposée en aval du boîtier dans ce segment angulaire. Il en résulte un angle mort dans le champ de vision de l'ensemble de détection 80.

Les figures 10 et 11 illustre plus clairement cette problématique. Le boîtier 63 du

dispositif de géolocalisation se retrouve dans le large segment angulaire S1 couvert par l'ensemble de détection 80. Il en résulte une portion d'image S2 détectée par cet ensemble de détection qui reste fixe, du fait de la présence du boîtier statique, au contraire du reste de l'image détectée qui évolue au fil du déplacement du véhicule.

5 A titre d'exemple, le segment du champ de vision de l'ensemble de détection obstrué par le dispositif de géolocalisation présente une valeur angulaire α de l'ordre de 5 à 45°. On comprend que la dimension transversale du boîtier et la distance entre ce boîtier et l'ensemble de détection peuvent être modulés pour faire varier cette valeur angulaire, étant entendu qu'il est souhaitable de ne pas aller au-delà d'une valeur de 45°.

10 L'ensemble de détection 80 est en communication avec l'unité centrale de commande 200 du module de détection, qui est configurée pour découper cette portion d'image S2 du reste de l'image détectée puis pour la remplacer par une image détectée par le dispositif de détection 61 intégré dans le boîtier 63 du dispositif de géolocalisation 60, dont le champ de vision 67 est dégagé.

15 Le procédé de détection et de traitement d'image mis en œuvre par l'unité centrale de commande 200 dans le contexte évoqué dans le paragraphe précédent est illustré sur la figure 11. Une première étape E1 consiste en l'acquisition et le traitement d'image, sur un secteur angulaire donné, par l'ensemble de détection 80. Dans une deuxième étape E2, une analyse de l'image est réalisée par l'unité centrale de commande 200 et des
20 moyens de traitement d'image appropriés afin de déterminer si une portion de l'image détectée reste fixe et si cette portion de l'image fixe est due à la présence du boîtier du dispositif de géolocalisation, notamment en estimant si le segment angulaire correspond. Si aucune portion de l'image ne reste fixe, ou si la portion fixe de l'image est analysée comme étant due à une salissure plutôt qu'à la présence du boîtier dans le champ de
25 vision, l'image acquise par l'ensemble de détection 80 est fournie en l'état au système d'aide à la conduite dans une troisième étape E3. Si par contre, la portion fixe de l'image est analysée comme étant due à la présence du boîtier dans le champ de vision, l'unité centrale de commande procède à une quatrième étape E4 au cours de laquelle, simultanément, il récupère dans une première sous étape E41 une image détectée par le

dispositif de détection 61 embarqué dans le boîtier 63 et il traite dans une deuxième sous étape E42 l'image acquise par le module de détection pour effacer la portion fixe de cette image. Cette quatrième étape E4 est suivie alors d'une cinquième étape E5 de traitement d'image par addition et superposition des deux images obtenues de façon simultanée dans
5 chacune des sous-étapes précédentes, l'image résultant de cette superposition d'images étant alors fournie au système d'aide à la conduite.

La figure 12 illustre l'intérieur du module de détection 2, dans lequel sont rendus visibles la plupart des moyens de détection et de nettoyage évoqués ci-dessus. Cette figure 12 permet en outre de rendre visible des composants nécessaires au fonctionnement du
10 module de détection selon l'invention.

Le module de détection comporte l'unité centrale de commande 200 décrite précédemment, qui est ici formée de deux entités 201, 202 distinctes communiquant entre elles par une ligne de communication filaire 204 pour assurer les différentes fonctions mises en œuvre par le module de détection, et notamment l'analyse et le
15 traitement d'images.

Le module de détection comporte également des électrovannes 206 disposées sur un circuit de distribution hydraulique 208. Afin de rendre visible ce circuit de distribution, une extrémité a été illustré en dehors du volume défini par le module de détection, et il convient de comprendre que le conduit est relié à une pompe et à un
20 réservoir de stockage de fluide nettoyant. Ces éléments peuvent être déportés ou bien intégrés dans le module de détection selon l'invention 2.

Les électrovannes 206 sont pilotées par l'unité centrale de commande 200 pour permettre le passage de fluide nettoyant en direction des moyens de nettoyage répartis sur le module de détection. On comprend que l'unité centrale de commande est
25 configurée pour piloter, en fonction des demandes d'instruction de nettoyage des différents moyens de détection, à la fois le fonctionnement des électrovannes et celui d'une pompe agencée entre le circuit de distribution hydraulique et le réservoir de stockage de fluide nettoyant. Les électrovannes 206 sont ici regroupées en deux barrettes

disposées à l'avant et à l'arrière du module de détection afin de limiter la longueur des branches du circuit de distribution hydraulique entre les électrovannes et le moyen de nettoyage correspondant.

L'unité centrale de commande 200 est configurée pour piloter le fonctionnement
5 des électrovannes, et notamment leur donner instruction de laisser passer du fluide
nettoyant vers tel ou tel moyen de nettoyage associé à tel ou tel moyen de détection
nécessitant d'être nettoyé.

La figure 12 illustre par ailleurs, de façon schématique, les lignes de communication
210 pour la transmission des instructions vers chacun des moyens de détection et pour la
10 récupération des images acquises par ces différents moyens de détection, ici toutes reliées
à une des entités formant l'unité centrale de commande.

Enfin, la figure 12 rend visible des moyens de détection additionnels 212, disposés
à l'intérieur du module de détection selon l'invention en retrait d'une paroi d'angle 13
réalisée entre la paroi avant 14 et chacune des parois latérales 12. Ces moyens de
15 détection additionnels présentent ici la forme de dispositifs dont la surface optique peut
être nettoyé par effet centrifuge, et ils permettent d'obtenir une image plus complète et
plus fiable de la scène de route qui se déroule devant le véhicule. Une surface optique
213 de ces moyens de détection additionnels est notamment visible sur les figures 2 ou
5. Le cas échéant, et tel qu'illustré sur ces deux figures, un gicleur 214 peut être prévu
20 pour assurer un nettoyage complémentaire.

