

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

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

3 083 331

②① N° d'enregistrement national : **18 55973**

⑤① Int Cl⁸ : **G 02 B 27/01** (2018.01), B 60 J 3/02, B 60 J 3/04

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE REALITE AUGMENTEE POUR VEHICULE.

②② Date de dépôt : 29.06.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.01.20 Bulletin 20/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 03.09.21 Bulletin 21/35.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *FAURECIA INTERIEUR
INDUSTRIE Société par actions simplifiée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : FONSALAS FREDERIC.

⑦③ Titulaire(s) : *FAURECIA INTERIEUR INDUSTRIE
Société par actions simplifiée.*

⑦④ Mandataire(s) : PLASSERAUD IP.

FR 3 083 331 - B1



DISPOSITIF DE RÉALITÉ AUGMENTÉE POUR VÉHICULE

Domaine de l'invention

La présente invention est relative aux dispositifs de réalité augmentée pour
5 véhicule.

Description de l'art antérieur

La réalité augmentée est considérée, en particulier dans le domaine automobile,
comme un moyen efficace de présenter des informations à un utilisateur d'un
10 véhicule automobile, notamment au conducteur, en surimposant des informations
sous formes d'indications virtuelles à l'environnement du véhicule automobile.
Ainsi, les dispositifs à réalité augmentée complètent voire remplacent
avantageusement les dispositifs d'affichage tête haute (ou « HUD »).

Un tel dispositif de réalité augmentée est connu, par exemple dans
15 US 2016/0084661 ou US 2014/0267263. Selon ces documents, le dispositif de réalité
augmentée consiste en un projecteur adapté à projeter des indications virtuelles
directement sur le parebrise du véhicule automobile.

Cependant, un tel dispositif de réalité augmentée nécessite un projecteur
volumineux pour permettre l'affichage d'indications virtuelles sur sensiblement toute
20 la zone du parebrise à travers laquelle le regard du conducteur perçoit son
environnement, ou, à tout le moins, sur une zone étendue du parebrise.

Selon une variante, une lentille translucide est fixée sur le tableau de bord du
véhicule automobile, dans l'habitacle, à proximité du parebrise. Une telle lentille
présente généralement des dimensions réduites qui ne permettent l'affichage
25 d'indications virtuelles que dans une zone limitée du champ de vision de l'utilisateur
du véhicule automobile.

Selon un autre dispositif de réalité augmentée connue, l'utilisateur du véhicule
automobile porte des lunettes adaptées pour afficher sur ses verres, les indications
virtuelles.

30 Un tel dispositif impose cependant le port de lunettes spécialement adaptées.
Celles-ci doivent notamment être alimentées électriquement et comprendre ou être

reliée à une unité électronique permettant de générer les indications virtuelles. Ce dispositif est en outre incompatible ou difficilement compatible avec le port de lunettes à verres correcteurs par l'utilisateur du véhicule automobile.

Enfin, US 2015/0154802 prévoit que l'affichage des indications virtuelles est
5 réalisé sur le rétroviseur latéral du véhicule automobile ou sur une portion d'une vitre latérale du véhicule automobile. Cet exemple est très particulier, puisqu'il vise uniquement le cas de l'affichage d'indications virtuelles visant à aider le conducteur à changer de voie de circulation. Cependant, dans ce cas également, la zone sur laquelle des indications virtuelles sont projetées est de dimensions réduites par
10 rapport au champ de vision de l'utilisateur du véhicule automobile.

Résumé de l'invention

La présente invention a pour but de proposer un dispositif de réalité augmentée pour véhicule automobile ne présentant pas les inconvénients susmentionnés.
15 L'invention vise notamment à permettre d'afficher des indications virtuelles sur une partie aussi grande que possible du champ de vision de l'utilisateur du véhicule automobile.

À cette fin, l'invention propose un dispositif de réalité augmentée pour véhicule, le véhicule comprenant un habitacle avec un plafond, le dispositif de réalité
20 augmentée comprenant :

- une lentille, destinée à être fixée sur le plafond de l'habitacle, et
- un projecteur, adapté à émettre un faisceau lumineux en direction de la lentille.

