

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2017/118672 A1

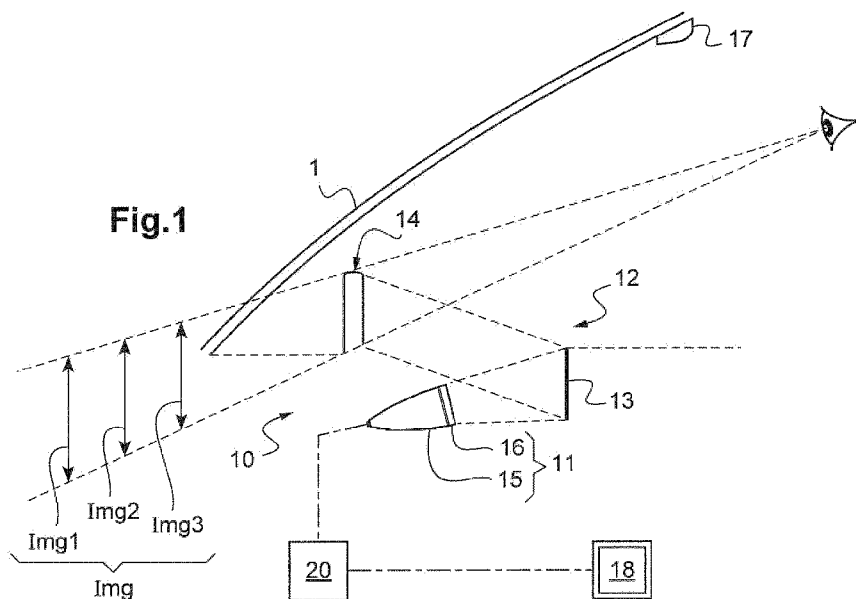
(43) Date de la publication internationale
13 juillet 2017 (13.07.2017)

- (51) Classification internationale des brevets :
G02B 27/22 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
H04N 13/04 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/050165
- (22) Date de dépôt international :
4 janvier 2017 (04.01.2017)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1650017 4 janvier 2016 (04.01.2016) FR
- (71) Déposant : VALEO COMFORT AND DRIVING AS-
SISTANCE [FR/FR]; 76 rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil CEDEX (FR).

- (72) Inventeurs : ALBESA, Bruno; C/o Valeo Comfort and
Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret - ZI Europarc,
94046 Créteil CEDEX (FR). IRZYK, Michael; C/o Valeo
Comfort and Driving Assistance, 76 rue Auguste Perret -
ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX (FR).
- (74) Mandataire : DELPLANQUE, Arnaud; C/o Valeo Com-
fort and Driving Assistance, Propriété Intellectuelle, 76,
rue Auguste Perret - ZI Europarc, 94046 Créteil CEDEX
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS,
RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

- (54) Title : HEAD-UP DISPLAY
(54) Titre : AFFICHEUR TÊTE-HAUTE



(57) Abstract : The invention relates to a head-up display (10) for a motor vehicle, comprising: - a computer (20), - an imaging unit (11) controlled by the computer so as to generate images, and - an optical unit (12) for projecting virtual images (Img), designed to project every image generated by the imaging unit in the field of vision of the motor vehicle driver. According to the invention, the imaging unit comprises an autostereoscopic filter (16).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/118672 A1



(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

L'invention concerne un afficheur tête-haute (10) pour véhicule automobile, comprenant : - un calculateur (20), - une unité de génération d'images (11) commandée par le calculateur pour générer des images, et - un ensemble optique (12) de projection d'images virtuelles (Img), adapté à projeter chaque image générée par ladite unité de génération d'images dans le champ de vision du conducteur du véhicule automobile. Selon l'invention, l'unité de génération d'images comporte un filtre auto-stéréoscopique (16).

AFFICHEUR TÊTE-HAUTE

-

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les dispositifs
5 d'aide à la conduite de véhicules automobiles.

Elle concerne plus particulièrement un afficheur tête-haute pour véhicule automobile, comprenant :

- un calculateur,
- une unité de génération d'images commandée par le calculateur pour
10 générer des images, et
- un ensemble optique de projection d'images virtuelles, adapté à projeter chaque image générée par ladite unité de génération d'images dans le champ de vision du conducteur du véhicule automobile.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

15 Pour faciliter et rendre plus sûre la conduite d'un véhicule automobile, on souhaite éviter que le conducteur ne soit forcé de détourner son regard de la route qu'il emprunte.

Pour cela, il est connu d'utiliser un afficheur tête-haute, adapté à projeter des informations élémentaires (vitesse du véhicule, direction à suivre, ...) et des
20 informations de sécurité (dysfonctionnement du moteur, présence d'obstacle, ...) à la hauteur du regard du conducteur.

