

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 122 501

⑳ N° d'enregistrement national : **21 04414**

⑤① Int Cl⁸ : **G 02 B 27/01 (2020.12)**

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.04.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.11.22 Bulletin 22/44.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

⑦② Inventeur(s) : MUSEUR ERWIN, MADELAINE ADVENIER JEAN ARTHUR, BARAT DAVID et GOARZIN GUILLAUME.

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

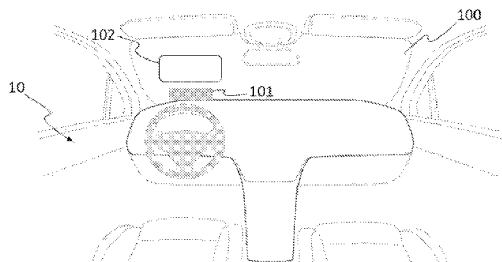
⑦④ Mandataire(s) :
Procédé et dispositif d'affichage tête haute pour véhicule.

⑦⑤ L'invention concerne un procédé et un dispositif d'affi-

chage tête-haute pour véhicule. A cet effet, une première image et une deuxième image sont générées. La première image est affichée dans un premier plan image par la projection d'un premier faisceau lumineux sur une surface opaque (101)

disposée dans le véhicule (10). La deuxième image est affichée dans un deuxième plan image par la projection d'un deuxième faisceau lumineux sur une surface transparente (102) disposée dans le véhicule (10).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



FR 3 122 501 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif d'affichage tête haute pour véhicule

Domaine technique

[0001] L'invention concerne les procédés et dispositifs d'affichage tête haute pour véhicule, notamment automobile. L'invention concerne également un procédé et un dispositif de projection d'image(s) dans un véhicule. L'invention concerne également un procédé et un dispositif d'aide à la conduite d'un véhicule.

Arrière-plan technologique

[0002] Pour améliorer la sécurité sur la route, il est connu d'équiper certains véhicules de dispositif d'affichage tête-haute qui permettent d'afficher des informations utiles pour la conduite du véhicule à la hauteur du regard du conducteur, par exemple sur une lamelle transparente ou semi-transparente arrangée sur la planche de bord derrière le volant. Un tel dispositif d'affichage tête-haute est par exemple décrit dans le document WO2013/189808 A publié le 27 décembre 2013.

[0003] Un véhicule embarquant un tel dispositif d'affichage tête-haute embarque généralement d'autres moyens d'affichage tels qu'un écran ou le tableau de bord (aussi appelé combiné), entraînant une redondance d'affichage de certaines informations au moins. La multiplication des dispositifs d'affichage dans un véhicule augmente le prix de ces véhicules et complexifie l'accès à l'information pour le conducteur et/ou les passagers du véhicule, ce qui peut dégrader l'expérience utilisateur.

Résumé de l'invention

[0004] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins un des inconvénients de l'art antérieur.

[0005] Un objet de la présente invention est d'améliorer l'accès aux informations utiles à la conduite d'un véhicule, notamment automobile.

[0006] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer l'expérience utilisateur vis-à-vis de l'affichage d'informations dans un véhicule.

[0007] Un autre objet de la présente invention est d'améliorer la sécurité dans un véhicule.

[0008] Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé d'affichage tête haute pour véhicule, le procédé comprenant les étapes suivantes :

[0009] - génération d'une première image et d'une deuxième image ;

[0010] - projection d'un premier faisceau lumineux comprenant un ensemble de premières données représentatives de la première image sur une surface opaque du véhicule de manière à afficher la première image dans un premier plan image à une première distance d'un point de vue correspondant à une position de conduite du véhicule ;

- [0011] - projection d'un deuxième faisceau lumineux comprenant un ensemble de deuxièmes données représentatives de la deuxième image sur une surface transparente du véhicule de manière à afficher la première image dans un deuxième plan image à une deuxième distance du point de vue, le deuxième plan image étant différent du premier plan image.
- [0012] Selon une variante, la surface opaque correspond à une première zone d'un pare-brise du véhicule et la surface transparente correspond à une deuxième zone dudit pare-brise, la première zone étant arrangée dans une partie inférieure du pare-brise et la deuxième zone étant arrangée au-dessus de la première zone
- [0013] Selon une autre variante, la première zone correspond à une zone sérigraphiée du pare-brise.
- [0014] Selon une variante supplémentaire, la première image comprend des premières informations représentatives d'un état de fonctionnement du véhicule, les premières informations étant représentées par des premiers objets virtuels dans la première image et comprenant :
- [0015] - une information représentative de vitesse instantanée ; et/ou
- [0016] - une information représentative de rotation d'un arbre moteur ; et/ou
- [0017] - une information représentative d'un kilométrage parcouru ; et/ou
- [0018] - une information représentative d'un niveau de carburant ; et/ou
- [0019] - une information représentative d'une température d'un liquide de refroidissement moteur ; et/ou
- [0020] - au moins une information représentative d'un témoin d'alerte ; et/ou
- [0021] - au moins une information représentative d'un témoin d'avertissement ; et/ou
- [0022] - au moins une information représentative d'un témoin de signalisation de fonctionnement d'un système embarqué,
- [0023] la deuxième image comprenant des deuxièmes informations représentatives d'un environnement du véhicule, les deuxièmes informations étant représentées par des deuxièmes objets virtuels dans la deuxième image et comprenant :
- [0024] - des informations représentatives de cartographie de l'environnement ; et/ou
- [0025] - des informations représentatives de navigation du véhicule ; et/ou
- [0026] - une information représentative d'un objet détecté dans l'environnement ; et/ou
- [0027] - une information représentative d'un évènement détecté dans l'environnement.
- [0028] Selon encore une variante, la deuxième distance est supérieure à la première distance.
- [0029] Selon une variante additionnelle, ladite première image et ladite deuxième image correspondent respectivement à une première partie et à une deuxième partie d'une même image.
- [0030] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif d'affichage tête-haute pour véhicule, le dispositif étant configuré pour la mise en œuvre des étapes du

procédé selon le premier aspect de l'invention, le dispositif comprenant :

- [0031] - des moyens de génération d'une première image et d'une deuxième image ;
- [0032] - des moyens de projection d'un premier faisceau lumineux comprenant un ensemble de premières données représentatives de la première image sur une surface opaque du véhicule de manière à afficher la première image dans un premier plan image à une première distance d'un point de vue correspondant à une position de conduite du véhicule ; et
- [0033] - des moyens de projection d'un deuxième faisceau lumineux comprenant un ensemble de deuxièmes données représentatives de la deuxième image sur une surface transparente du véhicule de manière à afficher la première image dans un deuxième plan image à une deuxième distance du point de vue, le deuxième plan image étant différent dudit premier plan image.
- [0034] Selon une variante, le dispositif comprend en outre des moyens optiques configurés pour focaliser la première image dans le premier plan image et des moyens optiques configurés pour focaliser la deuxième image dans le deuxième plan image.
- [0035] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un système d'affichage tête-haute pour véhicule comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention et un pare-brise comprenant une première zone correspondant à la surface opaque et une deuxième zone correspondant à la surface transparente, la première zone étant arrangée dans une partie inférieure du pare-brise et la deuxième zone étant arrangée au-dessus de la première zone.
- [0036] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un véhicule, par exemple de type automobile, comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention ou un système tel que décrit ci-dessus selon le troisième aspect de l'invention.
- [0037] Selon un cinquième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution du contrôle des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.
- [0038] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.
- [0039] Selon un sixième aspect, l'invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention.
- [0040] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de

stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.