Ainsi, avantageusement, la projection sur une lentille qui peut être fixée sur le
25 plafond de l'habitacle, entre les yeux de l'utilisateur du véhicule et le parebrise du véhicule, permet d'afficher des indications virtuelles dans une grande partie du champ de vision de l'utilisateur du véhicule. Ceci est en outre réalisé avec un encombrement réduit et sans nécessiter un projecteur volumineux.

Selon des modes de réalisation préférés, le dispositif de réalité augmentée selon
30 l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- la lentille a une forme circulaire, carrée, rectangulaire ou une forme de portion de cylindre ;
- le projecteur est un picoprojecteur ;
- le dispositif de réalité augmentée comprend en outre un détecteur de la direction du regard d'un utilisateur du véhicule, le projecteur étant adapté à orienter le faisceau émis en direction de la lentille, en fonction de la direction du regard de l'utilisateur ;
- le détecteur de la direction du regard comprend un capteur vidéo, disposé de préférence sur la lentille ; et
- le projecteur est adapté à émettre un faisceau lumineux d'angle au sommet au moins égal à 20°, de préférence au moins égal à 45°.

Selon un autre aspect, l'invention se rapporte également à un véhicule comportant un habitacle, au moins un toit formant plafond de l'habitacle, le véhicule comportant en outre un dispositif de réalité augmentée tel que décrit ci-avant dans toutes ses combinaisons, la lentille étant fixée au plafond de l'habitacle.

La lentille peut être fixée au plafond de manière mobile, notamment de manière escamotable.

Le projecteur peut être fixé au plafond de l'habitacle, de préférence sensiblement au droit ou légèrement en avant, dans le sens de la marche en fonctionnement normal du véhicule, d'un appui-tête équipant un siège de véhicule occupé par un utilisateur du véhicule, le projecteur étant, de préférence encore, mobile en rotation.

Le projecteur et la lentille peuvent être adaptés à focaliser les indications projetées par le projecteur sur la lentille, en avant d'un parebrise du véhicule, dans le sens de la marche en fonctionnement normal du véhicule.

La lentille peut être fixée sur un volet pivotant de pare-soleil ou, de préférence, est formée par un tel volet pivotant de pare-soleil, le volet pivotant de pare-soleil étant fixé de préférence à proximité d'un parebrise du véhicule, le volet pivotant de pare-soleil formant lentille étant adapté à être sélectivement opaque ou translucide.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit d'un exemple non limitatif de réalisation, en regard des dessins joints.

5 Sur les dessins :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une vue de dessus, d'un véhicule automobile muni d'un dispositif de réalité augmentée, dont le toit a été partiellement arraché,

10 - la figure 2 est une représentation schématique en perspective d'une vue partielle et arrachée du véhicule automobile de la figure 1, et

- la figure 3 est un exemple d'affichage obtenu au moyen du dispositif de réalité augmentée dans le véhicule automobile des figures 1 et 2.

Description détaillée de l'invention

15 Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou de fonction identique.

Les figures 1 et 2 représentent schématiquement un véhicule automobile 10 définissant un habitacle 12, destiné à recevoir des occupants ou utilisateurs du véhicule automobile 10. L'habitacle 12 comprend ici un seul siège 14 visible. Bien
20 entendu, l'habitacle présente de préférence au moins deux sièges, de préférence encore deux sièges pour les passagers avant et deux voire trois sièges ou une banquette pour les utilisateurs assis à l'arrière du véhicule (c'est-à-dire à gauche sur la figure 1).

Le sens de la marche en fonctionnement normal du véhicule automobile 10 est,
25 sur la figure 1, le sens allant de gauche à droite.

L'habitacle 12 du véhicule automobile est partiellement délimité par un parebrise 16 et un toit 18 du véhicule automobile 10, lequel toit 18 forme un plafond 19 de l'habitacle 12. L'habitacle 12 comprend encore un tableau de bord 20 dont fait saillie un volant 22.

30 L'habitacle 12 du véhicule automobile 10 est également muni d'un dispositif 24 de réalité augmentée. Un tel dispositif 24 permet l'affichage d'éléments A, B, C

(cf. figure 3), notamment d'indications, virtuels calculés par un système informatique, de préférence en temps réel, qui se superposent à la réalité.

