

(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 2018/077802 A1

(43) Date de la publication internationale
03 mai 2018 (03.05.2018)

(51) Classification internationale des brevets :
F21V 8/00 (2006.01) *G02B 27/22* (2018.01)
G02B 5/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/077002

(22) Date de dépôt international :
23 octobre 2017 (23.10.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1660307 24 octobre 2016 (24.10.2016) FR

(71) Déposant : VALEO VISION [FR/FR] ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(72) Inventeurs : BOILEVIN, Antoine ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). GOSSELE, Frédéric ; 34 rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). SANCHEZ, Vanesa ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). FLEURY, Benoist ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). LEBLANC, Francois ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR). LIARD,

Laurent ; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(74) Mandataire : SCHAFFNER, Jean ; c/o VALEO VISION, 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (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

(54) Title: STEREOSCOPIC APPARATUS FOR A PASSENGER COMPARTMENT OF A MOTOR VEHICLE AND METHOD FOR STEREOSCOPIC DISPLAY

(54) Titre : ÉQUIPEMENT D'HABITACLE STÉRÉOSCOPIQUE DE VÉHICULE AUTOMOBILE ET PROCÉDÉ D'AFFICHAGE STÉRÉOSCOPIQUE

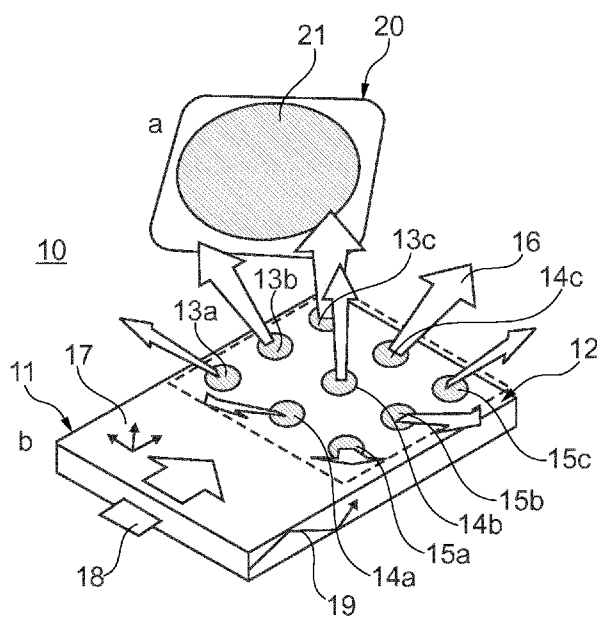


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an apparatus (1) for the passenger compartment of a motor vehicle comprising at least one display surface (221, 321, 421, 521) and at least one luminous device (100) arranged to display at least one stereoscopic image on at least one corresponding display surface (221, 321, 421, 521). The invention also relates to a method for stereoscopic display comprising a step for detecting a functional state of the passenger compartment apparatus (1) and a first configuration step for configuring a luminous device (100) in order to generate a first stereoscopic image on a display surface (221, 321, 421, 521) of the passenger compartment apparatus (1).

(57) Abrégé : L'invention concerne un équipement d'habitacle (1) de véhicule automobile comprenant au moins une surface d'affichage (221, 321, 421, 521) et au moins un dispositif lumineux (100) agencé pour afficher au moins une image stéréoscopique sur l'au moins une surface d'affichage (221, 321, 421, 521) correspondante. L'invention concerne aussi un procédé d'affichage stéréoscopique comprenant une étape de détection d'un état fonctionnel de l'équipement d'habitacle (1) et une première étape de configuration d'un dispositif lumineux (100) pour générer une première image stéréoscopique sur une surface d'affichage (221, 321, 421, 521) de l'équipement d'habitacle (1).

(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))

« Équipement d'habitacle stéréoscopique de véhicule automobile et procédé
d'affichage stéréoscopique »

Domaine technique

La présente invention concerne un équipement d'habitacle de véhicule automobile, et plus
5 particulièrement un dispositif d'affichage stéréoscopique pour un tel équipement d'habitacle.
L'invention concerne aussi un procédé d'affichage stéréoscopique.

État de la technique antérieure

On connaît des dispositifs lumineux d'habitacle intérieurs de véhicules automobiles agencés pour
générer au moins une image sur un écran de visualisation ou pour projeter une image sur un
10 support de projection. L'inconvénient de ces dispositifs lumineux réside dans la limite des effets
visuels réalisables pour afficher une ou plusieurs images sur les supports de projection
correspondants. Consécutivement, les dispositifs lumineux d'habitacle intérieurs de véhicules
automobiles ne permettent pas d'afficher de manière optimale des informations relatives au
fonctionnement ou à un état de fonctionnement d'un équipement d'habitacle sur lequel ils sont mis
15 en œuvre. Un équipement d'habitacle peut par exemple être formé par un interrupteur commutable
utilisé par exemple pour actionner les vitres électriques.