[0041] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0042] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

[0043] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description des modes de réalisation non limitatifs de l'invention ci-après, en référence aux figures 1 à 5 annexées, sur lesquelles :

[0044] [fig.1] illustre schématiquement la projection d'images dans un véhicule, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0045] [fig.2] illustre schématiquement un champ de vision associé à une position de conduite du véhicule de la [fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0046] [fig.3] illustre schématiquement un dispositif et un système d'affichage tête-haute pour le véhicule de la [fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0047] [fig.4] illustre schématiquement un dispositif configuré pour contrôler le système d'affichage tête-haute de la [fig.3], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0048] [fig.5] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé d'affichage tête-haute pour le véhicule de la [fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

Description des modes de réalisation

[0049] Un procédé, un dispositif et un système d'affichage tête-haute pour véhicule vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 5. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0050] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de l'invention, une première image et une deuxième image sont générées, par exemple par un processeur, la première image comprenant par exemple des objets graphiques (ou virtuels) repré-

sentatifs d'informations sur le fonctionnement du véhicule (par exemple la vitesse, la distance parcourue, le niveau d'énergie restante disponible, certains indicateurs sur l'état du véhicule, etc.) et la deuxième image comprenant par exemple des objets graphiques (ou virtuels) représentatifs d'informations sur l'environnement du véhicule (par exemple des informations de navigation, des informations sur des objets ou évènement détectés, etc.). La première image est affichée dans un premier plan image par la projection d'un premier faisceau lumineux sur une surface opaque disposée dans le véhicule (correspondant par exemple à une zone sérigraphiée du pare-brise du véhicule). La deuxième image est affichée dans un deuxième plan image par la projection d'un deuxième faisceau lumineux sur une surface transparente disposée dans le véhicule (correspondant par exemple à une zone transparente du pare-brise du véhicule). Les projections des données de la première image et de la deuxième image sont par exemple mises en œuvre par un même dispositif de projection bifocal.

- [0051] L'affichage d'une première image (ou d'une première partie d'une image) par projection des données d'image sur une surface opaque et l'affichage d'une deuxième image (ou d'une deuxième partie d'une image) par projection des données d'image sur une surface transparente, via par exemple un système de projection bifocal, permet d'afficher sur la surface opaque un premier ensemble d'informations et sur la surface transparente un deuxième ensemble d'informations. Un même système de projection permet ainsi l'affichage de toutes les informations utiles au conducteur, ce qui limite le nombre de dispositifs d'affichages dans le véhicule, permettant par exemple de s'affranchir du tableau de bord.
- [0052] Par ailleurs, la projection d'une partie des informations sur une surface opaque permet de mettre en évidence ces informations et d'améliorer leur visibilité par rapport aux informations projetées sur la surface transparente, ce qui permet au conducteur du véhicule de visualiser plus facilement ces informations, ce qui améliore la sécurité du véhicule et des autres usagers de la route.
- [0053] [fig.1] illustre schématiquement la projection d'images dans un véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0054] La [fig.1] présente une vue de l'intérieur d'un véhicule 10, notamment de la partie avant de l'habitacle du véhicule 10 comprenant notamment le volant, le tableau de bord, et le pare-brise 100 du véhicule 10.
- [0055] Le véhicule 10 correspond par exemple à un véhicule à moteur thermique, à moteur(s) électrique(s) ou encore un véhicule hybride avec un moteur thermique et un ou plusieurs moteurs électriques. Le véhicule 1 correspond ainsi par exemple à un véhicule terrestre, par exemple une automobile, un camion, un car.
- [0056] Le véhicule 10 embarque par exemple un ensemble de capteurs configurés pour obtenir des données sur l'environnement du véhicule 10, ces données ou une partie

d'entre elles étant notamment utilisées pour la conduite en mode autonome du véhicule 10. Ce ou ces capteurs correspondent par exemple à des capteurs d'un ou plusieurs systèmes de détection d'objet dans l'environnement du véhicule 10, les données obtenues de ce ou ces capteurs permettant par exemple de détecter des objets dans l'environnement du véhicule 10, par exemple devant le véhicule 10. Ce ou ces systèmes de détection d'objet sont par exemple associés à ou compris dans un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite, dits systèmes ADAS (de l'anglais « Advanced Driver-Assistance System » ou en français « Système d'aide à la conduite avancé »).

[0057] Le ou les capteurs associés à ces systèmes de détection d'objet correspondent par exemple à un ou plusieurs des capteurs suivants :

[0058] - un ou plusieurs radars à ondes millimétriques arrangés sur le véhicule 10, par exemple à l'avant, à l'arrière, sur chaque coin avant/arrière du véhicule ; chaque radar est adapté pour émettre des ondes électromagnétiques et pour recevoir les échos de ces ondes renvoyées par un ou plusieurs objets, dans le but de détecter des obstacles et leurs distances vis-à-vis du véhicule ; et/ou

[0059] - un ou plusieurs LIDAR(s) (de l'anglais « Light Detection And Ranging », ou « Détection et estimation de la distance par la lumière » en français), un capteur LIDAR correspondant à un système optoélectronique composé d'un dispositif émetteur laser, d'un dispositif récepteur comprenant un collecteur de lumière (pour collecter la partie du rayonnement lumineux émis par l'émetteur et réfléchi par tout objet situé sur le trajet des rayons lumineux émis par l'émetteur) et d'un photodétecteur qui transforme la lumière collectée en signal électrique ; un capteur LIDAR permet ainsi de détecter la présence d'objets situés dans le faisceau lumineux émis et de mesurer la distance entre le capteur et chaque objet détecté ; et/ou

[0060] - une ou plusieurs caméras (associées ou non à un capteur de profondeur) pour l'acquisition d'une ou plusieurs images de l'environnement autour du véhicule se trouvant dans le champ de vision de la ou les caméras.

[0061] Le véhicule 10 embarque également par exemple un système de navigation, lequel utilise par exemple des informations de géolocalisation fournies par un système de positionnement par satellites tels que le système GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou en français « Système mondial de positionnement ») ou le système Galileo. Ces informations de géolocalisation sont combinées à des données de cartographie, notamment routière, pour afficher le tracé de l'itinéraire sur une carte obtenue à partir des données de cartographie.

[0062] Le véhicule 10 embarque avantageusement un système configuré pour afficher une première image (ou une première partie d'une image) et une deuxième image (ou une deuxième partie de l'image) comprenant chacune un ou plusieurs objets graphiques par projection sur respectivement une surface opaque et une surface transparente du

véhicule 10, par exemple sur le pare-brise 100.