Les éléments ou indications virtuels peuvent notamment être relatifs :

- 5 - à l'état du véhicule automobile, le dispositif pouvant notamment afficher un voyant de défaillance d'une pièce ou d'une fonction du véhicule automobile ;
- 10 - à la circulation autour du véhicule automobile, le dispositif pouvant attirer l'attention de l'utilisateur sur la présence d'un autre véhicule automobile au voisinage du véhicule automobile 10, notamment dans un angle mort non visible par l'utilisateur, et/ou sur la présence de piétons ;
- au parcours à réaliser au moyen du véhicule automobile, le dispositif pouvant indiquer à l'utilisateur un changement de voie ou de direction nécessaire pour se rendre à une destination prédéfinie, lorsque le dispositif de réalité augmentée est associé à un dispositif de géolocalisation ;
- 15 - aux conditions de circulation du véhicule automobile, notamment à sa vitesse et/ou aux conditions climatiques rencontrées par le véhicule automobile ; et/ou
- aux environs du véhicule automobile, le dispositif pouvant par exemple afficher la présence d'un commerce ou d'un lieu d'intérêt particulier, là encore, lorsque le dispositif de réalité augmentée est associé à un dispositif
- 20 de géolocalisation.

D'autres éléments ou indications peuvent également être affichés au moyen du dispositif de réalité augmentée, qui sont accessibles à l'homme de l'art et qui ne sont pas, par conséquent, décrits plus en détails.

- 25 Le dispositif de réalité augmentée 24 comporte essentiellement, dans l'exemple illustré, une lentille 26 et un projecteur 28 adapté à projeter une ou plusieurs indications virtuelles en direction de la lentille 26, sous forme d'un ou plusieurs faisceaux lumineux. Par lentille 26 on entend ici un élément optique transparent ou
- 30 translucide, permettant de focaliser des rayons lumineux, c'est-à-dire apte à faire converger ou diverger ces rayons lumineux.

De manière remarquable, la lentille 26 est fixée au plafond 19 de l'habitacle 12

du véhicule automobile 10. Plus précisément, la lentille 26 est fixée entre l'appui-tête 29 du siège 14 et le parebrise 16, notamment entre la tête de l'utilisateur assis sur le siège 14, au cours de l'utilisation du véhicule automobile, et le parebrise 16. Par exemple, la lentille 26 est fixée à environ 30 à 50 cm de la tête de l'utilisateur du véhicule automobile ou de l'appui-tête 29.

La lentille 26 peut prendre toute forme, de préférence toute forme géométrique adaptée. La lentille 26 peut notamment être circulaire, carrée ou rectangulaire. De préférence, cependant, la lentille 26 a une forme générale de tronçon angulaire de cylindre, comme illustrée sur les figures 1 et 2. Ceci permet en effet de maintenir une distance sensiblement constante entre les yeux de l'utilisateur du véhicule automobile 10 et la lentille 26, même lorsque l'utilisateur modifie la direction de son regard, éventuellement en tournant la tête.

La lentille 26 présente une longueur et une hauteur adaptées à l'affichage d'indications virtuelles sur une grande partie du champ de vision de l'utilisateur du véhicule automobile.

La lentille 26 peut être fixée au plafond 19 de l'habitacle 12 du véhicule automobile de manière rétractable. En d'autres termes, la lentille 26 peut être fixée au plafond de l'habitacle 12 du véhicule automobile 10, de manière à pouvoir être déplacée entre au moins deux positions :

- une première position, dite active, dans laquelle la lentille 26 s'étend entre les yeux de l'utilisateur du véhicule automobile 10 et le parebrise 16 du véhicule automobile 10 ; et
- une deuxième position, dite inactive, dans laquelle la lentille 26 ne s'étend pas entre les yeux de l'utilisateur du véhicule automobile 10 et le parebrise 16 ou, à tout le moins, dans laquelle une portion réduite de la lentille 26 s'étend entre les yeux de l'utilisateur du véhicule automobile 10 et le parebrise 16. En position inactive, l'encombrement de la lentille 26 dans l'habitacle 12 est moindre que dans la position active, ceci par exemple afin de faciliter la descente et la montée de l'utilisateur dans le véhicule automobile 10.