On connaît notamment deux types d'afficheurs tête-haute.

Les afficheurs du premier type utilisent un dispositif de formation d'image comprenant un diffuseur et une unité de balayage conçue pour générer un
25 faisceau lumineux balayant une face d'entrée du diffuseur. Le faisceau lumineux en sortie du diffuseur forme ainsi une image, qui peut alors être projetée dans le champ de vision du conducteur du véhicule au moyen d'un combineur.

Les afficheurs du second type utilisent un écran qui permet de générer une image, laquelle est alors projetée dans le champ de vision du conducteur, ici
30 aussi au moyen d'un combineur.

Dans les deux cas, le combineur permet de faire en sorte que le conducteur puisse percevoir les informations élémentaires et de sécurité en superposition de la vue qu'il a de la route. Le conducteur perçoit alors ces informations comme si elles se trouvaient affichées dans un plan situé à une

distance du conducteur qui est supérieure à celle séparant le conducteur du pare-brise.

Il a par ailleurs été développé un système permettant d'afficher deux images dans deux plans différents, afin que le conducteur puisse percevoir les informations comme si elles se trouvaient affichées dans deux plans plus ou moins éloignés de lui. Ce type de système, utilisant deux optiques de projection, ne permet pas de réaliser une image tridimensionnelle mais seulement d'afficher des informations bidimensionnelles sur des plans différents.

Un autre système utilise notamment deux écrans associés à deux prismes qui permettent d'obtenir deux images distinctes à une même distance du conducteur, dont l'une est visible par l'œil droit du conducteur et dont l'autre est visible par l'œil gauche du conducteur conduisant ainsi à la perception tridimensionnelle du contenu projeté.

Ce système présente deux inconvénients majeurs. Il présente tout d'abord un coût élevé. Il limite par ailleurs à deux le nombre de plans dans lesquels il est possible de projeter des informations.

OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier aux inconvénients précités de l'état de la technique, on propose selon l'invention un afficheur tête-haute pour véhicule automobile, comprenant :

- un calculateur,
- une unité de génération d'images commandée par le calculateur pour générer des images,
- un ensemble optique de projection d'images virtuelles adapté à projeter chaque image générée par ladite unité de génération d'images dans le champ de vision du conducteur du véhicule automobile et dans lequel l'unité de génération d'images comporte un filtre auto-stéréoscopique, l'unité de génération d'images offrant au moins deux points de vue distincts ;

Ainsi, grâce à l'invention, le filtre va permettre de générer des images qui seront perçues par le conducteur comme étant tridimensionnelles. Il sera dès lors

possible d'afficher des informations dans un nombre infini de plans plus ou moins éloignés du conducteur.

- D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de l'afficheur tête-haute conforme à l'invention sont les suivantes :
- 5 - le filtre auto-stéréoscopique comporte un réseau de microlentilles
 - ladite unité de génération d'images offre huit points de vue distincts ;
 - en variante, le filtre auto-stéréoscopique comporte une barrière de parallaxe ;
 - 10 - le calculateur est adapté à commander l'unité de génération d'images de telle manière que les images virtuelles projetées par l'ensemble optique sont perçues par le conducteur comme étant formées de calques (Img1, Img2, Img3), chaque calque (Img1, Img2, Img3) étant situé dans un plan distinct et comprenant des informations visibles par le conducteur ;
 - 15 - le calculateur est adapté à commander l'unité de génération d'images de telle manière que les images virtuelles projetées par l'ensemble optique sont perçues par le conducteur comme représentant une forme tridimensionnelle ;
 - il est prévu un organe de saisie de données à disposition du conducteur, qui est connecté au calculateur et qui permet au conducteur de faire
 - 20 basculer le calculateur entre deux modes de calcul, dont un mode actif dans lequel le calculateur commande l'unité de génération d'images de telle manière que les images virtuelles projetées par l'ensemble optique sont perçues par le conducteur comme étant tridimensionnelle, et un mode passif dans lequel le calculateur commande l'unité de génération d'images de telle manière que chaque
 - 25 image virtuelle projetée par l'ensemble optique est vue par le conducteur comme étant bidimensionnelle ;
 - il est prévu un système de détection de la position de chacun des yeux du conducteur, et le calculateur est adapté à commander l'unité de génération d'images en fonction de la position détectée desdits yeux ;
 - 30 - ladite unité de génération d'images comprend un écran d'affichage ;
 - ledit ensemble optique de projection comporte au moins un composant optique de grandissement ; et
 - ledit ensemble optique de projection comporte un combineur se présentant sous la forme d'une vitre optique courbe transparente et semi-

réfléchissante réalisant une fonction de grandissement.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE D'UN EXEMPLE DE RÉALISATION

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

5

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un afficheur tête-haute conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique d'une partie d'un écran et d'un filtre auto-stéréoscopique de l'afficheur tête-haute de la figure 1 ; et

10

Sur la figure 1, on a représenté un afficheur tête-haute 10 destiné à équiper un véhicule, par exemple un véhicule automobile.