Ainsi, il existe un besoin d'augmenter les capacités d'affichage au niveau des équipements intérieurs
d'habitacle de véhicule automobile afin de pouvoir générer une ou plusieurs images sur ledit
équipement et permettre d'afficher plus efficacement des informations lumineuses qui permettront
20 de faciliter la conduite du véhicule automobile et qui faciliteront l'interprétation des différents états
associés aux équipements intérieurs de l'habitacle.

La présente invention a pour objet de répondre au moins en grande partie aux problèmes précédents
et de conduire en outre à d'autres avantages.

Un autre but de l'invention est de proposer un nouvel équipement d'habitacle de véhicule automobile
25 pour résoudre au moins un de ces problèmes.

Un autre but de la présente invention est de simplifier l'intégration d'un dispositif lumineux sur un
tel équipement d'habitacle.

Exposé de l'invention

Selon un premier aspect de l'invention, on atteint au moins l'un des objectifs précités avec un équipement d'habitacle de véhicule automobile comprenant au moins une surface d'affichage, un détecteur pour détecter un état de fonctionnement du véhicule automobile, un dispositif lumineux agencé pour afficher au moins une image stéréoscopique sur l'au moins une surface d'affichage correspondante et un module de commande pour afficher l'au moins une image stéréoscopique en fonction de l'état de fonctionnement.

L'équipement automobile conforme au premier aspect de l'invention permet ainsi d'intégrer facilement des fonctions lumineuses permettant d'afficher des informations lumineuses dans l'habitacle du véhicule automobile.

L'équipement d'habitacle conforme au premier aspect de l'invention peut comprendre avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

- le dispositif lumineux est agencé pour afficher une pluralité d'images stéréoscopiques dans au moins deux directions d'affichage différentes
- le dispositif lumineux comprend au moins une source de lumière configurée pour pouvoir émettre au moins un rayon lumineux et au moins une cellule lumineuse, chaque cellule lumineuse comprenant :
 - un guide d'onde agencé pour transporter au moins une partie de l'au moins un rayon lumineux émis par la source de lumière correspondante entre une première extrémité située du côté de la source de lumière et une deuxième extrémité ;
 - au moins un réseau de diffraction situé au niveau de la deuxième extrémité du guide d'onde, au moins une partie des réseaux de diffraction étant éclairée par l'au moins une partie des rayons lumineux transportés par le guide d'onde afin de générer au moins un lobe de diffraction. Ainsi, chaque réseau de diffraction éclairé génère un lobe de diffraction dans une direction particulière, et tous les réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse forment collectivement un pixel lumineux. Finalement, la superposition et/ou l'adjonction de plusieurs cellules lumineuses permettent ainsi de former des images stéréoscopiques formées par la pluralité des pixels lumineux générés par chaque cellule lumineuse éclairée ;
- le dispositif lumineux comprend un collimateur agencé pour coupler optiquement l'au moins une source de lumière avec le guide d'onde. Plus particulièrement, le collimateur comprend

au moins une lentille convergente afin de rendre parallèle au moins une partie des rayons lumineux émis par la source de lumière correspondante et afin de faciliter leur injection dans le guide d'onde. Alternativement, le couplage optique de l'au moins une source de lumière avec le guide d'onde peut être réalisé par un réseau de diffraction ;

- 5 — le dispositif lumineux comprend une pluralité de cellules lumineuses dont les guides d'ondes sont superposés les uns sur les autres afin de pouvoir générer une pluralité d'images stéréoscopiques superposées les unes aux autres, chaque image stéréoscopique étant formée par l'au moins un lobe de diffraction. Préférentiellement, le dispositif lumineux comprend autant de sources de lumière que de cellules lumineuses, chaque source de lumière étant
- 10 couplée à l'un des guides d'onde desdites cellules lumineuses. Alternativement, le nombre de source de lumière est inférieur au nombre de cellules lumineuses, au moins une partie des sources de lumière étant couplée optiquement à plusieurs guides d'onde de cellules lumineuses. De manière avantageuse, le dispositif lumineux comprend une seule source de lumière couplée optiquement chaque guide d'onde de chaque cellule lumineuse. De manière
- 15 plus générale, le dispositif lumineux comprend une pluralité de cellules lumineuses afin de pouvoir générer une pluralité d'images stéréoscopiques, chaque image stéréoscopique étant formée par l'au moins un lobe de diffraction ;
- un premier réseau de diffraction a des premières caractéristiques dimensionnelles et un deuxième réseau de diffraction a des deuxièmes caractéristiques dimensionnelles différentes
- 20 des premières caractéristiques dimensionnelles afin de générer des lobes de diffraction différents lorsqu'ils sont éclairés par l'au moins un rayon lumineux. Les caractéristiques dimensionnelles des réseaux de diffraction comprennent notamment la forme générale dudit réseau de diffraction, la forme des « créneaux » formant ledit réseau de diffraction, les différentes dimensions du réseau de diffraction et/ou les différentes dimensions des
- 25 « créneaux » formant ledit réseau de diffraction ainsi que la distance entre deux « créneaux » directement adjacents. De manière connue, les motifs dimensionnels formant chaque réseau de diffraction représentent une « gravure stéréoscopique » d'une image interférentielle qui, lorsqu'elle est éclairée par une lumière particulière, génère le lobe de diffraction correspondant. La lumière éclairant les réseaux de diffraction est préférentiellement du type
- 30 d'une lumière cohérente. Ainsi, chaque réseau de diffraction est agencé pour générer un lobe de diffraction correspondant lorsqu'il est soumis à un éclairage incident, de manière connue par l'homme du métier. En particulier, les différents réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse du dispositif lumineux sont agencés pour former collectivement un pixel lumineux à partir de chaque lobe de diffraction. Et le contrôle de tout ou partie des cellules lumineuses
- 35 du dispositif lumineux permet de générer des images stéréoscopiques à partir de chaque pixels lumineux produits par chaque cellule lumineuse. Un contrôle de chaque cellule