- [0063] Un tel système d'affichage comprend par exemple un ou plusieurs projecteurs intégrés par exemple dans la planche de bord. Un tel système de projection d'images ou de contenus graphiques correspond par exemple à un système dit à réalité augmentée, dite AR (de l'anglais « Augmented Reality »), par exemple un système de Vision Tête Haute, dite VTH ou HUD (de l'anglais « Head Up Display » ou en français « Affichage Tête Haute »), lequel permet l'incrustation d'objets virtuels dans le champ de vision du conducteur, par exemple sur le pare-brise du véhicule 10, de manière à superposer les objets virtuels sur la scène routière réelle. La projection des images de l'objet graphique est par exemple contrôlée par un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule 10, par exemple par le calculateur du système d'infodivertissement, dit calculateur IVI (de l'anglais « In-Vehicle Infotainment » ou en français « Infodivertissement embarqué ») du véhicule 10.
- [0064] Un exemple particulier de réalisation d'un tel dispositif ou système d'affichage tête-haute est décrit en regard de la [fig.3].
- [0065] Une première image est avantageusement affichée sur une surface opaque 101, par projection des données d'images sous la forme d'un faisceau lumineux émis par un dispositif de projection bifocal par exemple. La surface opaque 101 correspond par exemple à une lamelle opaque arrangée sur la planche de bord du véhicule 10, par exemple au-dessus et en arrière du volant par rapport à un point de vue correspondant au point de vue selon lequel un conducteur est censé regarder la route devant lui lorsqu'il conduit le véhicule 10.
- [0066] Selon un autre exemple, la surface opaque 101 correspond à une zone particulière du pare-brise 100, par exemple à une partie sérigraphiée du pare-brise 100 située avantageusement dans la partie inférieure du pare-brise 100 dans le champ de vision d'un conducteur. La partie sérigraphiée comprend par exemple un ensemble de données sur le véhicule 10 visibles depuis l'extérieur du véhicule 10, telles que la marque du véhicule, le type de verre du pare-brise, le pays de certification du véhicule, le code d'homologation du type de verre, etc.
- [0067] La première image comprend avantageusement un ensemble d'objets graphiques chacun représentatif d'un paramètre ou d'un état de fonctionnement du véhicule 10. A titre d'exemple, les premières informations représentatives des paramètres ou état de fonctionnement du véhicule 10 correspondent à tout ou partie des informations suivantes, selon toutes combinaisons possibles :
- [0068] - une information représentative de vitesse instantanée ; et/ou
- [0069] - une information représentative de rotation d'un arbre moteur (aussi appelé information de compte-tours) ; et/ou
- [0070] - une information représentative d'un kilométrage parcouru ; et/ou

- [0071] - une information représentative d'un niveau de carburant ou de l'état de charge de la batterie dans le cas d'un véhicule électrique ; et/ou
- [0072] - une information représentative d'une température d'un liquide de refroidissement moteur ; et/ou
- [0073] - au moins une information représentative d'un témoin d'alerte (par exemple témoin de charge de la batterie, témoin de pression d'huile moteur, témoin de température d'huile moteur ou de liquide de refroidissement, témoin de défaillance des freins, etc.), correspondant par exemple à un pictogramme s'affichant ou prenant une couleur déterminée en cas d'alerte ; et/ou
- [0074] - au moins une information représentative d'un témoin d'avertissement (par exemple témoin de niveau d'huile moteur, témoin d'air bag (aussi appelé coussin gonflable), témoin d'usure des plaquettes de frein, etc.), correspondant par exemple à un pictogramme s'affichant ou prenant une couleur déterminée en cas d'avertissement ; et/ou
- [0075] - au moins une information représentative d'un témoin de signalisation de fonctionnement d'un système embarqué (témoin de feux de positionnement, de croisement ou de route, témoin de feux de détresse, témoin de désembuage de lunette arrière, etc.), correspondant par exemple à un pictogramme s'affichant ou prenant une couleur déterminée en cas de mis en opération du système embarqué.
- [0076] Bien entendu, la liste des premières informations affichées via la première image est donnée à titre d'exemple et n'est pas limitée aux exemples ci-dessus.
- [0077] Les premières informations affichées sur la surface opaque 101 correspondent par exemple aux informations affichées usuellement sur le tableau de bord (ou combiné).
- [0078] La projection d'une première image (virtuelle) sur une surface opaque 101 présente l'avantage par rapport à une projection sur une surface transparente de pouvoir afficher une image avec un rendu des couleurs plus large, avec une luminosité plus importante ce qui permet de mieux faire ressortir les premières informations pour le conducteur.
- [0079] Une deuxième image est avantageusement affichée sur une surface transparente 102 correspondant à une partie du pare-brise 100, l'affichage étant obtenu par projection des données d'images sous la forme d'un faisceau lumineux émis par le dispositif de projection bifocal.
- [0080] La surface transparente 102 correspond à une zone ou partie du pare-brise avantageusement localisé au-dessus de la surface opaque 101 dans le champ de vision du conducteur. L'affichage de la première image sur la surface opaque 101 et de la deuxième image sur la surface transparente 102 située au-dessus de la surface opaque 101 permet au conducteur de voir les informations affichées dans leur ensemble puisque les deux zones d'affichage 101, 102 sont situées l'une au-dessus e l'autre dans le champ de vision du conducteur.
- [0081] La deuxième image comprend avantageusement un ensemble d'objets graphiques

chacun représentatif d'information contextuelle ou d'environnement du véhicule 10. A titre d'exemple, les deuxièmes informations représentatives des informations contextuelles ou d'environnement du véhicule 10 correspondent à tout ou partie des informations suivantes, selon toutes combinaisons possibles :

