

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
2 février 2017 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/017162 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G02B 27/01 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/067962

(22) Date de dépôt international :
27 juillet 2016 (27.07.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1557154 27 juillet 2015 (27.07.2015) FR

(71) Déposant : VALEO COMFORT AND DRIVING AS-
SISTANCE [FR/FR]; 76, rue Auguste Perret - ZI Euro-
parc, 94046 Créteil Cedex (FR).

(72) Inventeurs : IRZYK, Michael; c/o Valeo Comfort and
Driving Assistance, 76, rue Auguste Perret - ZI Europarc,
94046 Créteil Cedex (FR). MERMILLOD, Pierre; 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, 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, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : COMPACT HEAD-UP DISPLAY

(54) Titre : AFFICHEUR TÊTE-HAUTE COMPACT

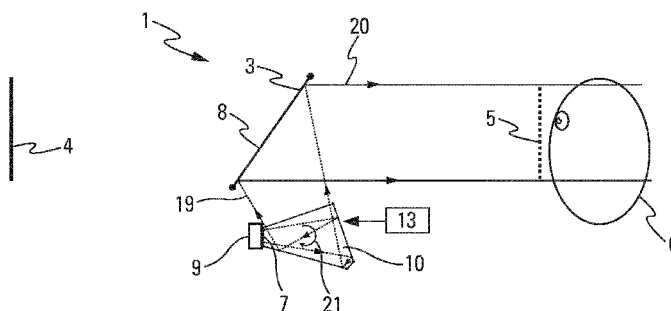


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a compact head-up display (1), in particular for a motor vehicle, comprising: an image gene-
rator (9) for displaying an image (7) on a display surface (2); a semi-reflective optical element (3), typically a windscreen, arranged
at a distance from the image generator (9) so as to form a virtual image (4) of the image (7) from the image generator (9) on a first
side of the optical element (3), said virtual image (4) being visible from a view window (5) located on a second side of the optical
element (3). The compact head-up display (1) comprises an optical part (10), typically a pentaprism, for extending the optical path of
the image (7) passing therethrough from the image generator (9) to the optical element (3), said optical part (10) comprising an
image input face (14) and an image output face (17), as well as first (15) and second (16) reflective surfaces. The first reflective sur-
face (15) reflects the image from the input surface (14) towards the second reflective surface (16), and the second reflective surface
(16) reflects the image (7) from the first reflective surface (15) towards the output surface (17), the input surface (14) also being sub-
stantially in contact with the display surface (2) of the image generator (9). The image generator (9) and the optical part (10) move
together.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/017162 A1



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

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

Afficheur (1) tête haute compact, notamment pour véhicule automobile, comportant un générateur d'image (9) pour afficher une image (7) sur une surface d'affichage (2), un élément optique (3) semi-réfléchissant, typiquement un pare-brise, agencé à distance du générateur d'image (9) pour former d'un premier côté de l'élément optique (3) une image virtuelle (4) de l'image (7) du générateur d'image (9), l'image virtuelle (4) étant visible depuis une fenêtre de vue (5) située d'un deuxième côté de l'élément optique (3). L'afficheur tête haute compact (1) comporte une pièce optique (10), typiquement un pentaprisme, pour allonger le chemin optique de l'image (7) la traversant en allant du générateur d'image (9) à l'élément optique (3), la pièce optique (10) comportant une face d'entrée (14) et une face de sortie (17) de l'image, ainsi qu'une première (15) et une seconde (16) face réfléchissante, la première face réfléchissante (15) réfléchissant l'image de la face d'entrée (14) vers la seconde face réfléchissante (16), et la seconde face réfléchissante (16) réfléchissant l'image (7) de la première face réfléchissante (15) vers la face de sortie (17), la face d'entrée (14) étant en outre sensiblement en contact avec la surface d'affichage (2) du générateur d'image (9). Le générateur d'image (9) et la pièce optique (10) sont solidaires en déplacement.