lumineuse, indépendamment des autres cellules lumineuses du dispositif lumineux, permet de générer plusieurs images stéréoscopiques. En particulier, il est possible de générer des séquences animées d'images stéréoscopiques à partir des pixels lumineux de chaque cellule lumineuse ;

- 5 — les réseaux de diffraction de la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont orientés suivant une pluralité d'orientations. Par orientation, on entend une direction d'orientation principale des motifs dimensionnelles du réseau de diffraction correspondant. En d'autres termes, il s'agit de la direction formée par lesdits créniaux et/ou la direction sensiblement perpendiculaire à la direction de répétition des motifs géométriques formant ledit réseau de
10 diffraction ;
- le premier réseau de diffraction et le deuxième réseau de diffraction sont orientés suivant des directions différentes, et notamment l'un par rapport à l'autre ;
- un angle entre les orientations de deux groupes de réseaux de diffraction adjacents est constant ;
- 15 — les réseaux de diffraction forment collectivement les contours d'une forme polygonale, chaque réseau de diffraction étant orienté suivant la direction d'un côté de la forme polygonale sur lequel il est situé. Préférentiellement, la forme polygonale est du type d'un hexagone ;
- la surface d'affichage comprend un substrat transparent ;
- le guide d'onde d'au moins une partie des cellules lumineuses du dispositif lumineux est au
20 moins partiellement fixé solidairement sur le substrat transparent ;
- le guide d'onde d'au moins une partie des cellules lumineuses du dispositif lumineux est fixé par collage sur le substrat transparent, préférentiellement à l'aide d'une colle transparente. Alternativement, le guide d'onde d'au moins une partie des cellules lumineuses du dispositif lumineux est fixé par lamination sur le substrat transparent ;
- 25 — le substrat transparent est formé au moins en partie par le guide d'onde d'au moins une des cellules lumineuses du dispositif lumineux ;
- l'au moins une source de lumière est du type d'une source laser ou d'une diode électroluminescente. Éventuellement, le dispositif lumineux comprend plusieurs sources de lumière émettant chacune des rayons lumineux à des longueurs d'ondes différentes ;
- 30 — l'au moins une source de lumière est du type d'une diode laser ;
- l'au moins une source de lumière comprend une première source de lumière émettant au moins un rayon lumineux d'une première couleur, par exemple rouge, une deuxième source

de lumière émettant au moins un rayon lumineux d'une deuxième couleur, par exemple verte, et une troisième source de lumière émettant au moins un rayon lumineux d'une troisième couleur, par exemple bleu. D'une manière plus générale, les première, deuxième et troisième sources de lumière peuvent prendre n'importe quelle couleur ; en d'autres termes, chaque source lumineuse peut émettre une lumière de n'importe quelle longueur d'onde visible.

— le dispositif lumineux comprend un moyen de multiplexage optique agencé pour éclairer sélectivement chaque réseau de diffraction de chaque cellule lumineuse. Le moyen de multiplexage optique permet d'orienter au moins une partie des rayons lumineux générés par l'au moins une source de lumière vers au moins une partie des réseaux de diffraction d'une ou plusieurs cellules lumineuses. Alternativement, le moyen de multiplexage optique est agencé pour éclairer sélectivement chaque groupe de réseaux de diffraction, tous les réseaux de diffraction étant collectivement adressés par le moyen de multiplexage optique.