La description qui précède explique de façon claire et complète comment la
présente invention arrive aux buts qu'elle s'est fixés, à savoir l'intégration d'une pluralité
de moyens de détection de type caméra de vision ou dispositifs RADAR ou LIDAR, et de
moyens de nettoyage, de type buse de projection de fluide ou dispositifs de nettoyage par
25 effet centrifuge, dans un module réalisé de façon indépendante à un véhicule et
susceptible de donner une autonomie à ce véhicule qui n'est pas équipé dès sa conception
d'un système d'aide à la conduite appropriée. De la sorte, le module de détection rapporté
et fixé sur le véhicule, notamment sur le toit, permet l'acquisition de données fiables, du

fait du pilotage de moyens de nettoyage appropriés, sur la scène de route tout autour du véhicule et permet le traitement de ces informations pour participer à générer des instructions d'assistance à la conduite ou de conduite autonome.

La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations
5 décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen ou configuration équivalent
et à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens. En particulier la forme
et la disposition du boîtier formant le module de détection peuvent être modifiées sans
nuire à l'invention dans la mesure où le module de détection intègre à la fois des moyens
de détection optique et des moyens de nettoyage, aptes à être commandés par une unité
10 centrale de commande spécifique au module de détection. Une autre variante pourrait
également être de prévoir une pluralité d'unité de commande, dont les fonctions seraient
respectivement de piloter le fonctionnement de tel ou tel moyen de détection et/ou de
tel ou tel moyen de nettoyage, et ceci serait dans le contexte de l'invention dès lors que
ces unités de commande sont aptes à communiquer entre elles et sont configurées pour
15 assurer le fonctionnement du module de détection selon l'invention, réalisé
indépendamment du véhicule et rapporté et fixé sur une structure de celui-ci.

REVENDICATIONS

1. Module de détection (2) pour un dispositif d'aide à la conduite d'un véhicule autonome, ledit module de détection comportant une embase (6) et une paroi de couverture (8) de cette embase, l'embase et la paroi de couverture permettant de
5 loger une pluralité de moyens de détection (20, 40, 61, 80, 212) et de moyens de nettoyage (22, 42, 82, 214) respectivement associés à chacun de ces moyens de détection, ainsi qu'une unité centrale de commande (200) configurée pour donner des instructions et/ou recevoir des informations de chacun desdits moyens, ledit
10 module de détection comportant par ailleurs au moins un dispositif de géolocalisation (60).
2. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de géolocalisation (60) comprend un boîtier (63) formant saillie de la paroi de couverture (8) et à l'intérieur duquel sont agencés des moyens de réception (71) de signal de localisation.
- 15 3. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le boîtier (63) est configuré pour loger un dispositif de détection optique (61) formant l'un desdits moyens de détection.
4. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif de détection optique (61) logé dans le boîtier (63) du dispositif de géolocalisation (60) est configuré pour être nettoyé par effet centrifuge.
20
5. Module de détection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module de détection (2) comporte un ensemble de détection à large champ de vision (80) disposé en saillie de la paroi de couverture (8) venant en recouvrement de l'embase (6), l'ensemble de détection (80) s'étendant à l'opposé
25 de l'embase.
6. Module de détection selon les revendications 3 et 5, caractérisé en ce que le dispositif de géolocalisation (60) est disposé dans le champ de vision de l'ensemble de détection à large champ de vision (80), générant ainsi un angle mort, l'unité centrale de commande (200) étant configurée pour traiter l'image acquise par
30 l'ensemble de détection (80) par remplacement d'une portion d'image

correspondant à l'angle mort par une image acquise par le dispositif de détection optique (61) logé dans le dispositif de géolocalisation.

7. Module de détection selon l'une des revendications 5 à 6, caractérisé en ce que l'ensemble de détection (80) comporte une surface optique (84) cylindrique et en ce qu'il est associé à un ensemble de nettoyage (82) à plusieurs rampes de projection (85a, 85b, 85c) disposés autour de la surface optique de l'ensemble de détection (80).
5
8. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les rampes de projection (85a, 85b, 85c) sont respectivement équipées d'un ensemble de déploiement (88), chaque ensemble de déploiement étant pilotable individuellement par l'unité centrale de commande (200).
10
9. Module de détection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embase (6) du module de détection (2) comporte une paroi avant (14), apte à être tournée vers l'avant du véhicule, dans laquelle est disposé un élément de détection (40) et un élément de nettoyage (42) associé, l'élément de détection étant équipé d'une vitre de protection (45) et l'élément de nettoyage comportant un élément d'essuyage mécanique (49) apte à se déplacer le long de la vitre de protection.
15
10. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'élément de détection (40) comporte deux capteurs d'aide à la conduite (43, 44), la vitre de protection (45) étant disposée en regard de chacun des deux capteurs.
20
11. Module de détection selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que l'élément d'essuyage mécanique comporte un balai (49) rendu mobile en translation le long de la vitre de protection (45) pour nettoyer l'une ou l'autre des portions de la vitre de protection respectivement en regard des deux capteurs.
25
12. Module de détection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embase (6) du module de détection (2) comporte des parois latérales (12), au moins une de ces parois latérales étant configurée pour loger un organe de détection (20) et un organe de nettoyage (22) associé, l'organe de nettoyage comprenant au moins une buse de projection (26) d'un fluide nettoyant agencée
30

en aval de l'organe de détection (20) par rapport à un sens de déplacement (S) du véhicule.

13. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'au moins une paroi latérale (12) comporte un déflecteur d'air (13) configuré pour guider un flux d'air vers l'organe de détection (20).
14. Module de détection selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déflecteur d'air (13) est agencé en aval du module de détection (20) et de la buse de projection (26) par rapport au sens de déplacement (S) du véhicule.
15. Module de détection selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que la buse de projection (26) est montée sur un organe de déploiement télescopique (27), de manière à pouvoir prendre au moins une première position escamotée et au moins une deuxième position déployée.
16. Module de détection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module de détection (2) comporte des électrovannes (206) disposées sur un circuit de distribution hydraulique (208), les électrovannes étant pilotées par l'unité centrale de commande (200) pour permettre le passage de fluide nettoyant en direction des moyens de nettoyage (22, 42, 82, 214) répartis sur le module de détection.
17. Module de détection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module de détection (2) comporte des moyens de détection additionnels (212), disposés à l'intérieur du module de détection en retrait d'une paroi d'angle (13) réalisée entre la paroi avant (14) et chacune des parois latérales (12).
18. Véhicule automobile équipé d'un module de détection (2) selon l'une des revendications précédentes, l'unité centrale de commande (200) étant configurée pour envoyer des instructions de commande à des moyens d'aide à la conduite du véhicule.
19. Véhicule automobile selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le module de détection (2) est fixé sur le pavillon de toit (4) du véhicule.