Afficheur tête-haute compact.

La présente invention concerne un afficheur tête-haute compact, notamment pour véhicule automobile.

5

Les afficheurs tête-haute ont généralement pour fonction de superposer des informations d'aide au pilotage, à la navigation ou à la réalisation de la mission, dans le champ de vision d'un pilote d'aéronef par exemple. Il permet ainsi au pilote de surveiller son environnement en même temps que de lire des informations fournies par ses instruments de bord. Aujourd'hui, ces afficheurs sont également utilisés dans l'automobile.

10

De tels dispositifs comprennent un générateur d'image et un élément optique semi-réfléchissant configuré pour former une image virtuelle de l'image du générateur. L'image virtuelle est superposée à l'environnement dans le champ de vision du conducteur ou du pilote. Il est également possible d'utiliser le pare-brise du véhicule comme élément optique semi-réfléchissant pour former l'image virtuelle. Les caractéristiques techniques d'un tel dispositif se rapportent notamment à la position de l'élément optique par rapport à la route et au conducteur, ainsi qu'à l'angle d'incidence de l'image sur l'élément optique, afin notamment d'éviter les problèmes de distorsion.

15

20

Les générateurs d'image connus dans l'automobile, comprennent une ou plusieurs sources de lumière et une matrice de pixellisation qui reçoit le faisceau lumineux des sources. La matrice transmet ou réfléchit le faisceau lumineux en imprimant une image qui est formée grâce aux pixels. Chaque pixel est commandé individuellement, et peut soit avoir une position dite « ouverte », dans laquelle la lumière incidente participe à l'image, soit une position dite « fermée », dans laquelle la lumière incidente ne participe pas à l'image affichée. Ainsi, en fonction des pixels ouverts, on compose une image.

25

30

On peut également utiliser un balayage laser comme moyen de formation d'images.

Il existe différents types de matrices, notamment les matrices de transistors de type TFT (pour « Thin Film Transistor » en anglais, qui signifie transistors en couches minces), qui fonctionnent en transmission de lumière, c'est-à-dire que le faisceau lumineux des sources traverse la matrice qui est agencée entre la source de lumière et l'élément optique. On connaît aussi les matrices de type LCOS (pour « Liquid Crystal on Silicon » en anglais, qui signifie cristaux liquides sur silicium), et les matrices de micro-miroirs de type DMD (pour « Digital Micro-Mirror Device » en anglais, qui signifie dispositif digital à micro-miroirs), qui fonctionnent par réflexion du faisceau lumineux vers l'élément optique.

Un observateur voit l'image virtuelle à travers l'élément optique, l'image virtuelle apparaissant d'un côté de l'élément optique, alors que l'observateur est situé de l'autre côté de l'élément optique. De plus, les yeux de l'observateur doivent être positionnés dans une fenêtre de vue, communément appelée « boîte à œil ». La position de la fenêtre de vue est définie par la position de l'image virtuelle par rapport à l'élément optique. Ainsi, en dehors de cette fenêtre de vue, il n'est pas possible de voir l'image virtuelle.

Pour simplifier, l'afficheur est agencé dans le véhicule en général de la façon suivante : le générateur d'images est disposé dans le tableau de bord avec un miroir qui réfléchit l'image vers l'élément optique semi-réfléchissant. L'élément optique est agencé sur le tableau de bord au niveau du pare-brise de manière à être dans les champs de vision du conducteur.

Cependant, le générateur d'image doit être disposé à une distance minimale de l'élément optique pour que l'image virtuelle soit de dimension

suffisante, sachant, d'une part que la taille des matrices est limitée, et d'autre part que l'image virtuelle doit apparaître à environ deux mètres du conducteur. Le chemin optique de l'image jusqu'à l'élément optique a par conséquent une longueur minimale. Cet agencement de l'afficheur prend donc un espace
5 assez important dans l'épaisseur du tableau de bord.