— le moyen de multiplexage optique comprend une pluralité de déflecteurs pilotables, agencés pour pouvoir prendre au moins une première configuration permettant d'orienter une partie des rayons lumineux vers au moins une partie des réseaux de diffraction d'une des cellules lumineuses et une deuxième configuration permettant de ne pas éclairer ladite au moins une partie des réseaux de diffraction de ladite une des cellules lumineuses du dispositif lumineux. À titre d'exemples non limitatifs, le moyen de multiplexage optique peut comprendre au moins un miroir réfléchissant ou semi-réfléchissant et/ou au moins une lentille et/ou une pluralité de miroirs basculant entre deux configurations angulaires différentes. Le moyen de multiplexage optique comprend aussi une pluralité d'actionneurs pilotables et permettant de sélectionner sélectivement ou collectivement le ou les réseaux de diffraction à éclairer afin de générer le lobe de diffraction correspondant et de permettre de générer in fine une image stéréoscopique particulière ;

— le dispositif lumineux comprend un obturateur optique situé à l'aplomb d'au moins une partie des cellules lumineuses, ledit obturateur optique étant au moins configurable dans une première configuration dans laquelle au moins un des lobes de diffraction formés par l'un des réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse et/ou les pixels lumineux formés par tous les réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse sont transmises au travers dudit obturateur optique, et une deuxième configuration dans laquelle au moins un des lobes de diffraction formés par l'un des réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse et/ou les pixels lumineux formés par tous les réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse sont absorbées par ledit obturateur optique. Ainsi, l'obturateur optique permet de sélectionner les pixels lumineux générés par les cellules lumineuses et qui seront « visibles » par un utilisateur du dispositif lumineux. En d'autres termes, l'obturateur optique joue le rôle d'un filtre spatial permettant

de construire des images stéréoscopiques en sélectionnant les pixels lumineux transmis par ledit obturateur optique ;

- l'obturateur optique comprend une pluralité de cellules d'obturation pouvant être configurées sélectivement ou collectivement dans la première et la deuxième configuration ;
- 5 – l'obturateur optique est formé d'un écran à cristaux liquides. Alternativement, l'obturateur optique est formé d'un écran de technologie d'électro-mouillage ;
- la surface d'affichage est choisie parmi :
 - une surface supérieure d'un bouton de l'habitacle, étant entendu que le bouton peut être un bouton mécanique à enfoncer ou un bouton tactile d'une interface utilisateur ;
 - 10 et/ou
 - une membrane d'un haut-parleur de l'habitacle ; et/ou
 - une surface vitrée située dans l'habitacle ; et/ou
 - un écran de projection sur un tableau de bord de l'habitacle ; et/ou
 - un pommeau de levier de vitesse ; et/ou
 - 15 – une glace réfléchissante d'un rétroviseur intérieur ou extérieur de l'habitacle ; et/ou
 - une vitre latérale de l'habitacle ; et/ou
 - un parebrise de l'habitacle ; et/ou
 - une partie d'un volant de conduite de l'habitacle, et notamment une surface d'un moyeu dudit volant de conduite ; et/ou
 - 20 – une partie d'un pilier de l'habitacle qui encadre le parebrise ou une des vitres latérales ; et/ou
 - une partie d'une portière de l'habitacle ; et/ou
 - une partie d'une face arrière d'un siège ; et/ou
 - une partie d'un plafonnier de l'habitacle
 - 25 – une partie de la console centrale ; et/ou
 - une partie du tableau et/ou de la planche de bord ; et/ou
 - une partie amovible d'une trappe de rangement.

Selon un deuxième aspect de l'invention, il est proposé un procédé d'affichage stéréoscopique de l'équipement d'habitacle conforme au premier aspect de l'invention ou à l'un quelconque de ses
30 perfectionnements, ledit procédé d'affichage comprenant les étapes suivantes :

- détection de l'état fonctionnel du véhicule automobile par le détecteur ;

- affichage d'une première image stéréoscopique sur une surface d'affichage de l'équipement d'habitacle par le dispositif lumineux, la première image stéréoscopique étant associée à l'état fonctionnel par le module de commande.

Le procédé d'affichage stéréoscopique conforme au deuxième aspect de l'invention peut comprendre
5 avantageusement au moins un des perfectionnements ci-dessous, les caractéristiques techniques formant ces perfectionnements pouvant être prises seules ou en combinaison :