Pour ce faire, la lentille 26 peut notamment être montée libre en rotation, par

exemple autour d'un axe sensiblement horizontal. Dans ce cas, la lentille 26 peut avantageusement remplacer le volet pivotant de pare-soleil disposé au-dessus du parebrise 16. La fonction pare-soleil du volet pivotant peut alors être réalisée par la lentille 26 fabriquée dans un matériau convenablement choisi pour pouvoir
5 sélectivement être opaque ou translucide. Le passage du caractère opaque au caractère translucide de la lentille 26 peut alors avantageusement être commandé par une commande électrique, commandant le passage d'un courant électrique dans la lentille 26. Un matériau pouvant sélectivement être opaque ou translucide, et apte à être mis en œuvre pour fabriquer la lentille 26, est par exemple du verre, du PC
10 (Polycarbonate) ou du PMMA (Polyméthacrylate de méthyle).

Selon une autre variante, la lentille 26 est fixée sur le volet pivotant de pare-soleil, fixé à son tour de manière pivotante au voisinage du parebrise 16.

Alternativement, la lentille 26 peut être fixée au plafond de l'habitacle 12 au moyen d'un dispositif d'escamotage permettant de rentrer tout ou partie de la lentille
15 26 dans l'habillage du plafond 19 de l'habitacle 12, en position inactive de la lentille 26.

Le dispositif de réalité augmentée 24 comporte également un projecteur 28. Le projecteur 28 est par exemple un picoprojecteur, pour limiter l'encombrement du dispositif de réalité augmentée 24. Le projecteur 28 est par exemple fixé au plafond
20 de l'habitacle 12 du véhicule automobile. Le projecteur 28 est par exemple fixé sensiblement au-dessus de la tête de l'utilisateur du véhicule automobile, ou, de préférence, en un point sensiblement décalé sur un côté par rapport à la position normale de la tête de l'utilisateur du véhicule automobile 10. Le projecteur 28 est ainsi situé relativement proche de la lentille 26, notamment à moins de 50 cm de la
25 lentille 26, de préférence à une distance comprise entre 20 et 30 cm de la lentille 26. Il est ainsi possible d'utiliser un projecteur aux dimensions réduites pour afficher des indications virtuelles sur une partie étendue du champ de vision de l'utilisateur du véhicule automobile 10.

Le projecteur 28 est par exemple adapté à émettre un faisceau lumineux
30 d'angle au sommet au moins égal à 20° , de préférence au moins égal à 45° , le faisceau lumineux étant de préférence projeté sur sensiblement toute la hauteur de la

lentille 26. Ceci permet d'afficher des indications virtuelles à l'utilisateur sur une grande partie de son champ de vision, sans avoir à déplacer le projecteur 28 ou, à tout le moins, en limitant les mouvements nécessaires du projecteur 28.

Avantageusement, le dispositif de réalité augmentée 24 comporte encore un
5 détecteur 30 de la direction du regard de l'utilisateur du véhicule automobile 10. Un tel détecteur 30 de la direction du regard de l'utilisateur du véhicule automobile 10 est bien connu de l'homme du métier et ne sera donc pas décrit plus en détails dans la présente description, à fin de concision. Le détecteur 30 peut notamment comporter un capteur optique, tel qu'une caméra 32, relié à une unité électronique non
10 représentée. La caméra 32 peut être fixée sur le tableau de bord 20 du véhicule automobile 10 ou en tout endroit du véhicule automobile 10, en particulier de l'habitacle 12, permettant à la caméra de capter les yeux de l'utilisateur du véhicule automobile. Ainsi, selon une alternative non illustrée, la caméra 32 est également fixée au plafond de l'habitacle 12 du véhicule automobile, de préférence entre la
15 lentille 26 et le parebrise 16.

Dans le cas où le dispositif de réalité augmentée 24 comporte un détecteur 30 de la direction du regard de l'utilisateur, le projecteur 28 est avantageusement monté mobile, notamment mobile en rotation, par exemple autour d'un axe sensiblement vertical, pour permettre de diriger le projecteur 28 sur la lentille 26 en fonction de la
20 direction du regard de l'utilisateur du véhicule automobile 10. Le dispositif de réalité augmentée 24 permet ainsi d'adapter la zone d'affichage d'indications virtuelles à la direction du regard de l'utilisateur du véhicule automobile.