L'invention vise donc à obtenir un afficheur tête haute compact, qui garde un chemin optique de l'image longueur suffisante, et qui ne demande pas d'agrandissement du générateur d'image ou de modification de l'élément
10 optique.

Pour cela, l'invention concerne un afficheur tête haute, notamment pour véhicule automobile, comportant un générateur d'image configuré pour afficher une image sur une surface d'affichage, un élément optique semi-
15 réfléchissant agencé à distance du générateur d'image et configuré pour former d'un premier côté de l'élément optique une image virtuelle de l'image du générateur d'image, l'image virtuelle étant visible depuis une fenêtre de vue située d'un deuxième côté de l'élément optique.

L'afficheur est remarquable en ce qu'il comporte une pièce optique configurée pour allonger le chemin optique de l'image la traversant en allant du générateur d'image à l'élément optique, la pièce optique comportant au moins une face d'entrée et une face de sortie de l'image, ainsi qu'une première et une seconde face réfléchissante, la première face réfléchissante
20 étant configurée pour réfléchir l'image de la face d'entrée vers la seconde face réfléchissante, et la seconde face réfléchissante étant configurée pour réfléchir l'image de la première face réfléchissante vers la face de sortie, la face d'entrée étant en outre sensiblement en contact avec la surface d'affichage du générateur d'image.
25

Ainsi, grâce à la pièce optique le chemin optique de l'image entre le générateur d'image et l'élément optique semi-réfléchissant est allongé en le traversant. Les faces de réflexion réfléchissent l'image de sorte que le chemin optique à l'intérieur de l'élément optique est plus que doublé par rapport à un passage direct à travers l'élément optique.

L'invention permet donc d'obtenir un afficheur plus compact car la distance entre le générateur d'image et l'élément optique semi-réfléchissant est plus petite, ce raccourcissement étant compensé par la pièce optique qui permet à l'afficheur de conserver la longueur nécessaire du chemin optique.

En outre, selon les dispositions de l'élément optique et de sa face d'entrée et sa face de sortie, le chemin optique peut être orienté différemment en sortie par rapport à son orientation à l'entrée dans la pièce optique. Ainsi, on n'est pas obligé de placer le générateur d'image dans l'axe de l'élément optique semi-réfléchissant.

Selon différents modes de réalisation de l'invention, qui pourront être pris ensemble ou séparément :

- les faces sont ordonnées latéralement sur la périphérie de la pièce optique de la façon suivante : première face de réflexion, face d'entrée, face de sortie, et seconde face de réflexion,
- le générateur d'image et la pièce optique sont solidaires en déplacement,
- le générateur d'image et la pièce optique sont assemblés par une colle optique,
- la pièce optique est un pentaprisme comportant une face latérale supplémentaire,
- la face supplémentaire est disposée entre les première et seconde faces réfléchissantes,

- l'afficheur comprend des moyens mécaniques configurés pour déplacer la pièce optique afin d'ajuster la fenêtre de vue verticalement,
- les moyens mécaniques sont configurés pour déplacer la pièce optique afin d'ajuster la fenêtre de vue latéralement,
- la face de sortie forme une fenêtre de fermeture de l'afficheur,
- la face de sortie est de forme convexe ou concave,
- l'élément optique est une lame semi-réfléchissante,
- l'élément optique est une partie d'un pare-brise de véhicule,
- le générateur d'image comprend au moins une source de lumière apte à émettre un faisceau lumineux, et une matrice de pixellisation configurée pour former l'image virtuelle à partir du faisceau lumineux,
- la matrice de pixellisation est une matrice de transistors en couches minces,
- la matrice de pixellisation est une matrice de micro-miroirs,
- l'afficheur comprend au moins un miroir agencé de manière à réfléchir l'image du générateur d'image sortant de la pièce optique vers l'élément optique.