- la première étape de configuration du dispositif lumineux est réalisée par l'éclairage d'un premier groupe de réseaux de diffraction par au moins un rayon lumineux provenant d'un premier côté dudit premier groupe de réseaux de diffraction, afin de générer un premier lobe
10 de diffraction dans une position proximale. On entend par « position proximale » une position située, en apparence pour le conducteur, vers le devant de l'équipement d'habitacle correspondant ;
- le procédé d'affichage stéréoscopique conforme au deuxième aspect de l'invention comprend une deuxième étape de configuration du dispositif lumineux dans laquelle le premier groupe
15 de réseaux de diffraction est éclairé par au moins un rayon lumineux provenant d'un deuxième côté dudit premier groupe de réseaux de diffraction, ledit deuxième côté étant opposé au premier côté par rapport audit réseau de diffraction correspondant, afin de générer le premier lobe de diffraction dans une position distale. On entend par « position distale » une position située, en apparence pour le conducteur, vers l'arrière de l'équipement
20 d'habitacle correspondant ;
- la pluralité de groupes de réseaux de diffraction du dispositif lumineux est éclairée de manière séquentielle afin de générer successivement une pluralité de lobes de diffraction. Consécutivement, et comme indiqué précédemment, le dispositif lumineux permet alors de générer une pluralité d'images stéréoscopiques ;
- la pluralité de groupes de réseaux de diffraction du dispositif lumineux est éclairée de
25 manière simultanée, ledit procédé d'affichage stéréoscopique comprenant une étape supplémentaire de filtrage spatial à l'aide de l'obturateur optique afin de transmettre une première partie des lobes de diffraction générés par la pluralité des réseaux de diffraction et d'absorber une deuxième partie des lobes de diffraction générés par la pluralité des réseaux
30 de diffraction.

Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

Description des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :

- 5 – la FIGURE 1 illustre une vue schématique d'un exemple de réalisation de cellule lumineuse agencée pour générer une pluralité d'images stéréoscopiques dans plusieurs directions ;
- la FIGURE 2 illustre une vue schématique en coupe d'un exemple de réalisation de dispositif lumineux permettant de sélectionner une partie des images stéréoscopiques générées par une cellule lumineuse telle qu'illustrée sur la FIGURE 1 ;
- 10 – les FIGURES 3A à 3D illustrent un premier exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile ;
- les FIGURES 4A et 4B illustrent un deuxième exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile ;
- la FIGURE 5 illustre un troisième exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile ;
- 15 – la FIGURE 6 illustre un quatrième exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile ;
- la FIGURE 7 illustre un cinquième exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile ;
- la FIGURE 8 illustre un sixième exemple d'équipement d'habitacle de véhicule automobile.

Bien entendu, les caractéristiques, les variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

25 En particulier toutes les variantes et tous les modes de réalisation décrits sont combinables entre eux si rien ne s'oppose à cette combinaison sur le plan technique.

Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

Description détaillée de l'invention

La FIGURE 1 illustre un exemple de réalisation d'une cellule lumineuse 10 d'un dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention et permettant de générer une pluralité d'images en trois dimensions, visibles à l'intérieur d'une zone de vision 120 très large pouvant s'étendre jusqu'à 180°. Le dispositif lumineux 100 est agencé pour générer les images tridimensionnelles de manière simultanée ou séquentielle et selon des directions et des orientations différentes.

Plus particulièrement, le dispositif lumineux 100 comprend une pluralité de cellules lumineuses 10, chaque cellule lumineuse 10 mettant en œuvre une pluralité de réseaux de diffraction orientés dans une direction particulière. À cet effet, le dispositif lumineux 100 comprend :

- au moins une source de lumière, préférentiellement de type électroluminescente, agencée pour générer au moins un rayon lumineux 18 ;
- une pluralité de cellules lumineuses 10 couplées optiquement à la source de lumière par l'intermédiaire d'au moins un collimateur, chaque cellule lumineuse 10 comprenant :
 - un guide d'onde 17 prenant la forme d'un film au moins en partie transparent et de faible épaisseur à l'intérieur duquel l'au moins un rayon lumineux 19 est propagé ;
 - un premier groupe de réseaux de diffraction 13a-13c formés sur une surface du guide d'onde 17 et orienté suivant une première direction ;
 - un deuxième groupe de réseaux de diffraction 14a-14c formés sur la surface du guide d'onde 17 et orienté suivant une deuxième direction ;
 - un troisième groupe de réseaux de diffraction 15a-15c formés sur la surface du guide d'onde 17 et orienté suivant une troisième direction ;

Chaque cellule lumineuse 10 et/ou chaque réseau de diffraction 13-15 d'une cellule lumineuse 10 peut être adressé sélectivement ou collectivement à l'aide de moyens de multiplexages non visibles sur la FIGURE 1. Éventuellement, les cellules lumineuses 10 et/ou la pluralité de réseaux de diffraction 13-15 peut aussi être collectivement ou sélectivement modulée grâce à un obturateur 30 externe non décrit sur la FIGURE 1 et qui sera détaillé en référence à la FIGURE 2. La fréquence de modulation est préférentiellement de l'ordre d'une fréquence vidéo, c'est-à-dire de plusieurs dizaines ou centaines de Hertz.