Fig. 1

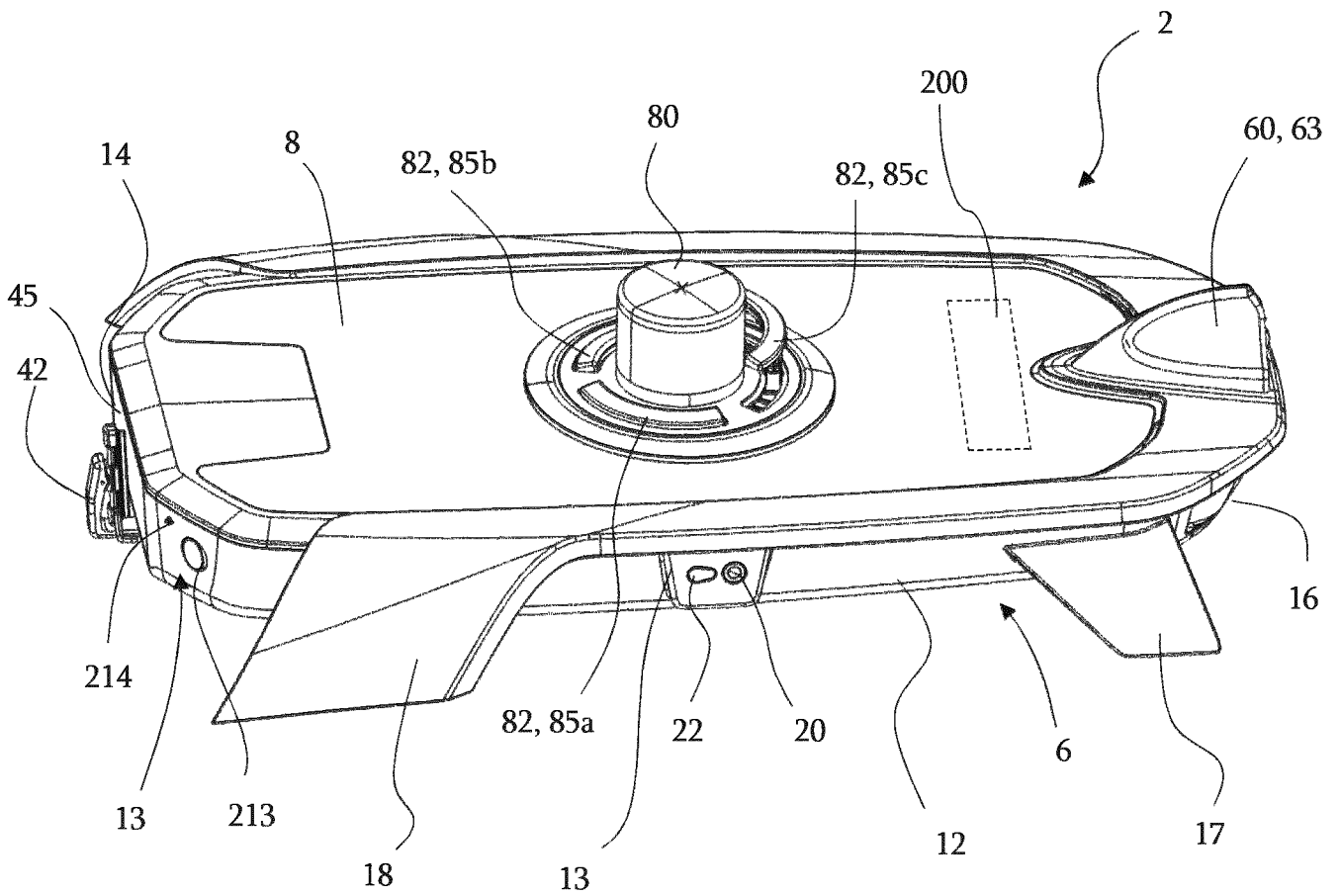
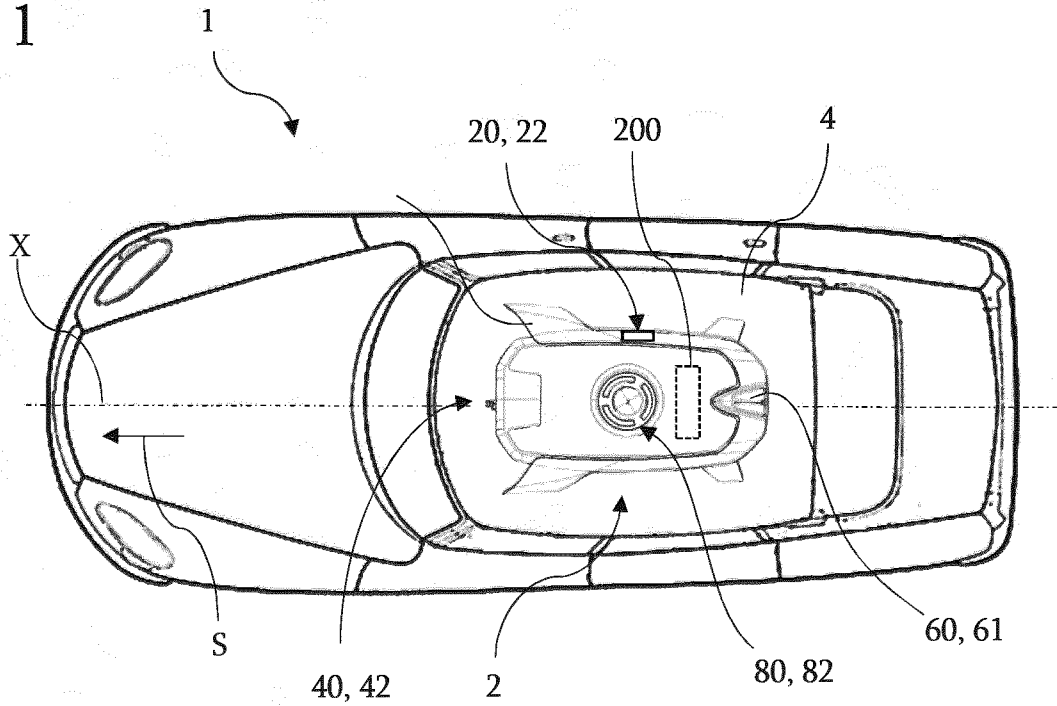