L'invention sera mieux comprise à la lumière de la description suivante qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter, accompagnée du dessin joint des figures suivantes :

- la figure 1, illustrant de façon schématique, un mode de réalisation d'un afficheur selon l'invention,
- la figure 2, illustrant de façon schématique, une vue en coupe d'un pentaprisme avec le chemin optique de l'image représenté,
- la figure 3, illustrant de façon schématique, une vue en coupe d'un pentaprisme avec une face de sortie courbée.

La figure 1 représente le fonctionnement d'un afficheur tête-haute 1, par exemple d'un véhicule automobile. L'afficheur 1 comprend un générateur d'image 9, configuré pour afficher une image 7 sur une surface d'affichage 2, comme la montre la figure 2 plus en détail. Le générateur d'image 9 comprend par exemple au moins une source de lumière 11 apte à émettre un faisceau lumineux, et une matrice de pixellisation 12 configurée pour former l'image 7 à partir du faisceau lumineux. Les sources de lumière 11 sont par exemple des diodes électroluminescentes, qui sont disposées dans une partie du générateur. Le générateur comporte la matrice de pixellisation 12, par exemple de type TFT, sur sa face de sortie. Ainsi, les diodes émettent un faisceau vers la matrice 12 qui forme une image 7 en transmission sur la surface d'affichage 2 du générateur d'image 9. Le générateur d'image 9 est par exemple configuré pour former une image sensiblement rectangulaire.

Sur la figure 1, l'afficheur 1 comprend également un élément optique 3 semi-réfléchissant agencé à distance du générateur d'image et configuré pour faire apparaître d'un premier côté de l'élément optique 3 une image virtuelle 4 de l'image 7 de la surface d'affichage 2. L'image virtuelle 4 est visible pour un observateur 6 s'il regarde l'élément optique 3 en étant placé de l'autre côté de l'élément optique 3. Comme le montre la figure 1, l'image 7 est réfléchiée en direction de l'observateur 6, par une partie 8 de la surface de l'élément optique 3. Le trajet de l'image 7 est représenté par des flèches 19, 20. L'élément optique 3 forme ainsi une image virtuelle 4 de l'image 7, qui apparaît du premier côté à une certaine distance de l'élément optique 3.

L'observateur 6 doit être du deuxième côté de l'élément optique 3, et il voit l'image virtuelle 4 si ses yeux sont à l'intérieur d'une fenêtre de vue 5, également connue sous le nom de « boîte à œil », située du deuxième côté de l'élément optique 3. Les dimensions de la fenêtre de vue 5 sont définies

par la taille et la forme de la partie 8 de la surface de l'élément optique 3 qui réfléchit l'image 7.

L'élément optique 3 permet ainsi à un observateur 6 à la fois de voir
5 l'image virtuelle 4 et de voir à travers l'élément optique 3. Pour un observateur qui se trouve du deuxième côté de l'élément optique 3, l'image virtuelle 4 est superposée dans son champ de vision à l'environnement vu à travers l'élément optique 3. Ici, l'élément optique 3 est une lame semi-réfléchissante.

10 Dans un autre mode de réalisation de l'afficheur, utilisé dans un véhicule et qui n'est pas représenté sur les figures, une partie du pare-brise sert d'élément optique semi-réfléchissant. A cette fin, le reste de l'afficheur est agencé dans le tableau de bord de manière à pouvoir utiliser le pare-brise comme élément optique semi-réfléchissant. Dans ce cas, un miroir peut être
15 agencé sur le chemin optique de l'image de manière à la réfléchir vers la partie du pare-brise.

Dans une variante non représentée sur les figures, l'élément optique présente une courbure pour porter une puissance optique afin de faire
20 apparaître l'image virtuelle à une certaine distance de l'élément optique, et ainsi d'être superposée convenablement à l'environnement apparaissant dans le champ de vision de l'observateur. La puissance optique est une caractéristique physique, qui détermine la capacité d'un système optique à faire converger ou diverger la lumière. Elle est égale au rapport entre l'angle
25 sous lequel l'œil voit l'image en sortie du système et la taille de l'objet. La puissance optique permet donc de régler la taille de l'image virtuelle.