Cet afficheur tête-haute 10 comprend une unité de génération d'images 11 pilotée par un calculateur 20, et un ensemble optique de projection 12.

15

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, l'unité de génération d'images 11 comprend un écran d'affichage 15, ici un écran à cristaux liquides (ou LCD pour "*Liquid Crystal Display*") à transistors en couche mince (ou TFT pour "*Thin-Film Transistor*"). Elle comprend également un dispositif de rétroéclairage situé à l'arrière de l'écran d'affichage 15.

20

Cette unité de génération d'images 11 permet, sous le contrôle du calculateur 20, de générer une image que l'ensemble optique de projection 12 va pouvoir projeter dans le champ de vision du conducteur lorsque le regard de ce dernier sera tourné vers la route.

25

Ainsi, l'ensemble optique de projection 12 est plus précisément conçu pour projeter une image virtuelle *Img* dans le champ de vision du conducteur du véhicule.

Il comporte à cet effet un système optique de renvoi 13 et un combineur 14 placé dans le champ de vision du conducteur du véhicule. Il pourrait éventuellement aussi comporter une lentille de grossissement (non représentée).

30

Le système optique de renvoi 13, qui comporte ici uniquement un miroir de repliement, permet de renvoyer l'image générée par l'unité de génération d'images 11 vers le combineur 14.

Le combineur 14 permet de réfléchir cette image de telle manière qu'elle apparaisse au conducteur.

Ici, ce combineur 14 est de préférence disposé dans l'habitacle du véhicule automobile, entre le pare-brise 1 du véhicule et les yeux du conducteur. En variante, le combineur pourrait être formé par le pare-brise lui-même.

5 Ce combineur 14 comporte une vitre optique courbe transparente et semi-réfléchissante réalisant une fonction de grandissement. Ici, il s'agit d'une pièce injectée en polycarbonate, qui est incurvée de manière à agrandir la taille de l'image virtuelle *Img* vue par le conducteur.

10 Le calculateur 20 comprend quant à lui un processeur et une unité de mémorisation, par exemple une mémoire non-volatile réinscriptible ou un disque dur.

L'unité de mémorisation mémorise notamment une application informatique, constituée de programmes d'ordinateur comprenant des instructions dont l'exécution par le processeur permet la mise en œuvre par le calculateur 20 du procédé décrit ci-après.

15 Le calculateur 20 est notamment adapté à commander l'écran d'affichage 15 de manière que ce dernier affiche des images.

Ce calculateur 20 est préférentiellement connecté à un système de détection 17 de la position de chacun des yeux du conducteur et à un organe de saisie 18 de données à disposition du conducteur.

20 Typiquement, le système de détection 17 peut être formé par une caméra acquérant des images du visage du conducteur. Alors, le calculateur 20 sera prévu pour déterminer la position instantanée de chacun des yeux du conducteur, compte tenu des images acquises.

25 L'organe de saisie 18 peut quant à lui être formé par un bouton bistable actionnable par le conducteur. Ici, on considérera plutôt que cet organe de saisie sera formé par un écran tactile placé dans la console centrale du véhicule automobile.

30 Ici, et c'est plus précisément l'objet de la présente invention, l'afficheur tête-haute 10 est conçu de telle manière que les images virtuelles *Img* projetées dans le champ de vision du conducteur soient des images tridimensionnelles. Ces images sont plus précisément prévues pour être vues en trois dimensions par le conducteur, sans nécessiter le port de lunettes stéréoscopiques (plus connues sous le nom de « lunettes 3D »).

Pour cela, l'unité de génération d'images 11 comporte un filtre auto-

stéréoscopique 16.

Le calculateur 20 est alors prévu pour commander l'affichage d'images par l'écran d'affichage 15 compte tenu des caractéristiques de ce filtre auto-stéréoscopique 16, de manière que les images virtuelles *Img* soient perçues par le
5 conducteur comme étant tridimensionnelles.

Le filtre auto-stéréoscopique pourrait se présenter sous la forme d'une barrière de parallaxe.

Ici, de manière préférentielle, le filtre auto-stéréoscopique se présente plutôt sous la forme d'un réseau de microlentilles convergentes offrant au moins
10 deux points de vue distincts.

Par « points de vue distincts », on entend que l'unité de génération d'images 11 est adapté à simultanément afficher de façon enchevêtrée, au moins deux images bidimensionnelles différentes, pouvant chacune être observée de manière individuelle sous un angle différent de l'angle sous lequel on pourra
15 observer l'autre image.