De préférence, la lentille 26 est conformée pour projeter, c'est-à-dire focaliser, les indications virtuelles émises par le projecteur 28 à une distance L
25 devant le parebrise 16 (cf. fig. 2). Ainsi, la lentille 26 permet d'afficher nettement les indications projetées par le projecteur 28 sur la lentille 26, à une distance L devant le parebrise 16. Par exemple, les indications apparaissent nettement à une distance L d'au moins 3 m, devant le parebrise (c'est-à-dire en un point situé à l'extérieur de l'habitacle 12 du véhicule automobile). Ainsi, l'œil de l'utilisateur n'a pas de mise au
30 point à réaliser pour voir nettement à la fois l'environnement du véhicule automobile et les indications projetées par le projecteur 28. L'absence d'accommodation à

réaliser permet notamment de réduire la fatigue de l'utilisateur.

Le dispositif de réalité augmentée 24 tel qu'il vient d'être décrit permet d'afficher des indications virtuelles sur une grande partie du champ de vision de l'utilisateur du véhicule automobile, tout en conservant un encombrement
5 raisonnable. Il peut avantageusement se présenter sous forme d'un module défini. Il ne met pas en jeu la structure de la voiture ni la géométrie du parebrise, permettant ainsi une plus grande liberté dans la conception de la voiture.

L'invention n'est pas limitée aux seuls exemples de mode de réalisation décrits ci-avant, mais est au contraire susceptible de nombreuses variantes
10 accessibles à l'homme de l'art.

Notamment, les différentes variantes indiquées précédemment, lorsqu'elles sont compatibles, peuvent être combinées.

Par ailleurs, l'utilisateur du véhicule automobile dont il est fait mention dans la description est par exemple le conducteur du véhicule automobile. En variante, il
15 peut s'agir d'un simple passager du véhicule automobile, à l'exclusion du conducteur.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de réalité augmentée (24) pour véhicule (10), le véhicule comprenant un habitacle (12) avec un plafond (19), le dispositif de réalité augmentée
5 (24) comprenant :
- une lentille (26), destinée à être fixée sur le plafond (19) de l'habitacle (12),
et
 - un projecteur (28), adapté à émettre un faisceau lumineux en direction de la
lentille (26), le projecteur (28) étant un picoprojecteur.
- 10
2. Dispositif de réalité augmentée selon la revendication 1, dans lequel la lentille (26) a une forme circulaire, carrée, rectangulaire ou une forme de portion de cylindre.
- 15
3. Dispositif de réalité augmentée selon l'une des revendications 1 à 2, comprenant en outre un détecteur (30) de la direction du regard d'un utilisateur du véhicule (10), le projecteur (28) étant adapté à orienter le faisceau émis en direction de la lentille (28), en fonction de la direction du regard de l'utilisateur.
- 20
4. Dispositif de réalité augmentée selon la revendication 3, dans lequel le détecteur (30) de la direction du regard comprend un capteur vidéo (32), disposé de préférence sur la lentille (26).
5. Dispositif de réalité augmentée selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes, dans lequel le projecteur (28) est adapté à émettre un faisceau lumineux d'angle au sommet au moins égal à 20°, de préférence au moins égal à 45°.
6. Véhicule (10) comportant un habitacle (12), au moins un toit (18) formant
plafond (19) de l'habitacle (12), le véhicule (10) comportant en outre un dispositif de
30 réalité augmentée (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la lentille (26) étant fixée au plafond (19) de l'habitacle (12).

7. Véhicule selon la revendication 6, dans lequel la lentille (26) est fixée au plafond (19) de manière mobile, notamment de manière escamotable.

8. Véhicule selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le projecteur (28) est fixé
5 au plafond (19) de l'habitacle (12), de préférence sensiblement au droit ou légèrement en avant, dans le sens de la marche en fonctionnement normal du véhicule (18), d'un appui-tête (29) équipant un siège de véhicule (14) occupé par un utilisateur du véhicule, le projecteur (28) étant, de préférence encore, mobile en rotation.

10

9. Véhicule selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel le projecteur (28) et la lentille (26) sont adaptés à focaliser les indications projetées par le projecteur (28) sur la lentille (26), en avant d'un parebrise (16) du véhicule (18), dans le sens de la marche en fonctionnement normal du véhicule.

15

10. Véhicule selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, dans lequel la lentille (26) est fixée sur un volet pivotant de pare-soleil ou, de préférence, est formée par un tel volet pivotant de pare-soleil, le volet pivotant de pare-soleil étant fixé de préférence à proximité d'un parebrise (16) du véhicule (10), le volet pivotant de
20 pare-soleil formant lentille étant adapté à être sélectivement opaque ou translucide.