Selon l'invention, l'afficheur 1 comporte une pièce optique 10
30 configurée pour allonger le chemin optique de l'image 7 la traversant en allant du générateur d'image 9 à l'élément optique 3. Ici, la pièce optique 10 est un pentaprisme. Un pentaprisme comporte cinq faces latérales comprises entre

deux faces terminales parallèles. Sur les figures, le pentaprisme 10 est représenté dans une vue en coupe, la coupe étant parallèle aux faces terminales de sorte que ses faces latérales 14 à 18 sont représentées par des segments. Un repère orthonormé (O,x,y,z) montre que les faces terminales et la coupe sont dans le plan (yOz) et les faces latérales s'étendent dans la direction Ox.

Comme représenté sur la figure 2, le pentaprisme 10 comporte une face d'entrée 14 de l'image 7, et une face de sortie 17, ainsi qu'une première 15 et une seconde 16 face réfléchissante. La face d'entrée 14 du pentaprisme est sensiblement en contact avec la surface d'affichage 2 du générateur d'image 9 pour éviter les pertes optiques. Les faces latérales du pentaprisme 10 sont ordonnées sur sa périphérie de la façon suivante : la seconde face de réflexion 16, la face d'entrée 14, la face de sortie 17, et la première face de réflexion 15. Autrement dit, elles sont adjacentes dans cet ordre. Le pentaprisme a une face supplémentaire 18 disposée entre les première 15 et seconde 16 faces de réflexion.

La forme du pentaprisme 10, notamment l'orientation des faces latérales les unes par rapport aux autres, est en outre optimisée pour minimiser l'encombrement du pentaprisme.

L'image 7 de l'afficheur est réfléchiée à travers la face d'entrée 14 par la première face réfléchissante 15, vers la seconde face réfléchissante 16. Le trajet de l'image 7 dans le pentaprisme 10 est représenté par les flèches 19 et 20 qui représentent deux extrémités de l'image. La seconde face réfléchissante 16 réfléchit ensuite vers la face de sortie 17, l'image 7 renvoyée par la première face réfléchissante 15.

Pour pouvoir régler la position de la fenêtre de vue 5, l'afficheur 1 comprend des moyens mécaniques 13 configurés pour déplacer le

pentaprisme 10. Comme indiqué par une flèche 21, les moyens mécaniques 13 agissent sur le pentaprisme 10, par exemple en le faisant tourner autour d'au moins un axe. Le déplacement du prisme modifie la direction de sortie de l'image reçue par la lame semi-réfléchissante 3, et change la partie 8 de la surface qui réfléchit l'image 7 en direction de l'observateur 6. Ainsi, on peut ajuster la fenêtre de vue 5, par exemple verticalement (selon l'axe Oz), mais aussi latéralement (selon l'axe Ox), si les moyens mécaniques 13 permettent de déplacer le pentaprisme 10 dans deux directions.

En outre, le générateur d'image 9 et le pentaprisme sont solidaires en déplacement, de sorte que l'image 7 du générateur d'image 9 soit toujours bien orientée par rapport à la face d'entrée 14 du pentaprisme 10, et ainsi que le déplacement ne nuise pas à la qualité de la transmission de l'image. Le générateur d'image 9 est par exemple fixé au pentaprisme 10 grâce à une colle optique, dont l'indice de réfraction est adapté et qui permet en outre de limiter les réflexions parasites.