- [0082] - des informations représentatives de cartographie de l'environnement du véhicule 10, par exemple obtenues d'un système de navigation embarqué dans le véhicule ou d'un système de navigation installé sur un dispositif de communication mobile (par exemple un téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone ») relié en communication sans fil avec le véhicule 10, ou plus spécifiquement avec le système embarqué du véhicule 10 comprenant le ou les calculateurs en charge de contrôler la projection de la première image et de la deuxième image ; et/ou
- [0083] - des informations représentatives de navigation du véhicule, par exemple un tracé de l'itinéraire à suivre par le véhicule, la position courant du véhicule, la vitesse instantanée du véhicule, la limitation de vitesse applicable sur la portion de route sur laquelle circule le véhicule 10 ; ces informations sont par exemple obtenues du système de navigation embarqué dans le véhicule ou du système de navigation installé sur un dispositif de communication mobile ; et/ou
- [0084] - une information représentative d'un objet détecté dans l'environnement, par exemple la présence d'un véhicule précédent le véhicule 10, la présence d'un piéton ou d'un animal sur la chaussée devant le véhicule 10, la présence d'un panneau de signalisation routière, la présence d'un objet immobile sur la chaussée, la présence d'une entrée d'un tunnel, etc. ; cette ou ces informations sont par exemple obtenues d'un ou plusieurs capteurs de détection d'objet embarqués dans le véhicule 10 et par exemple associés à un ou plusieurs systèmes ADAS du véhicule 10 ; selon une variante, ces informations sont reçues d'un autre véhicule ou de l'infrastructure relié(e) au véhicule 10 en communication sans fil selon un mode de communication véhicule vers tout, dit V2X (de l'anglais « vehicle-to-everything ») comprenant des modes de communication véhicule à véhicule, dit V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian ») ; et/ou
- [0085] - une information représentative d'un évènement détecté dans l'environnement, par exemple une information sur une perturbation sur la route, par exemple un accident, un embouteillage, une information sur des conditions climatiques particulières et pouvant perturber la circulation (neige, brouillard, pluie, verglas) ; cette ou ces informations sont par exemple obtenues d'un ou plusieurs capteurs de détection d'objet embarqués dans le véhicule 10 et par exemple associés à un ou plusieurs systèmes ADAS du véhicule 10 ; selon une variante, ces informations sont reçues d'un autre véhicule ou de l'infrastructure relié(e) au véhicule 10 en communication sans fil selon un mode de

communication véhicule vers tout, dit V2X (de l'anglais « vehicle-to-everything ») comprenant des modes de communication véhicule à véhicule, dit V2V (de l'anglais « vehicle-to-vehicle »), de véhicule à infrastructure V2I (de l'anglais « vehicle-to-infrastructure ») et/ou de véhicule à piéton V2P (de l'anglais « vehicle-to-pedestrian ») ; selon une autre variante, ces informations sont reçues d'un ou plusieurs serveurs du « cloud » (ou « nuage » en français) via un réseau sans fil cellulaire de type 4G ou 5G.

- [0086] La première image projetée sur la surface opaque 101 s'affiche dans un premier plan image correspondant par exemple au plan formé par la surface opaque, à une distance 'd1' du point de vue selon lequel un conducteur est censé regarder la route devant lui lorsqu'il conduit le véhicule 10.
- [0087] La deuxième image projetée sur une partie transparente 102 du pare-brise s'affiche par exemple dans un deuxième plan image à une distance 'd2' du point de vue selon lequel un conducteur est censé regarder la route devant lui lorsqu'il conduit le véhicule 10, cette distance 'd2' étant par exemple supérieure à 'd1', la distance 'd2' étant telle que la deuxième image soit collimatée (d2 est par exemple supérieur ou égal à 3,5 m). Selon une variante, le deuxième plan image correspond au plan formé par la partie 102 du pare-brise 100 sur laquelle sont projetées les données de la deuxième image.
- [0088] [fig.2] illustre schématiquement le champ de vision associé à une position de conduite du véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0089] La [fig.2] illustre la partie avant du véhicule 10 selon une vue de dessus. Le champ de vision 210 est associé à un point de vue 21 qui correspond au point de vue selon lequel un conducteur est censé regarder la route devant lui lorsqu'il conduit le véhicule 10. Ce point de vue 21 est par exemple positionné au milieu du siège conducteur (avant gauche dans le sens de circulation du véhicule 10 selon l'exemple particulier de la [fig.2]), à l'endroit de la tête du conducteur si le conducteur était assis dans le siège conducteur. Le point de vue 21 est par exemple positionné au centre d'un appui-tête reposant sur le siège conducteur lorsque le siège est équipé d'un tel appui-tête.
- [0090] Le champ de vision 210 s'étend par exemple autour d'un axe de vision principale 211, et couvre une zone entre une limite verticale supérieure (formant par exemple un angle de 15° avec l'axe 211 depuis le point de vue 21), une limite verticale inférieure (formant par exemple un angle de 15° avec l'axe 211 depuis le point de vue 21), une limite latérale droite (formant par exemple un angle de 20 ou 25° avec l'axe 211 depuis le point de vue 21) et une limite latérale gauche (formant par exemple un angle de 25 ou 30° avec l'axe 211 depuis le point de vue 21).

- [0091] Un objet graphique 2100 correspondant à un élément de la deuxième image est avantageusement projeté ou affiché à l'intérieur du champ de vision 210, pour s'assurer que le conducteur regarde la route ou l'environnement devant le véhicule 10 selon ce champ de vision 210.
- [0092] La deuxième image comprenant l'objet graphique est avantageusement collimatée à une distance 'd2' du point de vue selon l'axe 211, une telle distance 'd2' étant avantageusement supérieure ou égale à 3.5 m, par exemple égale à 3.5, 4 ou 4.5 m.
- [0093] L'objet graphique 2100 dépend par exemple du type d'information projetée sur la surface transparente 102. L'objet graphique 2100 correspond par exemple à une représentation d'un panneau d'avertissement, d'un véhicule, par exemple automobile, ou d'un piéton, une flèche indiquant la direction à suivre. L'objet graphique 2100 est par exemple semi-transparent pour permettre au conducteur de voir l'environnement routier au travers de cet objet graphique 2100.
- [0094] Lorsque l'affichage de la deuxième image a pour objectif d'alerter le conducteur du véhicule 10 sur un danger potentiel, l'objet graphique est par exemple affiché à l'endroit d'un objet détecté devant le véhicule 10, pour attirer l'attention du conducteur sur cet objet détecté. L'objet graphique 2100 correspond à un élément virtuel ajouté par réalité augmentée, dite AR (de l'anglais « Augmented Reality ») par incrustation ou superposition de cet élément virtuel sur un élément du monde réel.
- [0095] Le mouvement de l'objet graphique 2100 suit par exemple le mouvement d'un objet détecté devant le véhicule 10, le mouvement de l'objet détecté correspondant par exemple au déplacement de l'objet détecté, le cas échéant, relativement au déplacement du véhicule 10. Selon une variante, l'objet graphique 2100 est initialement affiché dans une première position avant de suivre le mouvement de l'objet détecté.
- [0096] Le ou les objets graphiques compris dans la première image sont avantageusement affichés sur la surface opaque 101, à une distance 'd1' du point de vue 21, la distance 'd1' étant par exemple inférieur à la distance 'd2'.
- [0097] Un processus d'affichage tête-haute mis pour véhicule est avantageusement mis en œuvre par le véhicule 10 (c'est-à-dire par un ou plusieurs dispositifs embarqués dans le véhicule 10, par exemple un projecteur bifocal, contrôlé par exemple par un ou plusieurs calculateurs du système embarqué du véhicule 10).
- [0098] Dans une première opération, une première image et une deuxième image sont générées, par exemple par un calculateur du système embarqué. La première et la deuxième image correspondent chacune à une matrice de pixels, à chaque pixel étant associées des informations de niveaux de gris, par exemple une information de niveau de gris codée sur 8, 10 ou 12 bits pour chaque canal couleur d'un espace couleur déterminé, par exemple RGB (de l'anglais « Red, Green, Blue » ou en français « Rouge, vert, bleu »).