De cette manière, le conducteur pourra observer simultanément deux images bidimensionnelles avec ses deux yeux, de manière que son cerveau puisse reconstruire une image tridimensionnelle.

Dans un mode de réalisation préférentiel, il offrira plus de deux points de
20 vue, à savoir ici huit points de vue. De cette manière, le conducteur pourra observer deux images bidimensionnelles avec ses deux yeux, parmi les huit disponibles, non seulement lorsque sa tête est exactement positionnée dans l'axe du combineur 14, mais également lorsqu'elle est décalé par rapport à cet axe.

Sur la figure 2, pour expliquer brièvement le fonctionnement de ce
25 système d'affichage auto-stéréoscopique, on a représenté de manière très schématique, en coupe, une partie de l'écran d'affichage 15 et du filtre auto-stéréoscopique 16.

On y observe que l'écran d'affichage 15 comporte une succession périodique de sous-pixels de couleurs différentes : Rouges (R), Verts (V) et Bleus
30 (B). Chaque triplet de sous-pixels forme un pixel P1, P2, P3, P4.

Chaque sous-pixel présente, de face, une forme rectangulaire ou, comme cela sera décrit ci-après, une forme de parallélogramme.

Chaque sous-pixel est commandé pour émettre en face avant de la lumière avec une intensité lumineuse déterminée, la sensation colorée résultant

alors du mélange des trois couleurs élémentaires dans l'œil du conducteur.

Le réseau de microlentilles est quant à lui composé de microlentilles L1, L2, L3 ici cylindriques. Il s'agit en pratique de lentilles profilées selon un axe vertical, de sections transversales convexes. Dans l'exemple illustré sur les
5 figures, ces lentilles présentent ici une face arrière (orientée vers l'écran d'affichage 15) plane et une face avant convexe. En variante, il pourrait en être autrement.

Le réseau de microlentilles est placé devant l'écran d'affichage 15, parallèlement à celui, à une distance égale à la longueur focale des microlentilles.
10 De la sorte, les microlentilles L1, L2, L3 du réseau grossissent les points horizontalement et elles renvoient à l'infini les informations visuelles présentes sur l'écran.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, pour des raisons de clarté, on a représenté une unité de génération d'images 11 qui offre un nombre de
15 points de vue TR1, TR2, TR3, TR4 égal à 4.

On a représenté sur cette figure quatre pixels P1, P2, P3, P4 juxtaposés horizontalement.

On a également représenté trois microlentilles L1, L2, L3. Le pas de ces microlentilles L1, L2, L3 est ici choisi égal à la largeur (prise horizontalement) de
20 quatre sous-pixels.

On a également représenté les quatre points de vue TR1, TR2, TR3, TR4 sous lesquels il est possible d'observer l'unité de génération d'images 11. Pour la clarté de la figure 2, ces quatre points de vue sont représentés du côté de l'écran d'affichage 15 alors qu'en pratique, cet écran sera vu depuis le côté
25 opposé à travers l'ensemble de projection 12.

Un œil (unique) qui observe l'écran d'affichage 15 à travers le réseau de microlentilles 16 verra alors, suivant sa position :

- soit la juxtaposition de la composante rouge R du pixel P1, de la composante verte V du pixel P2 et la composante bleue B du pixel P3 (point de
30 vue TR1),
- soit la juxtaposition de la composante verte V du pixel P1, de la composante bleue B du pixel P2 et de la composante rouge R du pixel P4 (point de vue TR2),
- soit la juxtaposition de la composante bleue B du pixel P1, de la

composante rouge R du pixel P3, et de la composante verte V du pixel P4 (point de vue TR3),

- soit enfin la juxtaposition de la composante rouge R du pixel P2, de la composante verte V du pixel P3 et de la composante bleue B du pixel P4 (point de vue TR4).

En d'autres termes, chaque œil du conducteur est susceptible de mélanger visuellement les composantes rouge, verte et bleue de différents pixels de l'image.

De cette façon, en commandant habilement l'intensité lumineuse émise par chaque sous-pixel, le calculateur peut afficher des images qui, par ce qu'elles ne seront pas vues sous le même angle (c'est-à-dire avec le même point de vue) par les deux yeux du conducteur, pourront être interprétées par le cerveau comme des images tridimensionnelles.

Comme cela a été exposé supra, l'unité de génération d'images 11 sera préférentiellement conçue pour offrir non pas quatre, mais huit points de vue différents. Pour cela, on utilisera des microlentilles qui couvriront chacune, non pas quatre, mais huit sous-pixels.

De manière non limitative, les sous-pixels sont allongés selon un axe vertical mais, les micro-lentilles sont allongées selon un axe incliné d'un angle α par rapport à l'axe vertical de façon à réaliser des assemblages de huit sous-pixel.