Dans un mode de réalisation représenté sur la figure 3, la face de sortie 17 du pentaprisme forme une fenêtre de fermeture pour l'afficheur. Une fenêtre de fermeture sert notamment à protéger certains éléments de l'afficheur de l'extérieur. Ainsi, lorsqu'un afficheur selon l'invention est agencé dans un véhicule, le générateur d'image 9 et le pentaprisme 10 sont insérés à l'intérieur du tableau de bord. Le tableau de bord est muni d'un trou pour que l'image transmise par le pentaprisme 10 atteigne la lame semi-réfléchissante. Dans les dispositifs connus, une fenêtre de fermeture spécifique ferme ce trou. Dans ce mode de réalisation, le pentaprisme ferme directement le trou par sa face de sortie 17.

Pour répondre aux contraintes mécaniques nécessaires à une fenêtre de fermeture, la face de sortie 17 a une forme convexe ou concave, comme illustré sur la figure 3. En effet, une fenêtre de fermeture demande une

résistance significative. De plus, ces courbures peuvent aussi avoir une fonction de correcteur optique de l'image, si cela est nécessaire.

REVENDICATIONS :

1. Afficheur (1) tête haute compact, notamment pour véhicule automobile, comportant :

- un générateur d'image (9) configuré pour afficher une image (7) sur une surface d'affichage (2),
- un élément optique (3) semi-réfléchissant agencé à distance du générateur d'image (9) et configuré pour former d'un premier côté de l'élément optique (3) une image virtuelle (4) de l'image (7) du générateur d'image (9), l'image virtuelle (4) étant visible depuis une fenêtre de vue (5) située d'un deuxième côté de l'élément optique (3),

caractérisé en ce que l'afficheur (1) comporte une pièce optique (10) configurée pour allonger le chemin optique de l'image (7) la traversant en allant du générateur d'image (9) à l'élément optique (3), la pièce optique (10) comportant au moins une face d'entrée (14) et une face de sortie (17) de l'image, ainsi qu'une première (15) et une seconde face (16) réfléchissante, la première face réfléchissante (15) étant configurée pour réfléchir l'image de la face d'entrée (14) vers la seconde face réfléchissante (16), et la seconde face réfléchissante (16) étant configurée pour réfléchir l'image (7) de la première face réfléchissante (15) vers la face de sortie (17), la face d'entrée (14) étant en outre sensiblement en contact avec la surface d'affichage (2) du générateur d'image (9).

2. Afficheur la revendication 1, caractérisé en ce que la pièce optique (10) est configurée de sorte que les faces sont ordonnées latéralement sur la périphérie de la pièce optique de la façon suivante : seconde face de réflexion (16), face d'entrée (14), face de sortie (17), et première face de réflexion (15).

3. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur d'image (9) et la pièce optique (10) sont solidaires en déplacement.

5

4. Afficheur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le générateur d'image (9) et la pièce optique (10) sont assemblés par une colle optique.

10

5. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pièce optique (10) est un pentaprisme comportant une face latérale supplémentaire (18).

15

6. Afficheur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la face supplémentaire (18) est disposée entre les première (15) et seconde (16) faces réfléchissantes.

20

7. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens mécaniques (13) configurés pour déplacer la pièce optique (10) afin d'ajuster la fenêtre de vue (5) verticalement.

25

8. Afficheur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens mécaniques (13) sont configurés pour déplacer la pièce optique (10) afin d'ajuster la fenêtre de vue (5) latéralement

30

9. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la face de sortie (17) forme une fenêtre de fermeture de l'afficheur (1).

10. Afficheur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la face de sortie (17) est de forme convexe.

5 11. Afficheur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la face de sortie (17) est de forme concave.

12. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément optique (3) est une lame semi-réfléchissante.

10

13. Afficheur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le générateur d'image (9) comprend au moins une source de lumière (11) apte à émettre un faisceau lumineux, et une matrice de pixellisation (12) configurée pour former l'image virtuelle (4) à partir
15 du faisceau lumineux.