- [0099] La première image est par exemple générée pour représenter graphiquement des premières informations sur l'état de fonctionnement du véhicule 10. Ces premières informations sont par exemple reçues de capteurs et/ou de systèmes embarqués dans le véhicule et mesurant des paramètres de contrôle du véhicule 10.
- [0100] La deuxième image est par exemple générée pour représenter graphiquement des deuxièmes informations sur le contexte ou l'environnement dans lequel évolue le véhicule 10. Ces deuxièmes informations sont par exemple reçues d'un ou plusieurs systèmes embarqués dans le véhicule 10, par exemple un ou plusieurs systèmes ADAS, d'autres véhicules en communication sans fil avec le véhicule 10, d'un dispositif de communication mobile en communication sans fil avec le véhicule 10, de l'infrastructure routière en communication sans fil avec le véhicule 10, d'un ou plusieurs dispositifs distants (par exemple un ou plusieurs serveurs du « cloud ») en communication sans fil avec le véhicule 10.
- [0101] La première image est par exemple générée avec un niveau de luminosité plus élevé que la deuxième image. La première image est par exemple générée avec une représentation de type HDR (de l'anglais « High Dynamic Range » ou en français « Grande plage dynamique ») pour améliorer le rendu de la première image et pour améliorer la visibilité des premières informations affichées via cette première image.
- [0102] La deuxième image est par exemple générée avec un niveau de transparence déterminé pour permettre au conducteur de voir le contenu graphique de la deuxième image tout en voyant le monde réel (par exemple l'environnement routier défilant devant le véhicule 10) au travers des objets graphiques virtuels formant la deuxième image.
- [0103] Dans une deuxième opération, la première image est projetée sous la forme d'un faisceau lumineux sur la surface opaque 101, par exemple par un premier projecteur. La première image est affichée de manière à être focalisée dans un premier plan image situé à une distance 'd1' du point de vue 21, correspondant par exemple au plan formé par la surface opaque 101.
- [0104] La deuxième image est projetée sous la forme d'un faisceau lumineux sur la surface transparente 102 formée avantageusement par une partie du pare-brise située dans le champ de vision 210 associé au point de vue 21, par exemple par un deuxième projecteur. La deuxième image est affichée de manière à être focalisée dans un deuxième plan image situé à une distance 'd2' du point de vue 21, correspondant par exemple à un plan formé au-delà du pare-brise 100 selon le point de vue 21.
- [0105] Le premier projecteur et le deuxième projecteur forment par exemple un projecteur bifocal, tel que représenté par la [fig.3].
- [0106] Selon une variante, la première image et la deuxième image forment une seule image, la première image correspondant à une première partie de l'image et la deuxième

image correspondant à une deuxième partie de cette même image. Selon cette variante, cette image est projetée par un unique projecteur configuré pour projeter la première partie de l'image sur la surface opaque 101 et la deuxième partie de l'image sur la surface transparente 102, par exemple en utilisant un système optique adapté.

- [0107] Bien entendu, la génération et la projection ne se limite pas à une seule première image et à une seule deuxième image mais s'étendent à la génération et à la projection d'une séquence de premières images et d'une séquence de deuxièmes images, par exemple à une fréquence d'image égale à par exemple 24, 30 ou 60 images par seconde.
- [0108] [fig.3] illustre schématiquement un dispositif et un système d'affichage tête-haute pour le véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.
- [0109] La [fig.3] illustre un système de projection 3 d'un dispositif / système d'affichage tête-haute, selon un exemple particulier de réalisation.
- [0110] Le système 3 comprend un dispositif ou une unité de contrôle 31 configurée pour le traitement de données reçues de capteurs du véhicule 10 et/ou de systèmes embarqués dans le véhicule 10 et/ou de dispositifs distants et reliés au véhicule 10. L'unité de contrôle 31 est avantageusement configurée pour générer la ou les premières images et la ou les deuxièmes images à partir des données reçues.
- [0111] L'unité de contrôle 31 comprend avantageusement un ou plusieurs processeurs de type CPU (de l'anglais « Central Processing Unit » ou en français « Unité centrale de traitement ») et/ou GPU (de l'anglais « Graphics Processing Unit » ou en français « processeur graphique ») associés à une mémoire. L'unité de contrôle 31 correspond par exemple à un ordinateur, dont un exemple de réalisation est décrit en regard de la [fig.4], ou à une combinaison de calculateurs.
- [0112] Les données représentatives de chaque première images et de chaque deuxième image sont transmises à un projecteur 3 configuré pour projeter un premier faisceau lumineux représentatifs de la première image et un deuxième faisceau lumineux représentatif de la deuxième image.
- [0113] Le projecteur 3 comprend par exemple un unique projecteur, notamment lorsque la première image et la deuxième image correspondent respectivement à une première partie et une deuxième partie d'une même image générée par l'unité de contrôle 31.
- [0114] Selon l'exemple particulier de la [fig.3], le projecteur 3 comprend un premier projecteur 321 configuré pour générer le premier faisceau lumineux et un deuxième projecteur 322 configuré pour générer le deuxième faisceau lumineux.
- [0115] Le premier projecteur 321 et le deuxième projecteur 322 sont par exemple du type « émissif » et correspondent par exemple chacun à un scanner laser comprenant au moins une diode laser, par exemple trois diodes laser pour générer trois couleurs dif-

férentes, par exemple RGB (une diode par couleur RGB).

- [0116] Un scanner laser comprend avantageusement un diffuseur et une unité de balayage générant un faisceau lumineux, lequel faisceau lumineux balaye la face arrière du diffuseur. L'unité de balayage comprend par exemple un générateur de faisceau lumineux associé à une matrice de micromiroirs, dite DMD (de l'anglais « Digital Micromirror Device ») configuré pour orienter le faisceau lumineux sur la face arrière du diffuseur. Le DMD comprend une matrice de miroirs mobiles réalisée sous la forme d'un microsystème électromécanique, dit MEMS (de l'anglais « Micro-Electro-Mechanical System »).
- [0117] Selon un autre exemple, le premier projecteur 321 et le deuxième projecteur 322 sont par exemple du type « à modulation de lumière » et correspondent par exemple chacun à un écran d'affichage, par exemple un écran de type LCD (de l'anglais « Liquid Crystal Display » ou en français « Affichage à cristaux liquides »), par exemple de type de type TFT (de l'anglais « Thin-Film Transistor » ou en français « Transistor en film mince »), ou un écran de type OLED (de l'anglais « Organic Light-Emitting Diode » ou en français « Diode électroluminescente organique »).
- [0118] Le système de projection 3 comprend également deux dispositifs réfléchissants 33 et 34 respectivement associés au premier projecteur 321 et au deuxième projecteur 322. Le dispositif réfléchissant 33 (respectivement 34) est configuré pour orienter le premier faisceau lumineux (respectivement le deuxième faisceau lumineux) émis par le premier projecteur 321 (respectivement le deuxième projecteur 322) vers la surface opaque 101 (respectivement la surface transparente 102) pour affichage de la première image (respectivement la deuxième image) dans le champ de vision du point de vue 21.
- [0119] Selon une variante, le système de projection 3 ne comprend pas de tel(s) dispositif(s) réfléchissant(s), les premier et deuxième projecteurs étant arrangés de manière à projeter le premier faisceau et le deuxième faisceau directement sur respectivement la surface opaque 101 et la surface transparente 102.
- [0120] Selon une variante optionnelle de réalisation, le système de projection 3 comprend en outre des moyens optiques (par exemple un arrangement de lentilles optiques non représenté) configurés pour focaliser la première image dans le premier plan image et pour focaliser la deuxième image dans le deuxième plan image.
- [0121] Le système de projection 3 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations décrites en regard des [fig.1] et 2 et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [fig.5].
- [0122] [fig.4] illustre schématiquement un dispositif 4 configuré pour contrôler le système de projection de la [fig.3], selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 4 correspond par exemple à un dispositif