Chaque réseau de diffraction 13-15 est gravé sur une même surface du guide d'onde 17 ou fixé solidairement sur ladite surface dudit guide d'onde 17, préférentiellement par collage. Bien entendu, les caractéristiques morphologiques et/ou dimensionnelles de chaque réseau de diffraction 13-15 dépendent de l'image tridimensionnelle à former. En d'autres termes, chaque réseau de diffraction 13-15 est gravé de manière à générer une image particulière lorsqu'il est éclairé par l'au moins une partie des rayons lumineux 19 générés par l'au moins une source lumineuse.

Le guide d'onde 17 est agencé pour permettre aux rayons lumineux 18 générés par l'au moins une source de lumière de se propager à l'intérieur dudit guide d'onde 17, par réflexion interne totale. Plus particulièrement, chaque source de lumière est couplée optiquement au guide d'onde 17 au niveau d'une zone de collimation 11 par l'intermédiaire d'un collimateur par exemple ou par l'intermédiaire d'un réseau de diffraction, non représenté sur la FIGURE 1, afin qu'au moins une partie des rayons lumineux 18 générés par la source de lumière correspondante soient introduits dans ledit guide d'onde 17. Les rayons lumineux 19 se propagent à l'intérieur de la zone de collimation 11 et en direction de la pluralité des réseaux de diffraction.

Lorsque les rayons lumineux 19 arrivent au niveau d'un réseau de diffraction 13-15, ils interagissent avec le réseau de diffraction 13-15 correspondant et sont diffractés, formant des lobes de diffraction 16 dans une direction donnée par l'orientation du réseau de diffraction et le sens d'illumination dudit réseau de diffraction.

Dans le cas où la cellule lumineuse 10 comprend plusieurs réseaux de diffraction 13-15, chaque réseau de diffraction éclairé génère un lobe de diffraction correspondant dans une direction particulière conditionnée par l'orientation du réseau de diffraction correspondant. Ainsi, un observateur peut recevoir dans son œil droit une partie des rayons appartenant à un premier groupe de lobes de diffraction, et dans son œil gauche des rayons appartenant à un deuxième groupe de lobes de diffraction. Le premier groupe de lobes lumineux et le deuxième groupe de lobes lumineux d'une forme par les réseaux de diffraction d'une cellule lumineuse forment collectivement un pixel lumineux visible par l'observateur. Les intensités des lobes de diffraction n'étant pas les mêmes, il est possible de générer un effet stéréoscopique volumétrique, faisant apparaître à l'observateur le pixel lumineux de la cellule lumineuse 10 dans une position proximale ou distale par rapport au guide d'onde 11.

Pour une orientation donnée du réseau de diffraction 13-15, un éclairage par un premier côté du réseau de diffraction 13-15 produit un premier lobe de diffraction ; et un éclairage par un deuxième côté du même réseau de diffraction 13-15 produit un second lobe de diffraction. Le pixel lumineux correspondant aux lobes de diffraction produits par les réseaux de diffraction 13-15 de la cellule lumineuse 10 apparaît ainsi comme étant situé soit devant, soit derrière le plan du guide d'onde 11. Il est ainsi possible de produire un effet de battement du point lumineux par la simple alternance de la direction depuis laquelle les réseaux de diffraction 13-15 sont éclairés.

La génération sur le même guide d'onde 11 de plusieurs cellules lumineuses 10 (non représentées sur la FIGURE 1) permet de créer plusieurs pixels lumineux, qui forment collectivement une image stéréoscopique pour l'observateur.

Par ailleurs, les réseaux de diffraction 13-15 sont conçus pour une longueur d'onde (source 18) donnée, de manière à pouvoir interagir avec des rayons lumineux produits par une source lumineuse correspondante à la même longueur d'onde. Il est possible de générer sur le même guide d'onde 17 plusieurs réseaux de diffraction correspondant à plusieurs longueurs d'onde différentes, et en
5 particuliers trois réseaux de diffraction correspondant à trois longueurs d'ondes différentes, ou trois groupes de réseaux de diffraction, chaque groupe de réseaux de diffraction étant conçu pour l'une des trois longueurs d'ondes données. En variant la direction d'incidence des différentes sources lumineuses, il est ainsi possible de générer trois images de couleur différente, simultanément ou alternativement.

10 Il est ainsi possible de générer des images tridimensionnelles en couleur sans utiliser des filtres de couleurs et de manière plus simple à l'aide d'un dispositif lumineux 100 complètement transparent. Consécutivement, il est aussi possible de réaliser des séquences animées de plusieurs images tridimensionnelles d'une manière très simple.

À titre d'exemple non limitatif, la cellule lumineuse 10 illustrée sur la FIGURE 1 comprend un substrat
15 en verre jouant le rôle de guide d'onde 17, à la surface duquel une couche de nitrure de silicium est déposée, préférentiellement par dépôt en phase vapeur électrochimique, et préférentiellement encore suivant une épaisseur de 100 nm. Les réseaux de diffraction 13-15 sont gravés à la surface de la couche de nitrure de silicium par des méthodes connues de lithographie.