Fig. 2

3/6

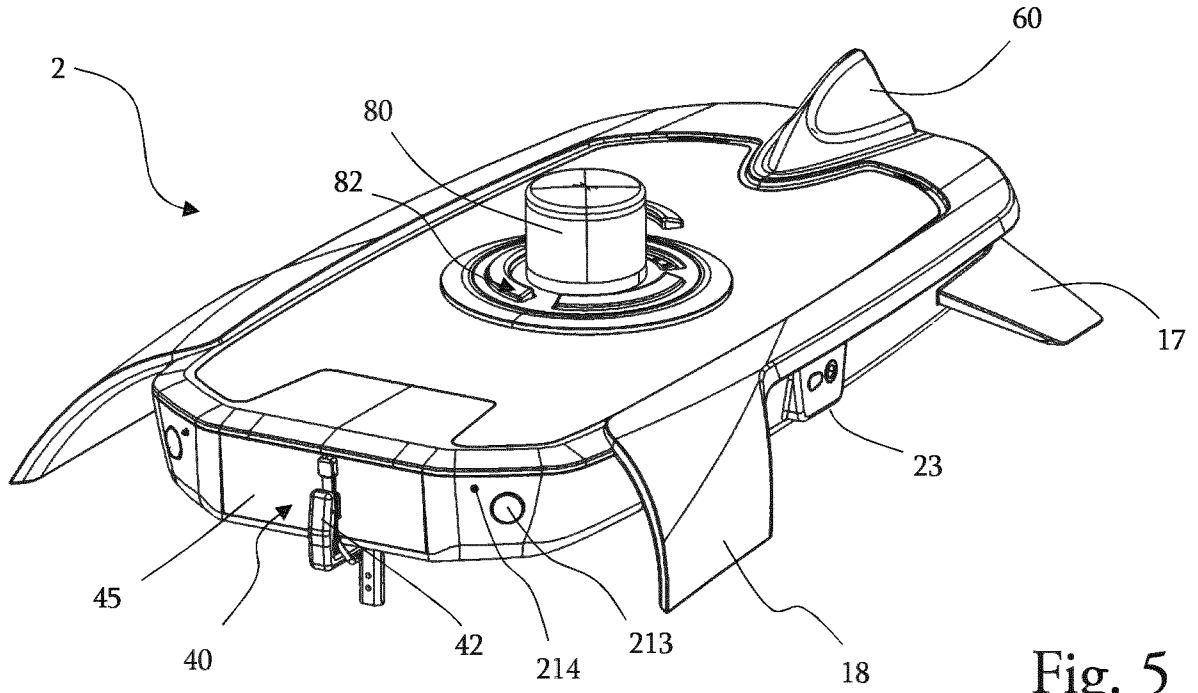
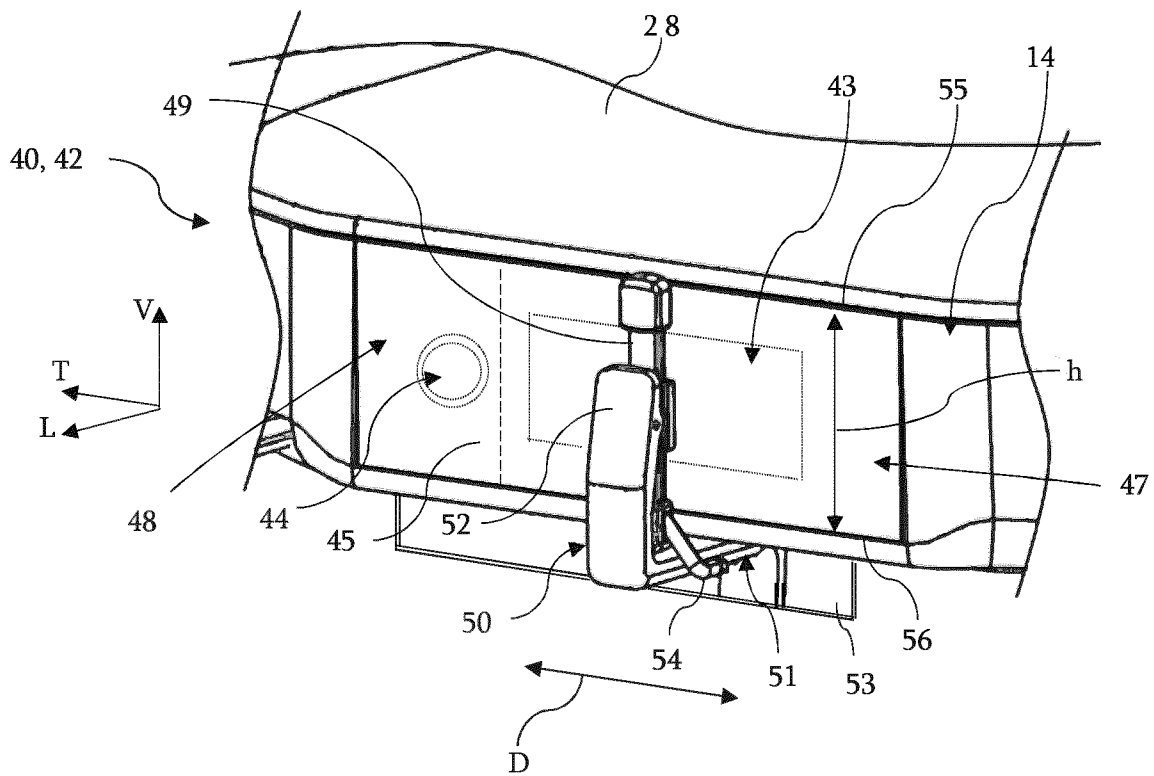