embarqué dans le véhicule 10, par exemple un ordinateur et/ou l'unité de contrôle 31.

[0123] Le dispositif 4 est par exemple configuré pour la mise en œuvre de tout ou partie des opérations décrites en regard des [fig.1], 2 et 3 et/ou des étapes du procédé décrit en regard de la [fig.5]. Des exemples d'un tel dispositif 4 comprennent, sans y être limités, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un ordinateur électronique tel qu'une UCE (« Unité de Commande Electronique »), un téléphone intelligent, une tablette, un ordinateur portable. Les éléments du dispositif 4, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 4 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

[0124] Le dispositif 4 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 40 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 4. Le processeur 40 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 4 comprend en outre au moins une mémoire 41 correspondant par exemple une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0125] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 41.

[0126] Selon différents modes de réalisation particuliers, le dispositif 4 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires et/ou avec des dispositifs de communication, par exemple une TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit » ou en français « Unité de Contrôle Télématique »), par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

[0127] Selon un mode de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 4 comprend un bloc 42 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple un serveur distant ou le « cloud », d'autres nœuds du réseau ad hoc. Les éléments d'interface du bloc 42 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :

[0128] - interface radiofréquence RF, par exemple de type Bluetooth® ou Wi-Fi®, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé) ;

[0129] - interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en Série » en français) ;

- [0130] - interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français) ;
- [0131] - interface LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).
- [0132] Selon un autre mode de réalisation particulier, le dispositif 4 comprend une interface de communication 43 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs (tels que d'autres calculateurs du système embarqué) via un canal de communication 430. L'interface de communication 43 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 430. L'interface de communication 43 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458) ou Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3).
- [0133] Selon un mode de réalisation particulier supplémentaire, le dispositif 4 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage 440, un ou des haut-parleurs 450 et/ou d'autres périphériques 460 (par exemple le projecteur 32) via respectivement des interfaces de sortie 44, 45 et 46. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 4.
- [0134] [fig.5] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé d'affichage tête haute pour le véhicule 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est par exemple mis en œuvre par un dispositif embarqué dans le véhicule 10, par exemple par un ou plusieurs processeurs embarqués dans le véhicule 10 (par exemple le dispositif 4 de la [fig.4]) et/ou par le système de projection 3 de la [fig.3].
- [0135] Dans une première étape 51, une première image et d'une deuxième image sont générées.
- [0136] Dans une deuxième étape 52, un premier faisceau lumineux comprenant un ensemble de premières données représentatives de la première image est projetée sur une surface opaque du véhicule de manière à afficher la première image dans un premier plan image à une première distance d'un point de vue correspondant à une position de conduite du véhicule 10.
- [0137] Dans une troisième étape 53, un deuxième faisceau lumineux comprenant un ensemble de deuxièmes données représentatives de la deuxième image est projeté sur une surface transparente du véhicule de manière à afficher la première image dans un deuxième plan image à une deuxième distance du point de vue, le deuxième plan image étant différent du premier plan image.

- [0138] La deuxième étape 52 et la troisième étape 53 sont par exemple mises en œuvre indépendamment l'une de l'autre ou mises en œuvre conjointement, par exemple de manière concomitante.
- [0139] Selon une variante de réalisation, les variantes et exemples des opérations décrits en relation avec les figures 1, 2 et/ou 3 s'appliquent aux étapes du procédé de la [fig.5].
- [0140] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de projection ou d'affichage d'image(s) dans un véhicule qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.
- [0141] L'invention concerne également un système d'affichage comprenant un dispositif / système d'affichage tel que le système 3 de la [fig.3] et le pare-brise 100 comprenant une zone opaque et une zone transparente.
- [0142] L'invention concerne également un véhicule, par exemple automobile ou plus généralement un véhicule autonome à moteur terrestre, comprenant le dispositif 4 de la [fig.4] et/ou le système 3 de la [fig.3].

Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'affichage tête haute pour véhicule (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- génération (51) d'une première image et d'une deuxième image ;
 - projection (52) d'un premier faisceau lumineux comprenant un ensemble de premières données représentatives de ladite première image sur une surface opaque (101) dudit véhicule (10) de manière à afficher ladite première image dans un premier plan image à une première distance d'un point de vue (21) correspondant à une position de conduite dudit véhicule (10) ;
 - projection (53) d'un deuxième faisceau lumineux comprenant un ensemble de deuxièmes données représentatives de ladite deuxième image sur une surface transparente (102) dudit véhicule (10) de manière à afficher ladite première image dans un deuxième plan image à une deuxième distance dudit point de vue (21), ledit deuxième plan image étant différent dudit premier plan image.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel ladite surface opaque (101) correspond à une première zone d'un pare-brise (100) dudit véhicule (10) et ladite surface transparente (102) correspond à une deuxième zone dudit pare-brise (100), ladite première zone étant arrangée dans une partie inférieure dudit pare-brise (100) et ladite deuxième zone étant arrangée au-dessus de ladite première zone.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, pour lequel ladite première zone correspond à une zone sérigraphiée dudit pare-brise (100).
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, pour lequel ladite première image comprend des premières informations représentatives d'un état de fonctionnement dudit véhicule (10), lesdites premières informations étant représentées par des premiers objets virtuels dans ladite première image et comprenant :
- une information représentative de vitesse instantanée ; et/ou
 - une information représentative de rotation d'un arbre moteur ; et/ou
 - une information représentative d'un kilométrage parcouru ; et/ou
 - une information représentative d'un niveau de carburant ; et/ou
 - une information représentative d'une température d'un liquide de refroidissement moteur ; et/ou
 - au moins une information représentative d'un témoin d'alerte ; et/ou
 - au moins une information représentative d'un témoin d'avertissement ;

et/ou

- au moins une information représentative d'un témoin de signalisation de fonctionnement d'un système embarqué,

ladite deuxième image comprenant des deuxièmes informations représentatives d'un environnement dudit véhicule (10), lesdites deuxièmes informations étant représentées par des deuxièmes objets virtuels dans ladite deuxième image et comprenant :

- des informations représentatives de cartographie dudit environnement ;

et/ou

- des informations représentatives de navigation dudit véhicule ; et/ou

- une information représentative d'un objet détecté dans ledit environnement ; et/ou

- une information représentative d'un évènement détecté dans l'environnement.