20

1/2

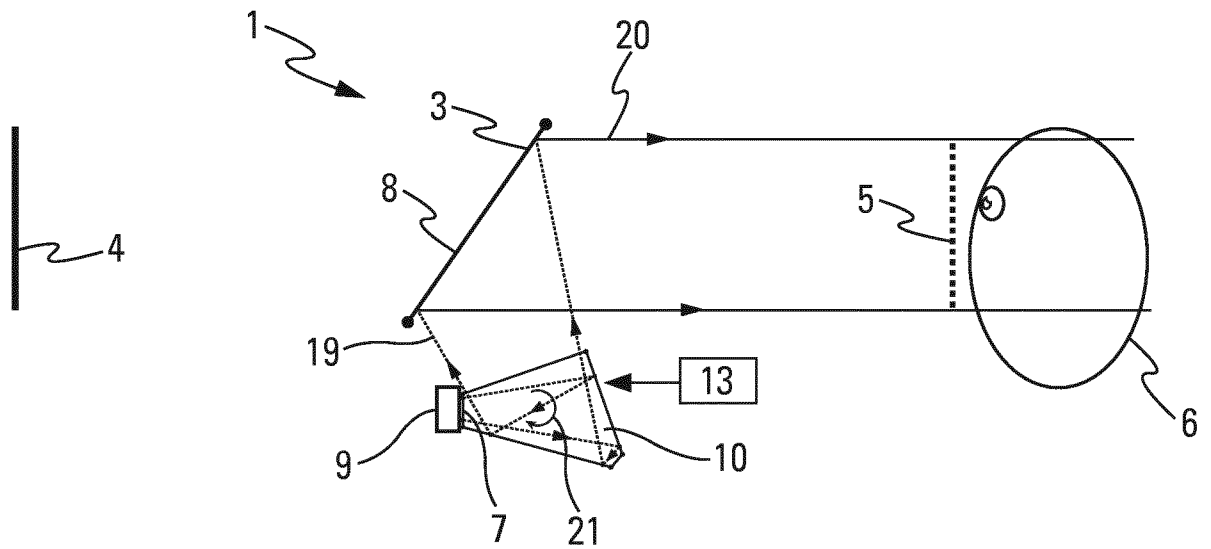


Fig. 1

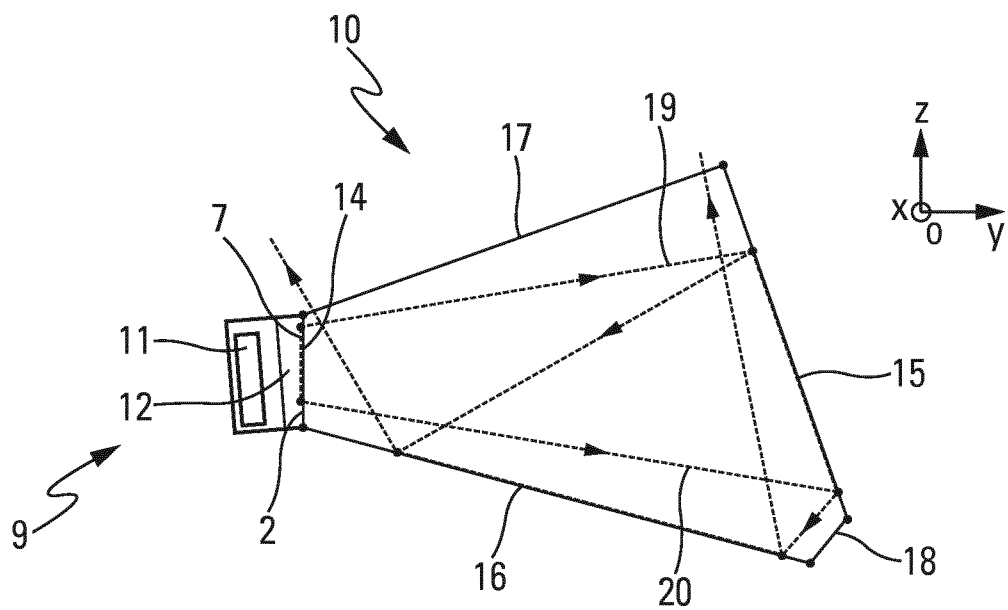


Fig. 2

2/2

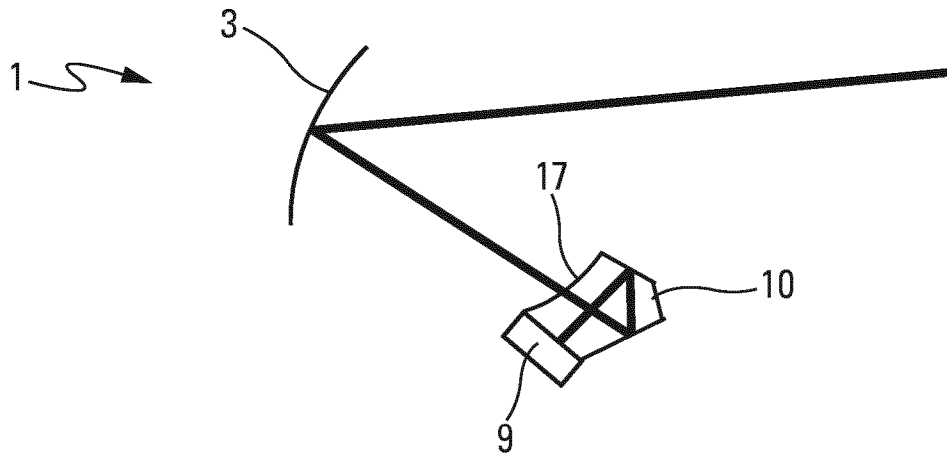


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/067962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2014/268358 A1 (KUSAKA HIROMI [JP] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0035]; figures 1,8,9 -----	1,2,5,6, 12,13 3,4,7-11
Y A	US 2011/157707 A1 (TILLEMANN MICHAEL M [US] ET AL) 30 June 2011 (2011-06-30) paragraph [0016]; figure 2 -----	1,2,5,6, 12,13 3,4,7-11



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

20 September 2016

Date of mailing of the international search report

27/09/2016

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

Michel, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2014268358	A1	18-09-2014	CN 104133292 A	05-11-2014
			EP 2796919 A1	29-10-2014
			JP 2014174494 A	22-09-2014
			US 2014268358 A1	18-09-2014

US 2011157707	A1	30-06-2011	CA 2785708 A1	07-07-2011
			EP 2519857 A1	07-11-2012
			IL 220694 A	29-10-2015
			JP 5753193 B2	22-07-2015
			JP 2013515976 A	09-05-2013
			KR 20120125478 A	15-11-2012
			US 2011157707 A1	30-06-2011
			WO 2011082159 A1	07-07-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/067962

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. 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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y A	US 2014/268358 A1 (KUSAKA HIROMI [JP] ET AL) 18 septembre 2014 (2014-09-18) alinéa [0035]; figures 1,8,9 -----	1,2,5,6, 12,13 3,4,7-11
Y A	US 2011/157707 A1 (TILLEMANN MICHAEL M [US] ET AL) 30 juin 2011 (2011-06-30) alinéa [0016]; figure 2 -----	1,2,5,6, 12,13 3,4,7-11



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 septembre 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27/09/2016

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

Michel, Alain

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/067962

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014268358 A1	18-09-2014	CN 104133292 A	05-11-2014
		EP 2796919 A1	29-10-2014
		JP 2014174494 A	22-09-2014
		US 2014268358 A1	18-09-2014

US 2011157707 A1	30-06-2011	CA 2785708 A1	07-07-2011
		EP 2519857 A1	07-11-2012
		IL 220694 A	29-10-2015
		JP 5753193 B2	22-07-2015
		JP 2013515976 A	09-05-2013
		KR 20120125478 A	15-11-2012
		US 2011157707 A1	30-06-2011
		WO 2011082159 A1	07-07-2011