Fig. 5

Fig. 6



4/6

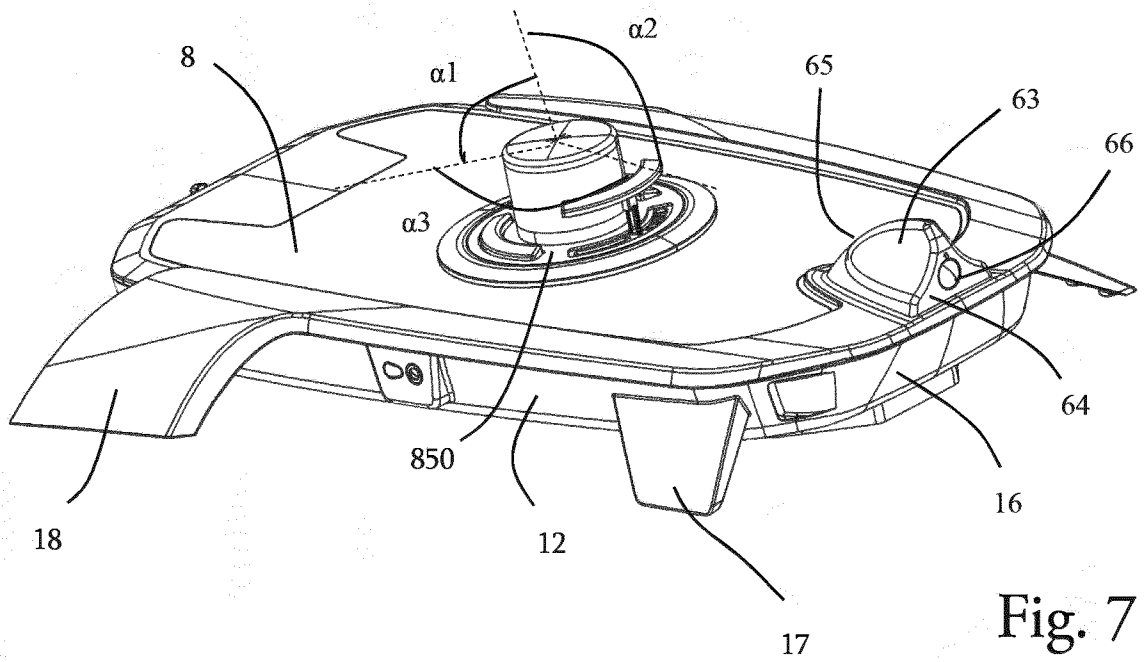


Fig. 7

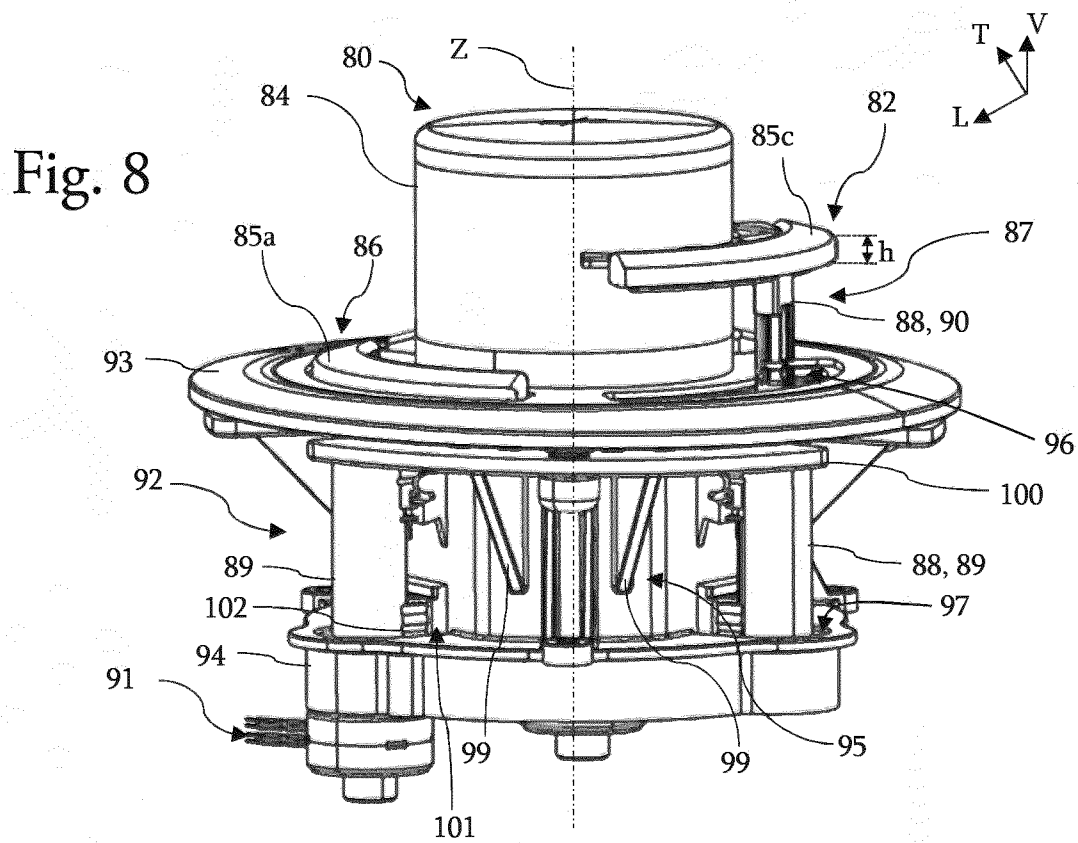