[Revendication 5]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, pour lequel ladite deuxième distance est supérieure à ladite première distance.

[Revendication 6]

Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel ladite première image et ladite deuxième image correspondent respectivement à une première partie et à une deuxième partie d'une même image.

[Revendication 7]

Dispositif (3) d'affichage tête-haute pour véhicule (10), ledit dispositif étant configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, ledit dispositif comprenant :

- des moyens (31) de génération d'une première image et d'une deuxième image ;

- des moyens de projection (321) d'un premier faisceau lumineux comprenant un ensemble de premières données représentatives de ladite première image sur une surface opaque dudit véhicule de manière à afficher ladite première image dans un premier plan image à une première distance d'un point de vue correspondant à une position de conduite dudit véhicule ;

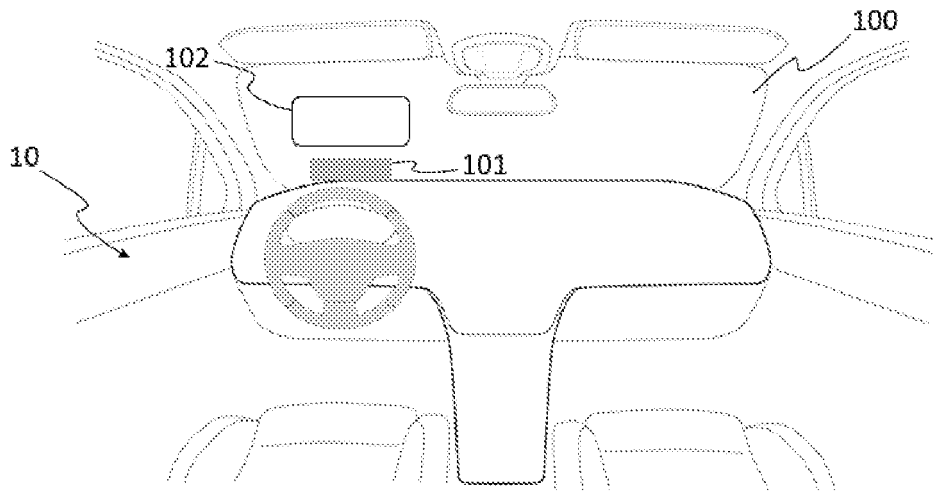
- des moyens de projection (322) d'un deuxième faisceau lumineux comprenant un ensemble de deuxièmes données représentatives de ladite deuxième image sur une surface transparente dudit véhicule de manière à afficher ladite première image dans un deuxième plan image à une deuxième distance dudit point de vue, ledit deuxième plan image étant différent dudit premier plan image.

[Revendication 8]

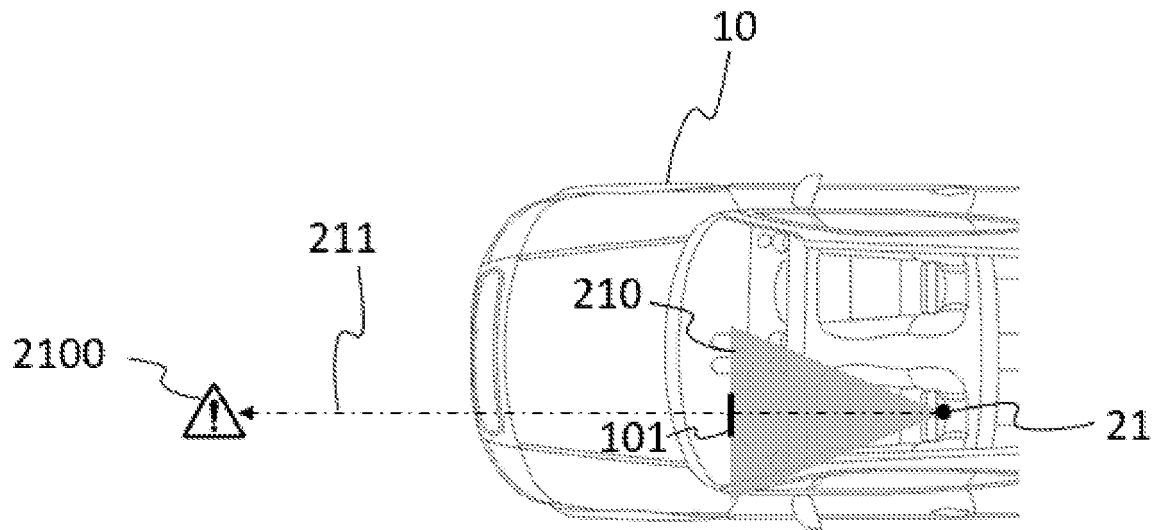
Dispositif d'affichage tête-haute selon la revendication 7, comprenant en outre des moyens optiques configurés pour focaliser ladite première

- image dans ledit premier plan image et des moyens optiques configurés pour focaliser ladite deuxième image dans ledit deuxième plan image.
- [Revendication 9] Système d'affichage tête-haute d'un véhicule, ledit système comprenant le dispositif (3) d'affichage tête-haute selon la revendication 7 ou 8 et un pare-brise (100) comprenant une première zone correspondant à ladite surface opaque (101) et une deuxième zone correspondant à ladite surface transparente (102), ladite première zone étant arrangée dans une partie inférieure dudit pare-brise (100) et ladite deuxième zone étant arrangée au-dessus de ladite première zone.
- [Revendication 10] Véhicule (10) comprenant le dispositif (3) d'affichage tête-haute selon la revendication 7 ou 8 ou le système d'affichage tête-haute selon la revendication 9.