On peut maintenant décrire en détail la manière selon laquelle le calculateur 20 commande l'unité de génération d'images 11.

Pour cela, on définira tout d'abord les « plans frontaux » comme les plans qui s'étendent sensiblement orthogonalement à la direction du regard du conducteur. Chaque plan frontal sera alors défini par une « profondeur », c'est-à-dire par une distance le séparant des yeux du conducteur.

Dans le mode de réalisation illustré, le calculateur 20 commandera l'unité de génération d'images 11 de telle manière que chaque image virtuelle *Img* projetée par l'ensemble optique 12 soit vue par le conducteur comme étant constituée de points situés dans un nombre fini de plans frontaux distincts, ce nombre étant par exemple inférieur ou égal à cinq.

On pourra ici envisager le cas où le nombre de plans frontaux sera égal à trois.

Chaque image *Img* sera alors élaborée de telle manière qu'elle comporte trois parties (appelées « calque *Img1*, *Img2*, *Img3* ») qui seront interprétées par le cerveau du conducteur comme se trouvant chacune comprise dans un plan frontal différent.

5 Préférentiellement, le calque *Img3* le plus proche du conducteur sera vu comme se trouvant à une distance du conducteur qui est supérieure à la distance séparant le conducteur du pare-brise 1, si bien que les yeux du conducteur n'auront pas à effectuer de travail d'accommodation pour percevoir les informations projetées.

10 On peut alors prévoir que l'un des calques *Img3* soit vu par le conducteur comme se trouvant à 4 mètres de lui, qu'un second des calques soit vu comme se trouvant à 5 mètres de lui et que le troisième des calques soit vu comme se trouvant à 6 mètres de lui.

15 Chaque calque pourra être utilisé pour afficher des informations distinctes.

Ainsi, on pourra par exemple prévoir d'afficher la vitesse du véhicule sur le calque *Img3* le plus proche, des informations de géolocalisation sur le second calque *Img2* et des informations de détection d'obstacles sur le calque *Img1* le plus éloigné.

20 On pourrait aussi prévoir que le calculateur 20 commande l'unité de génération d'images 11 de telle manière qu'une image virtuelle *Img*, projetée par l'ensemble optique 12, représente une forme tridimensionnelle perçue comme telle par le conducteur. A titre d'exemple non limitatif une telle forme tridimensionnelle pourrait être une sphère, un véhicule automobile, une ligne
25 blanche continue ou encore, la symbolique d'une scène de rue. Dans ce cas, la profondeur de la forme tridimensionnelle de l'image virtuelle *Img* sera calculée de sorte que les points successifs de la forme tridimensionnelle apparaissent de manière continue.

30 Une forme tridimensionnelle représente un objet comportant au moins une surface qui s'étend continument selon une profondeur, alors que les calques précédemment cités forment une image tridimensionnelle de part leurs dispositions selon des plans orthogonaux à la direction du regard et situés à différentes profondeurs.

Une image virtuelle pourra ainsi représenter une au moins une forme

tridimensionnelle et/ou une image formée d'un ou plusieurs calques situés à des profondeurs différentes.

5 Il peut arriver qu'un conducteur préfère que l'image qu'il perçoit soit non pas tridimensionnelle, mais plutôt bidimensionnelle.

Le conducteur pourra dans ce cas utiliser l'écran tactile 18 de la console centrale du véhicule, de manière à faire basculer le calculateur 20 d'un mode de fonctionnement normal (appelé mode actif), tel que celui précité, vers un mode dégradé (appelé mode passif). Dans ce mode dégradé, le calculateur 20 sera
10 alors conçu pour commander l'unité de génération d'images 11 de telle manière que chaque image virtuelle *Img* projetée par l'ensemble optique 12 soit formée d'un calque unique.

Dans ce cas, si l'on se réfère à la figure 2, le calculateur commandera l'illumination des sous-pixels de l'écran d'affichage 15 de telle manière que le
15 mélange de couleurs R, V, B vu au travers de chaque triplet de microlentilles L1, L2, L3 soit le même, quel que soit le point de vue sous lequel l'écran d'affichage 15 sera observé.

De cette manière, les deux yeux du conducteur pourront observer une même image, qui sera interprétée par le cerveau du conducteur comme étant une
20 image bidimensionnelle.

La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à l'invention.

Ainsi, le calculateur 20 pourra commander l'unité de génération d'images
25 11 en fonction de la position détectée des yeux du conducteur.

En effet, si on se réfère à la figure 2, il est nécessaire, pour que le conducteur voit l'image virtuelle de manière nette, que chacun de ses deux yeux se trouve situé au niveau de l'un des points de vue TR1, TR2, TR3, TR4.