Fig. 8

5/6

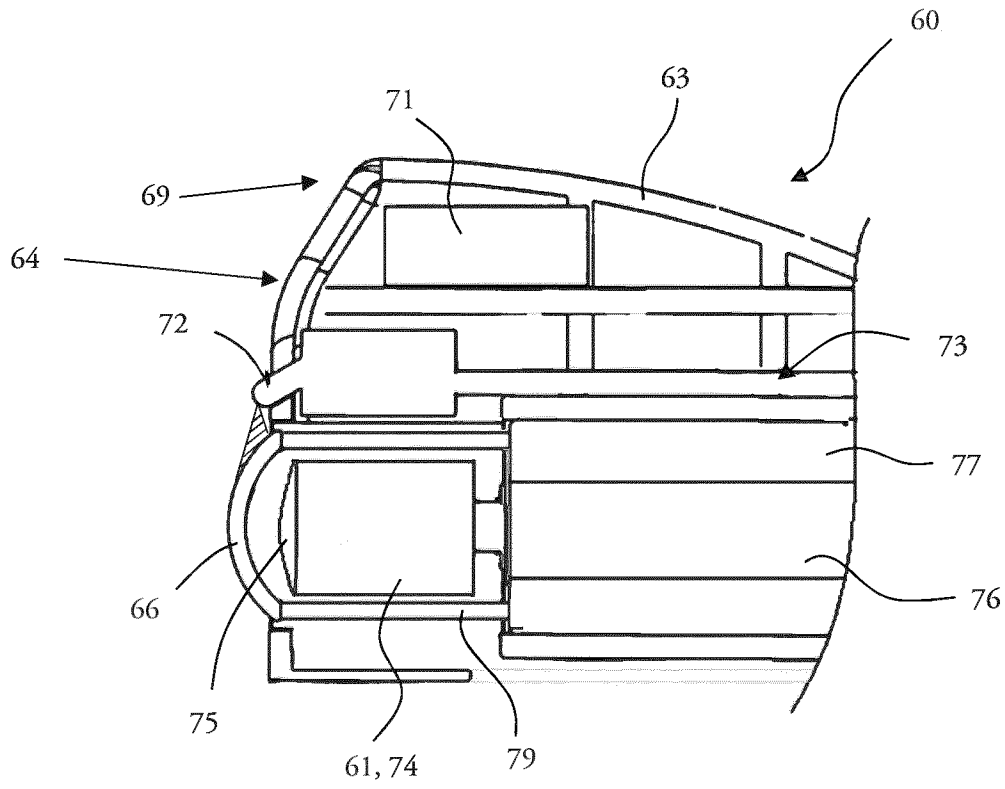


Fig. 9

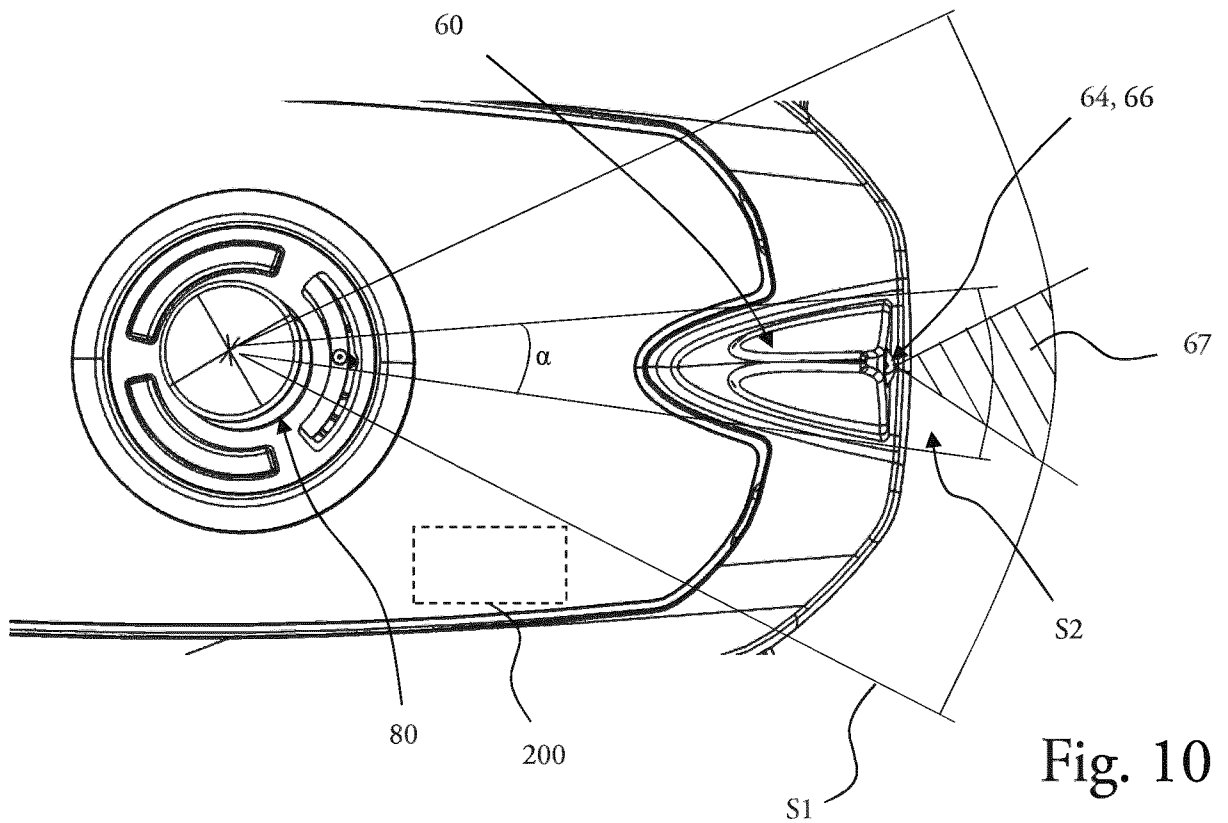