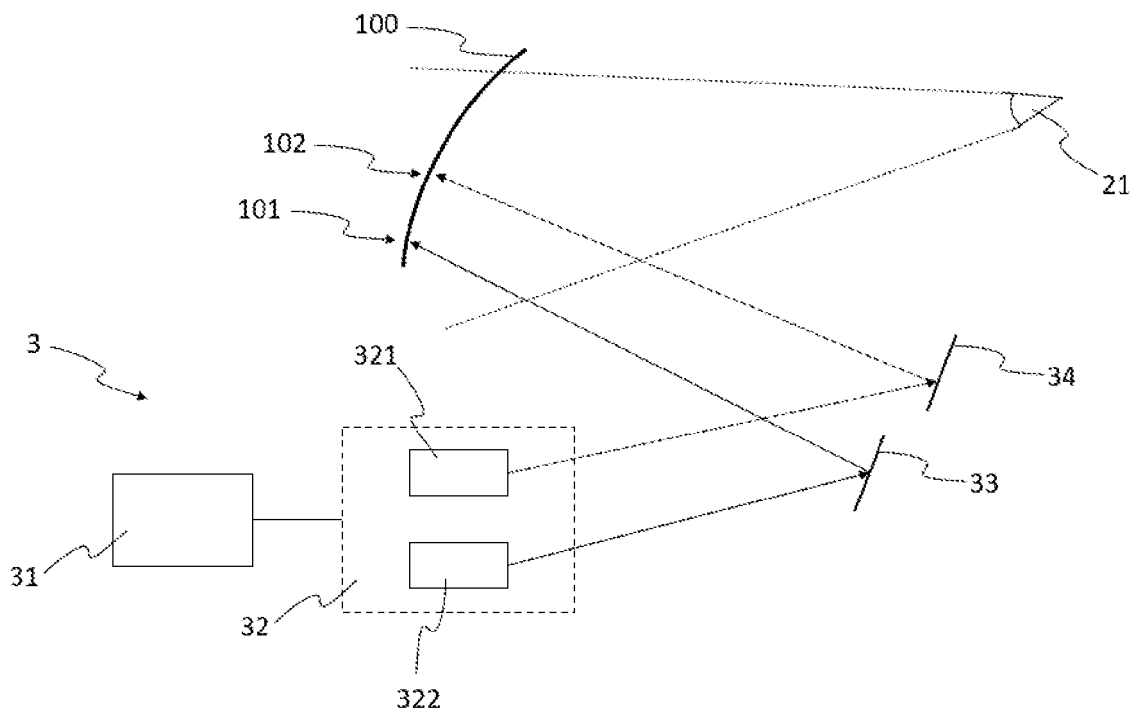
[Fig. 1]



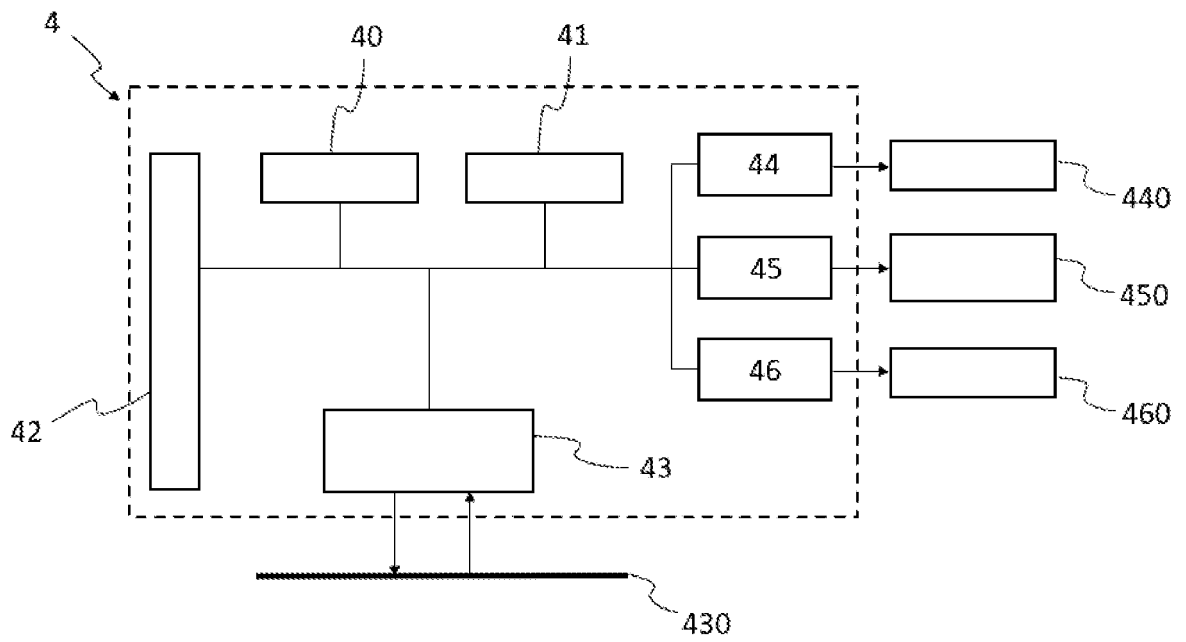
[Fig. 2]



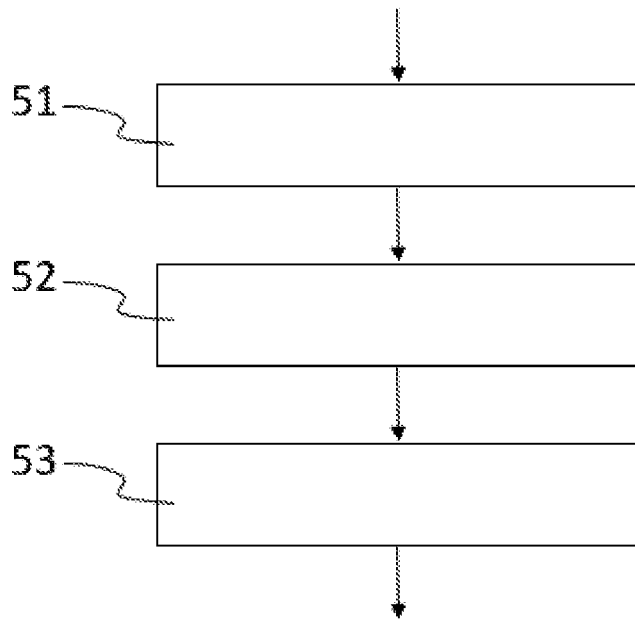
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 892179
FR 2104414

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2010/046075 A1 (POWELL KARLTON D [US] ET AL) 25 février 2010 (2010-02-25) * alinéas [0020] - [0027]; figures 2,3,5 *	1-10	G02B27/01
A	US 2019/317254 A1 (BROWN GORDON CHARLES [US]) 17 octobre 2019 (2019-10-17) * alinéas [0016] - [0021]; figures 1,2 *	1	
A	US 2017/315352 A1 (HARDY ROBERT [GB] ET AL) 2 novembre 2017 (2017-11-02) * alinéas [0038] - [0039]; figures 1-4 *	1	
A	DE 10 2019 206956 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 novembre 2020 (2020-11-19) * alinéas [0018] - [0034]; figures 1-6 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G02B B60J G03D G03B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 novembre 2021		Stemmer, Michael	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2104414 FA 892179**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **26-11-2021**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010046075	A1	25-02-2010	AUCUN

US 2019317254	A1	17-10-2019	CN 107667303 A 06-02-2018
			EP 3295241 A1 21-03-2018
			JP 2018522263 A 09-08-2018
			KR 20180004265 A 10-01-2018
			US 2018149777 A1 31-05-2018
			US 2019317254 A1 17-10-2019
			WO 2016183059 A1 17-11-2016

US 2017315352	A1	02-11-2017	EP 3245550 A1 22-11-2017
			GB 2534151 A 20-07-2016
			GB 2535316 A 17-08-2016
			US 2017315352 A1 02-11-2017
			WO 2016113362 A1 21-07-2016

DE 102019206956	A1	19-11-2020	AUCUN