Il peut arriver que l'un au moins des yeux du conducteur soit légèrement
30 décalé latéralement par rapport à ces points de vue.

Dans ce cas, le calculateur pourra, compte tenu de la position de chacun des deux yeux du conducteur (détectée grâce au système de détection 17), décaler latéralement l'une au moins des images vue par l'un des yeux du conducteur de manière que l'image virtuelle observée par le conducteur soit nette.

Dans une autre variante de l'invention, il sera possible d'afficher des informations à une distance du conducteur qui sera variable et qui sera choisie en fonction du type d'information à afficher ou en fonction des conditions rencontrées. A titre d'exemple, il sera possible d'afficher la vitesse du véhicule dans un plan frontal qui s'éloignera plus ou moins du conducteur, selon la vitesse de déplacement du véhicule.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Afficheur tête-haute (10) pour véhicule automobile, comprenant :
- un calculateur (20),
 - une unité de génération d'images (11) commandée par le calculateur (20) pour générer des images, et
 - un ensemble optique (12) de projection d'images virtuelles (Img), adapté à projeter chaque image générée par ladite unité de génération d'images
- 10 (11) dans le champ de vision du conducteur du véhicule automobile, caractérisé en ce que l'unité de génération d'images (11) comporte un filtre auto-stéréoscopique (16) et ladite unité de génération d'images (11) offre au moins deux points de vue distincts.
- 15 2. Afficheur tête-haute (10) selon la revendication 1, dans lequel le filtre auto-stéréoscopique (16) comporte un réseau de microlentilles.
3. Afficheur tête-haute (10) selon la revendication précédente, dans lequel ladite unité de génération d'images (11) offre huit points de vue distincts.
4. Afficheur tête-haute selon la revendication 1, dans lequel le filtre auto-stéréoscopique comporte une barrière de parallaxe.
- 20 5. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le calculateur (20) est adapté à commander l'unité de génération d'images (11) de telle manière que les images virtuelles (Img) projetées par l'ensemble optique (12) sont perçues par le conducteur comme étant formées de calques (Img1, Img2, Img3), chaque calque (Img1, Img2, Img3) étant situé dans
- 25 un plan distinct et comprenant des informations visibles par le conducteur.
6. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le calculateur (20) est adapté à commander l'unité de génération d'images (11) de telle manière que les images virtuelles (Img) projetées par l'ensemble optique (12) sont perçues par le conducteur comme représentant une forme
- 30 tridimensionnelle.
7. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel il est prévu un organe de saisie (18) de données à disposition du conducteur, qui est connecté au calculateur (20) et qui permet au conducteur de faire basculer le calculateur (20) entre deux modes de calcul, dont

- un mode actif dans lequel le calculateur (20) commande l'unité de génération d'images (11) de telle manière que les images virtuelles (Img) projetées par l'ensemble optique (12) sont perçues par le conducteur comme étant tridimensionnelles, et

5 - un mode passif dans lequel le calculateur commande l'unité de génération d'images (11) de telle manière que les images virtuelles projetées par l'ensemble optique (12) sont vues par le conducteur comme étant bidimensionnelle.

8. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, 10 comportant un système de détection (17) de la position de chacun des yeux du conducteur, et dans lequel le calculateur (20) est adapté à commander l'unité de génération d'images (11) en fonction de la position détectée desdits yeux.

9. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, 15 dans lequel ladite unité de génération d'images (11) comprend un écran d'affichage (15).

10. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit ensemble optique de projection (12) comporte au moins un composant optique de grandissement.

11. Afficheur tête-haute (10) selon l'une des revendications précédentes, 20 dans lequel ledit ensemble optique de projection (12) comporte un combineur (14) se présentant sous la forme d'une vitre optique courbe transparente et semi-réfléchissante réalisant une fonction de grandissement.