La FIGURE 1A illustre une vue par microscopie électronique à balayage d'un réseau de diffraction
20 d'une telle cellule lumineuse 10 d'un dispositif lumineux conforme au premier aspect de l'invention. Le réseau de diffraction 20 est fabriqué par des techniques classiques de photolithographie et comprend une pluralité de créneaux 21 tous parallèles et orientés suivant une direction principale, chaque créneau 21 étant rectiligne.

La FIGURE 1B illustre de manière schématique les différents lobes de diffraction 16 projetés par
25 chaque réseau de diffraction d'une cellule lumineuse 10 du dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention. La cellule lumineuse 10 est éclairée par une lumière collimatée 18 formée des rayons lumineux qui sont générés par une source lumineuse non représentée. Chaque réseau de diffraction 13-15 ainsi éclairé disperse les rayons lumineux correspondants 18 par diffraction au premier ordre : chaque réseau de diffraction 13-15 forme un lobe de diffraction résultant de
30 l'interaction des rayons lumineux incidents 19 avec la forme des créneaux dudit réseau de diffraction 13-15. Chaque réseau de diffraction 13-15 forme un lobe de diffraction 16 dans une direction particulière, les directions particulières de tous les réseaux de diffraction 13-15 de la cellule lumineuse 10 formant la zone de vision 120. Tous les lobes de diffraction 16 d'une cellule lumineuse forment un pixel lumineux.

Ainsi, un dispositif lumineux comprenant une pluralité de cellules lumineuses 10 telles qu'illustrée sur la FIGURE 1 permet de générer une pluralité d'images statiques tridimensionnelles, sous l'effet de l'éclairage des réseaux de diffraction 13-15 correspondants par une lumière collimatée.

La FIGURE 2 illustre un exemple de réalisation d'un dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention comprenant une pluralité de cellules lumineuses 10 telles que décrites précédemment. La pluralité de cellules lumineuses 10 est éclairée par une source lumineuse 40. La source lumineuse 40 est couplée optiquement aux cellules lumineuses 10 par l'intermédiaire d'un collimateur 50. Le dispositif lumineux 100 comprend aussi un obturateur 30 situé à l'aplomb des cellules lumineuses 10. L'obturateur 30 est agencé pour permettre d'occulter tout ou partie d'un plan transverse à la propagation des lobes de diffraction 16 et/ou des pixels lumineux générés par les cellules lumineuses 10. Plus particulièrement, l'obturateur 30 comprend une pluralité de cellules d'obturation 31-34, chaque cellule d'obturation 31-34 pouvant être pilotée sélectivement ou collectivement par rapport aux autres cellules d'obturation 31-34. L'obturateur 30 est piloté par un module de commande non représenté afin de configurer chaque cellule d'obturation 31-34 dans une configuration passante ou dans une configuration bloquante, chaque cellule d'obturation 31-34 comprenant des électrodes reliées électriquement audit module de commande afin de pouvoir les polariser électriquement.

Dans la configuration passante, la cellule d'obturation 31-34 correspondante a un coefficient de transmission maximal, et préférentiellement sensiblement égal à 1, afin d'être transparente ou quasi transparente et de laisser passer le(s) lobe(s) de diffraction formé(s) par une partie des réseaux de diffraction 13-15 situé en dessous. Dans la configuration bloquante, la cellule d'obturation 31-34 correspondante a un coefficient de transmission minimal, et préférentiellement sensiblement égal à zéro, afin d'être opaque ou quasi opaque et d'absorber les rayons lumineux diffractés par une partie des réseaux de diffraction 13-15 situé en dessous.

La configuration passante d'une cellule d'obturation 31-34 est obtenue pour une première valeur du champ électrique appliqué entre ses bornes, par exemple pour un potentiel électrique haut, correspondant à une tension de polarisation non nulle. A contrario, la configuration bloquante d'une cellule d'obturation 31-34 est obtenue pour une deuxième valeur du champ électrique appliqué entre ses bornes, par exemple pour un potentiel électrique minimal, correspondant à une tension de polarisation nulle ou minimale.

Les cellules d'obturation 31-34 sont pilotées par le module de commande de manière à être configurées dans l'une ou l'autre des configurations précédentes pour sélectionner un ou plusieurs lobes de diffraction et/ou pixels lumineux formés par les réseaux de diffraction 13-15 situés en dessous. Ainsi, une modulation des cellules d'obturation 31-34 permet de sélectionner

séquentiellement une pluralité de lobes de diffraction 16a-16c et/ou une pluralité de pixels lumineux formés par les réseaux de diffraction 13-5 situés en dessous, permettant ainsi de produire un effet visuel dynamique d'images tridimensionnelles 121a-121c.