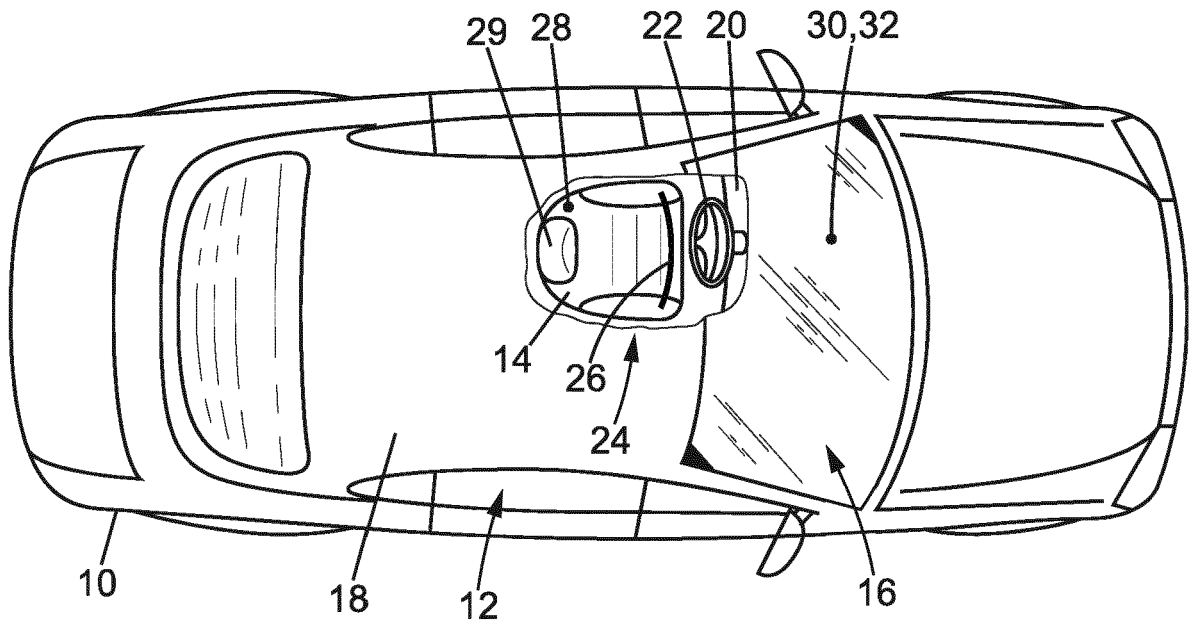


FIG. 1

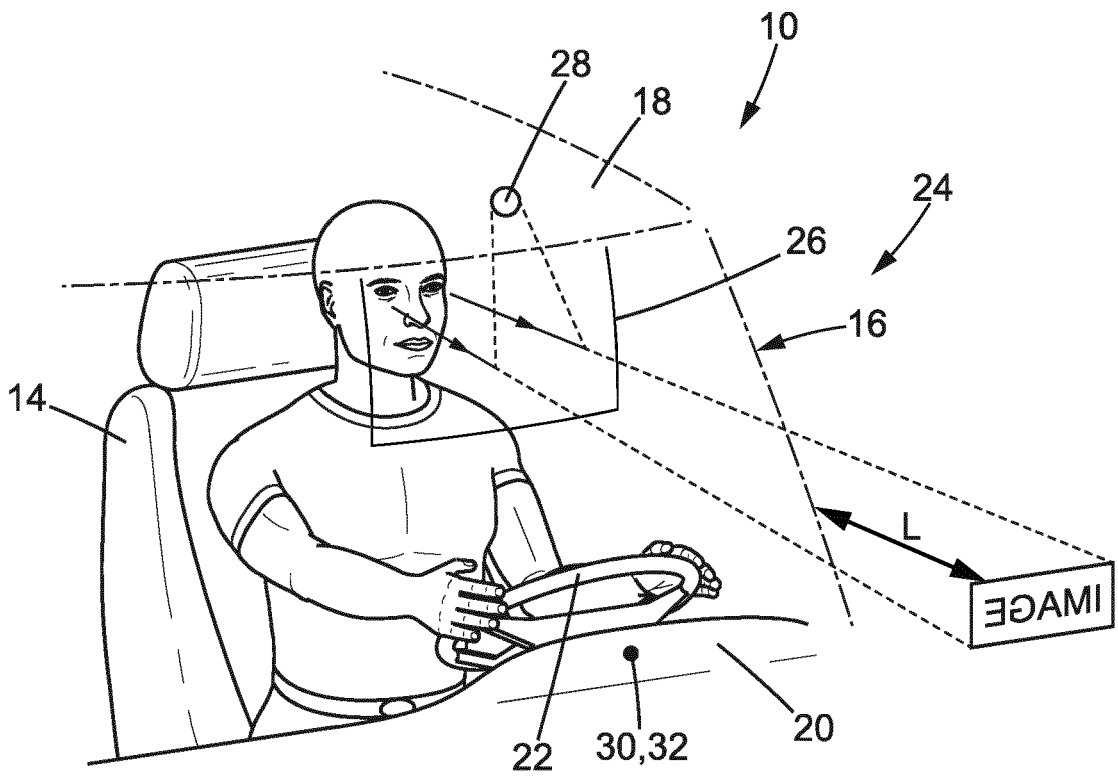


FIG. 2

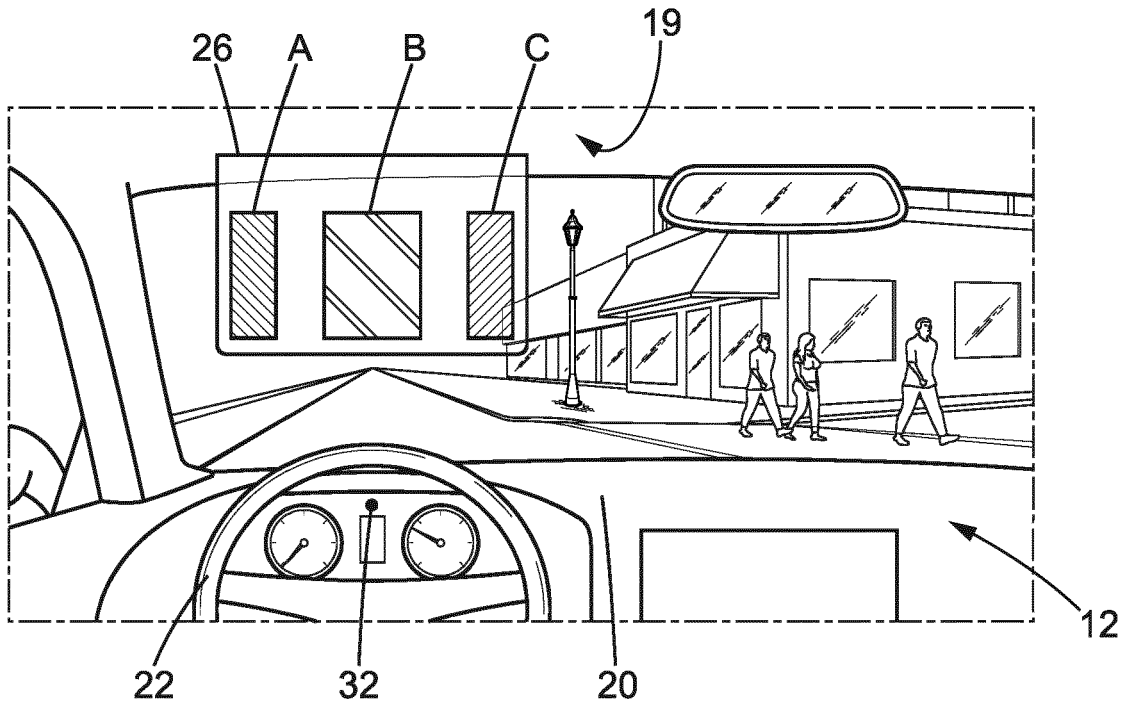


FIG. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

WO 94/08264 A1 (HUGHES AIRCRAFT CO [US])
14 avril 1994 (1994-04-14)

GB 2 348 858 A (BARR & STROUD LTD [GB])
18 octobre 2000 (2000-10-18)

US 2009/122139 A1 (GRIMMEL REINFRIED [DE]
ET AL) 14 mai 2009 (2009-05-14)

US 2017/153457 A1 (KUNZE NORBERT [DE])
1 juin 2017 (2017-06-01)

EP 3 287 834 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD
[JP]) 28 février 2018 (2018-02-28)

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

NEANT

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

NEANT