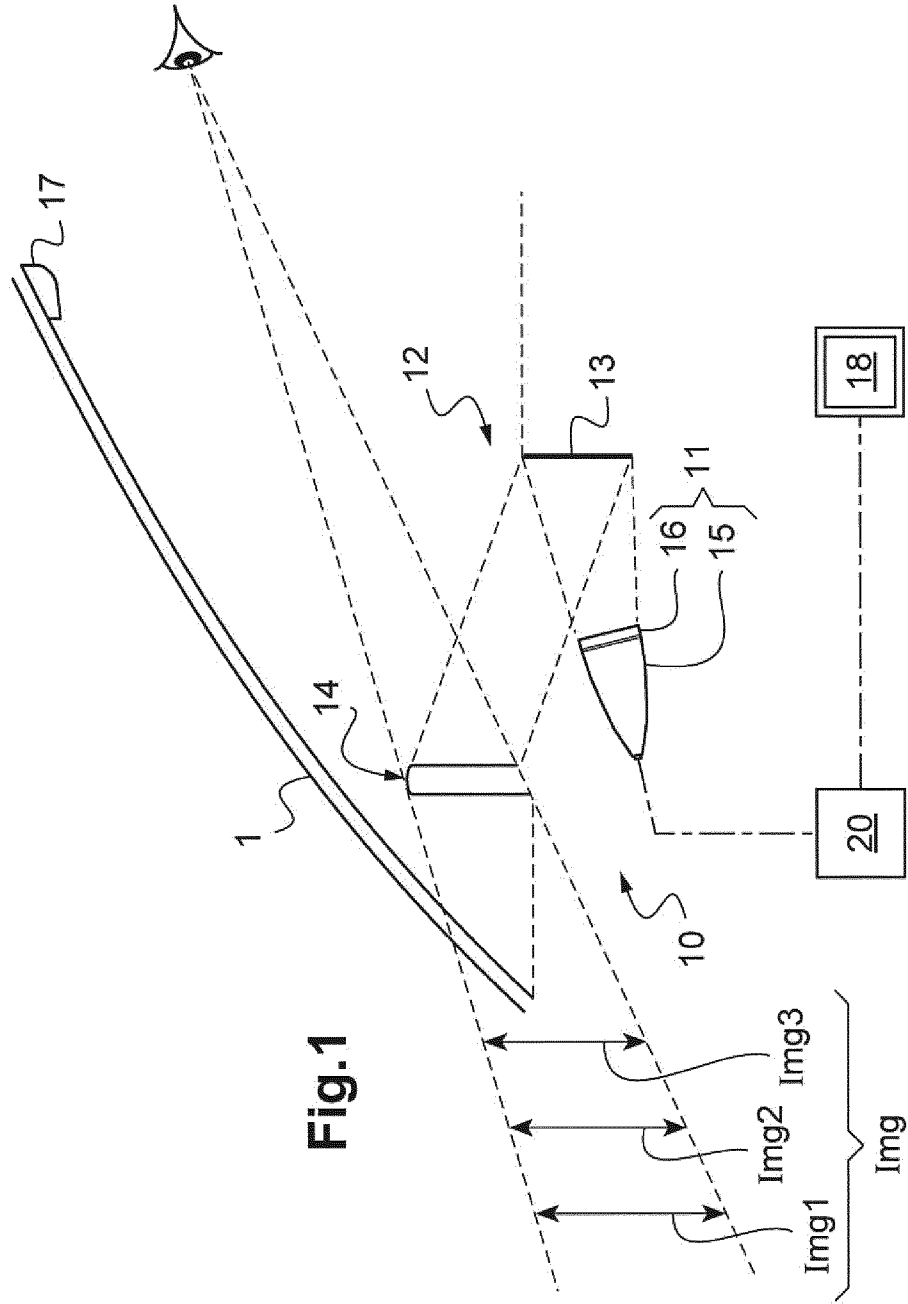
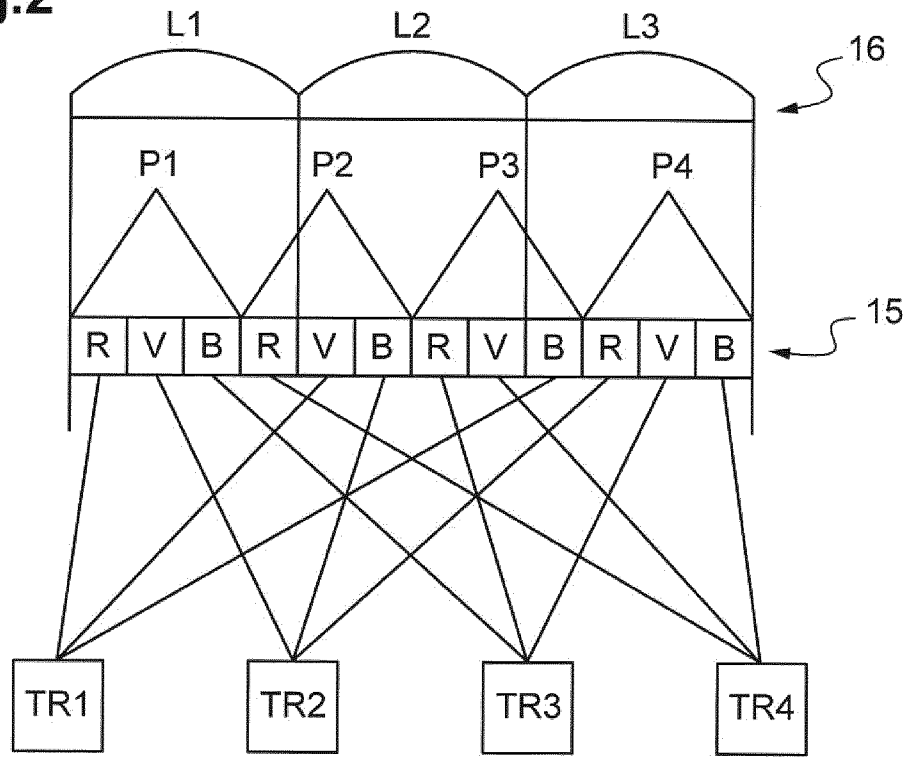