Fig. 10

Fig. 11

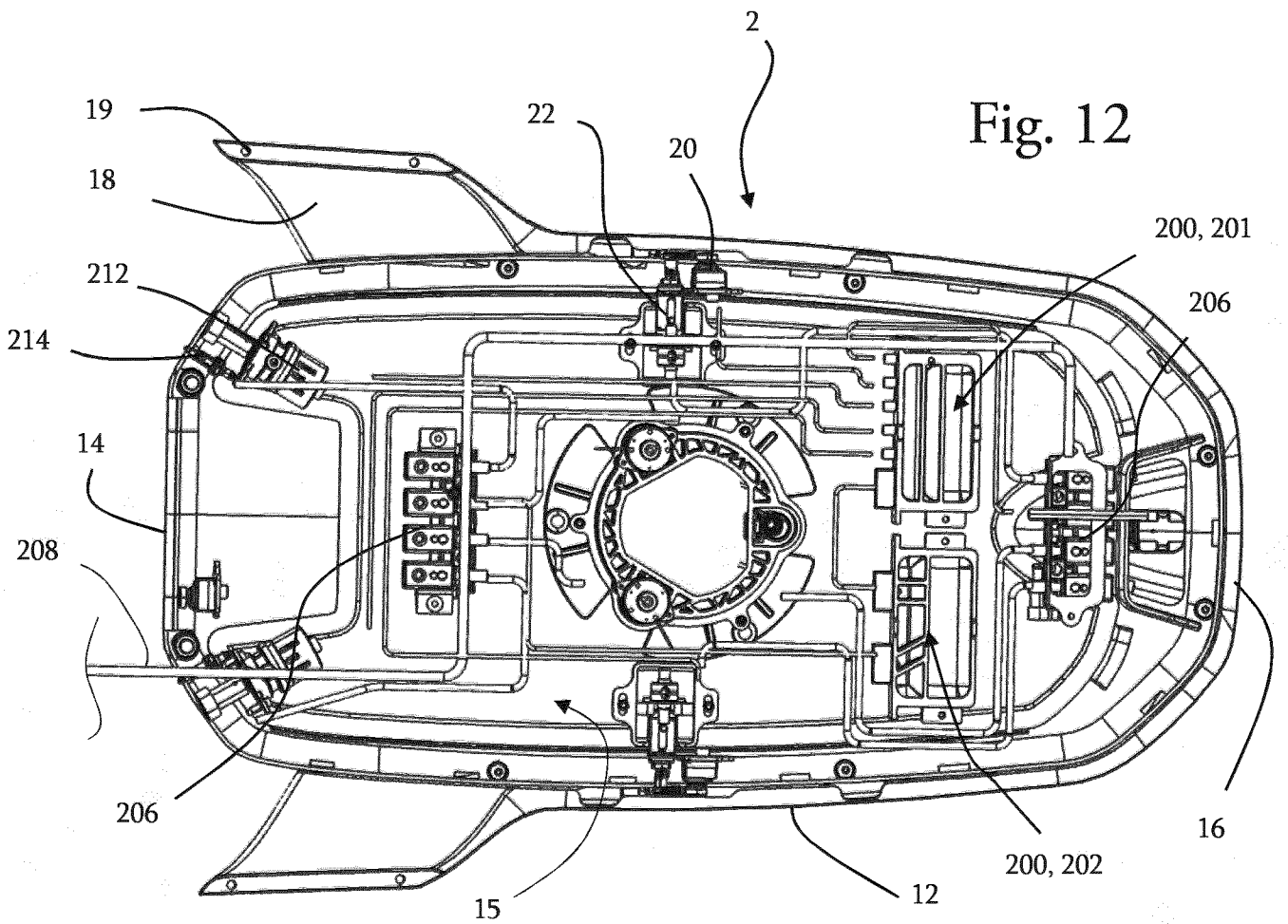
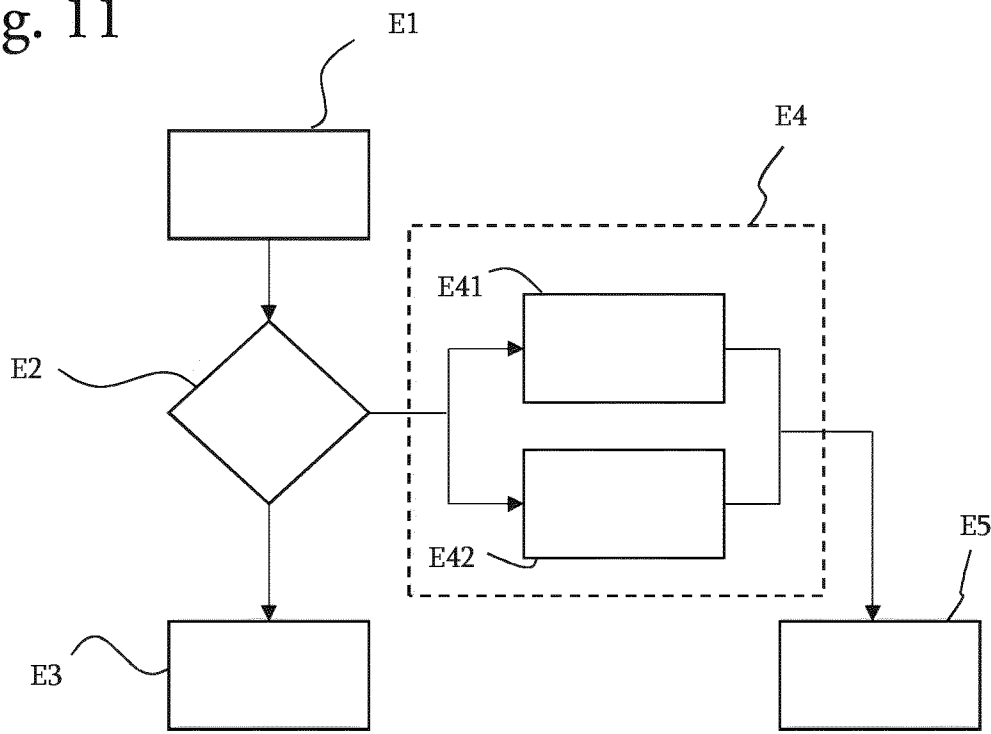


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G01S 17/89</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/02</i> (2006.01)i; <i>G01S 17/42</i> (2006.01)i; <i>G01S 7/481</i> (2006.01)i; <i>H01Q 1/12</i> (2006.01)i; <i>G01S 13/86</i> (2006.01)i; <i>G01S 13/93</i> (2006.01)n; <i>G01S 7/40</i> (2006.01)n; <i>G01S 7/497</i> (2006.01)n		
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) G01S; H01Q		
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, INSPEC, COMPENDEX		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2017305360 A1 (ZAJAC BRIAN [US]) 26 October 2017 (2017-10-26) abstract; claim 1; figures 1-3 paragraphs [0024], [0025], [0026], [0028], [0030] - [0031]	1-3,5,17,18 4,7-16 6
X Y A	WO 2018017395 A1 (UBER TECHNOLOGIES INC [US]) 25 January 2018 (2018-01-25) abstract; figures 1,2A,2B,3A-3H paragraphs [0020] - [0025], [0036], [0045] - [0050], [0052]	1 7,8,12-16 6
X A	CN 106945612 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCI & TEC) 14 July 2017 (2017-07-14) abstract; figure 2a paragraphs [0013], [0014], [0033], [0044] - [0048]	1,18,19 6
Y	FR 3058652 A1 (VALEO SYSTEMES DESSUYAGE [FR]) 18 May 2018 (2018-05-18) abstract; claim 15	4
Y	DE 102015210449 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 08 December 2016 (2016-12-08) abstract; figure 1 paragraphs [0025] - [0027]	4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 28 November 2019		Date of mailing of the international search report 13 December 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Mercier, Francois Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/075946

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 9880382 B1 (TIPPY DAVID JAMES [US] ET AL) 30 January 2018 (2018-01-30) abstract; claim 17; figures 12,13	9-11
Y	DE 102016006039 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 November 2016 (2016-11-17) abstract; figures 1-3 paragraphs [0007], [0008], [0024]	9-14
Y	DE 102016221858 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 09 May 2018 (2018-05-09) abstract; figures 13-14 paragraphs [0057] - [0059]	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/075946

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017305360	A1	26 October 2017	US	2017305360	A1	26 October 2017
				US	2019359147	A1	28 November 2019
WO	2018017395	A1	25 January 2018	CN	109641572	A	16 April 2019
				EP	3481683	A1	15 May 2019
				JP	6564546	B1	21 August 2019
				JP	2019196177	A	14 November 2019
				JP	2019525865	A	12 September 2019
				WO	2018017395	A1	25 January 2018
CN	106945612	A	14 July 2017	NONE			
FR	3058652	A1	18 May 2018	CN	110167688	A	23 August 2019
				EP	3541538	A1	25 September 2019
				FR	3058652	A1	18 May 2018
				US	2019329737	A1	31 October 2019
				WO	2018091641	A1	24 May 2018
DE	102015210449	A1	08 December 2016	NONE			
US	9880382	B1	30 January 2018	CN	107298074	A	27 October 2017
				DE	102017107835	A1	19 October 2017
				GB	2551006	A	06 December 2017
				RU	2017110559	A	01 October 2018
				US	9880382	B1	30 January 2018
DE	102016006039	A1	17 November 2016	NONE			
DE	102016221858	A1	09 May 2018	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/075946

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01S17/89 G01S17/02 G01S17/42 G01S7/481 H01Q1/12 G01S13/86 ADD. G01S13/93 G01S7/40 G01S7/497			
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) G01S H01Q			
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, INSPEC, COMPENDEX			
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	
X Y A	US 2017/305360 A1 (ZAJAC BRIAN [US]) 26 octobre 2017 (2017-10-26) abrégé; revendication 1; figures 1-3 alinéas [0024], [0025], [0026], [0028], [0030] - [0031]	1-3,5, 17,18 4,7-16 6	
X Y A	----- WO 2018/017395 A1 (UBER TECHNOLOGIES INC [US]) 25 janvier 2018 (2018-01-25) abrégé; figures 1,2A,2B,3A-3H alinéas [0020] - [0025], [0036], [0045] - [0050], [0052]	1 7,8, 12-16 6	
X A	----- CN 106 945 612 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCI & TEC) 14 juillet 2017 (2017-07-14) abrégé; figure 2a alinéas [0013], [0014], [0033], [0044] - [0048]	1,18,19 6	
	-----	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> 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 28 novembre 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/12/2019	
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 Mercier, Francois	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 3 058 652 A1 (VALEO SYSTEMES DESSUYAGE [FR]) 18 mai 2018 (2018-05-18) abrégé; revendication 15 -----	4
Y	DE 10 2015 210449 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 8 décembre 2016 (2016-12-08) abrégé; figure 1 alinéas [0025] - [0027] -----	4
Y	US 9 880 382 B1 (TIPPY DAVID JAMES [US] ET AL) 30 janvier 2018 (2018-01-30) abrégé; revendication 17; figures 12,13 -----	9-11
Y	DE 10 2016 006039 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 novembre 2016 (2016-11-17) abrégé; figures 1-3 alinéas [0007], [0008], [0024] -----	9-14
Y	DE 10 2016 221858 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 9 mai 2018 (2018-05-09) abrégé; figures 13-14 alinéas [0057] - [0059] -----	15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/075946

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2017305360	A1	26-10-2017	US 2017305360 A1
			US 2019359147 A1

WO 2018017395	A1	25-01-2018	CN 109641572 A
			EP 3481683 A1
			JP 6564546 B1
			JP 2019196177 A
			JP 2019525865 A
			WO 2018017395 A1

CN 106945612	A	14-07-2017	AUCUN

FR 3058652	A1	18-05-2018	CN 110167688 A
			EP 3541538 A1
			FR 3058652 A1
			US 2019329737 A1
			WO 2018091641 A1

DE 102015210449	A1	08-12-2016	AUCUN

US 9880382	B1	30-01-2018	CN 107298074 A
			DE 102017107835 A1
			GB 2551006 A
			RU 2017110559 A
			US 9880382 B1

DE 102016006039	A1	17-11-2016	AUCUN

DE 102016221858	A1	09-05-2018	AUCUN