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/22 H04N13/04 G02B27/01
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B H04N B60K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 997 515 A1 (RENAULT SA [FR]) 2 May 2014 (2014-05-02) figures 1-3 -----	1-11
X	FR 3 019 318 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 October 2015 (2015-10-02) figures 1-3 -----	1-11
X	DE 10 2009 054232 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 26 May 2011 (2011-05-26) paragraph [0007] - paragraph [0012]; figures 1,5 -----	1-11
X	US 5 883 739 A (ASHIHARA JUN [JP] ET AL) 16 March 1999 (1999-03-16) figures 1,3,6,7,8,9,11 -----	1-11
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 30 January 2017	Date of mailing of the international search report 06/02/2017
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Muller, Nicolas
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050165

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 705 008 A1 (PARTICULIER EDITIONS [FR]; ALLIO PIERRE [FR]) 10 November 1994 (1994-11-10) figure 1a	1-11
X	----- US 2013/258461 A1 (SATO TERUYUKI [JP] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) figure 5 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/050165

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2997515	A1	02-05-2014	NONE

FR 3019318	A1	02-10-2015	CN 104950460 A 30-09-2015
		DE 102014205519 A1	01-10-2015
		FR 3019318 A1	02-10-2015

DE 102009054232	A1	26-05-2011	NONE

US 5883739	A	16-03-1999	NONE

FR 2705008	A1	10-11-1994	CA 2161260 A1 10-11-1994
		DE 69413532 D1	29-10-1998
		DE 69413532 T2	06-05-1999
		EP 0697161 A1	21-02-1996
		ES 2123786 T3	16-01-1999
		FR 2705008 A1	10-11-1994
		JP H08509851 A	15-10-1996
		US 5808599 A	15-09-1998
		US 5936607 A	10-08-1999
		WO 9426072 A1	10-11-1994

US 2013258461	A1	03-10-2013	CN 103364959 A 23-10-2013
		JP 6056171 B2	11-01-2017
		JP 2013205749 A	07-10-2013
		US 2013258461 A1	03-10-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/050165

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G02B27/22 H04N13/04 G02B27/01 ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G02B H04N B60K				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	FR 2 997 515 A1 (RENAULT SA [FR]) 2 mai 2014 (2014-05-02) figures 1-3 -----	1-11		
X	FR 3 019 318 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 octobre 2015 (2015-10-02) figures 1-3 -----	1-11		
X	DE 10 2009 054232 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 26 mai 2011 (2011-05-26) alinéa [0007] - alinéa [0012]; figures 1,5 -----	1-11		
X	US 5 883 739 A (ASHIHARA JUN [JP] ET AL) 16 mars 1999 (1999-03-16) figures 1,3,6,7,8,9,11 -----	1-11		
	-/--			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<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
<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 30 janvier 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/02/2017		
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Muller, Nicolas		

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 705 008 A1 (PARTICULIER EDITIONS [FR]; ALLIO PIERRE [FR]) 10 novembre 1994 (1994-11-10) figure 1a	1-11
X	----- US 2013/258461 A1 (SATO TERUYUKI [JP] ET AL) 3 octobre 2013 (2013-10-03) figure 5 -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/050165

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2997515	A1	02-05-2014	AUCUN	
FR 3019318	A1	02-10-2015	CN 104950460 A DE 102014205519 A1 FR 3019318 A1	30-09-2015 01-10-2015 02-10-2015
DE 102009054232	A1	26-05-2011	AUCUN	
US 5883739	A	16-03-1999	AUCUN	
FR 2705008	A1	10-11-1994	CA 2161260 A1 DE 69413532 D1 DE 69413532 T2 EP 0697161 A1 ES 2123786 T3 FR 2705008 A1 JP H08509851 A US 5808599 A US 5936607 A WO 9426072 A1	10-11-1994 29-10-1998 06-05-1999 21-02-1996 16-01-1999 10-11-1994 15-10-1996 15-09-1998 10-08-1999 10-11-1994
US 2013258461	A1	03-10-2013	CN 103364959 A JP 6056171 B2 JP 2013205749 A US 2013258461 A1	23-10-2013 11-01-2017 07-10-2013 03-10-2013