À titre d'exemple non limitatif, l'obturateur 30 peut avantageusement prendre la forme d'un écran à cristaux liquides, chaque cellule d'obturation 31-34 étant formée par une cellule à cristaux liquide pouvant être configurée dans une configuration passante ou une configuration bloquante en fonction du champ électrique appliqué entre ses bornes. En particulier l'obturateur 30 peut préférentiellement être du type d'un écran à électromouillage.

Les FIGURES 3 à 8 illustrent des exemples d'équipement d'habitacle de véhicule automobile conforme au premier aspect de l'invention, et mettant en œuvre un dispositif lumineux permettant de générer au moins une image stéréoscopique. Plus particulièrement, les FIGURES 3 à 5 illustrent des exemples d'intégration d'un tel dispositif lumineux sur des interfaces de commande du véhicule automobile ; et les FIGURES 6 à 8 illustrent des exemples d'intégration du dispositif lumineux sur des équipements intérieurs de l'habitacle dudit véhicule automobile. Bien entendu, les interfaces de commande et les équipements intérieurs illustrés respectivement sur les FIGURES 3 à 5 et 6 à 8 forment des équipements d'habitacle de véhicule automobile au sens de la présente invention et comprennent tous un module de commande permettant d'afficher l'au moins une image stéréoscopique en fonction d'un état de fonctionnement du véhicule automobile, déterminé à l'aide d'un détecteur.

Pour faciliter la compréhension de l'invention, le détecteur et le module de commande des équipements d'habitacles illustrés sur les FIGURES 3 à 8 ne sont pas représentés.

Les FIGURES 3A à 3D illustrent une séquence d'utilisation d'un bouton de démarrage 200 de véhicule automobile, situé notamment à proximité d'un volant de direction et au niveau d'un tableau de bord dudit véhicule automobile. Dans l'exemple illustré, le bouton de démarrage 200 comprend un cerclage extérieur 210 à l'intérieur duquel est logé un corps cylindrique 220 mobile suivant une direction sensiblement perpendiculaire au plan du cerclage extérieur 210. De manière schématique, le bouton de démarrage 200 est du type d'un bouton poussoir : lorsqu'un utilisateur appui sur la surface d'appui 221, le corps cylindrique 220 s'enfonce en deçà du cerclage extérieur 210.

La surface d'appui 221 comprend éventuellement une zone d'information 222 à l'intérieur de laquelle certaines des fonctions du bouton de démarrage 200 sont gravées et/ou peintes afin d'informer à l'utilisateur la ou les fonctions dudit bouton de démarrage 200.

Le bouton de démarrage 200 illustré sur les FIGURES 3A-3D comprend aussi une diode de statut 223 au niveau de la surface d'appui 221 et dont le rôle sera décrit ultérieurement.

Le bouton de démarrage 200 comprend un dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention ou à l'un quelconque de ses perfectionnements. En particulier, le dispositif lumineux 100 est agencé pour afficher une pluralité d'images stéréoscopiques dans au moins deux directions différentes sur la surface d'appui 221 du bouton de démarrage 200, ladite surface d'appui formant ici

5 une surface d'affichage pour le dispositif lumineux.

Afin de générer la pluralité d'images stéréoscopiques, le dispositif lumineux 100 comprend avantageusement (i) au moins une source de lumière configurée pour pouvoir émettre au moins un rayon lumineux et au moins une cellule lumineuse, chaque cellule lumineuse comprenant (i) un guide d'onde agencé pour transporter au moins une partie de l'au moins un rayon lumineux émis par la

10 source de lumière correspondante entre une première extrémité située du côté de la source de lumière et une deuxième extrémité, et (ii) une pluralité de groupes de réseaux de diffraction situés au niveau de la deuxième extrémité du guide d'onde, au moins une partie des réseaux de diffraction étant éclairée par l'au moins une partie des rayons lumineux transportés par le guide d'onde afin de

15 de diffraction éclairés formant l'au moins une image stéréoscopique.

Les dimensions du dispositif lumineux sont avantageusement très réduites au regard du bouton de démarrage 200, permettant ainsi une intégration plus facile sur la surface d'appui 221. Les différents composants du dispositif lumineux 100 ne sont pas visibles sur la FIGURE 3A afin de faciliter sa compréhension.

Le dispositif lumineux 100 est ici intégré, au moins en partie, au niveau de la surface d'appui 221 du bouton de démarrage. En particulier, le guide d'onde et la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont situés au niveau de la surface d'appui 221 afin de générer les images stéréoscopiques correspondantes au niveau de ladite surface d'appui 221. Éventuellement, la ou les sources lumineuses peuvent être logées dans une zone périphérique au corps cylindrique 220 ou en arrière de la surface

20 d'appui 221 du bouton de démarrage 200 afin de ne pas être directement visibles depuis l'habitacle.

Les sources lumineuses sont du type sources laser, émettant préférentiellement une lumière cohérente, éventuellement de couleurs différentes.

La FIGURE 3A illustre un premier état du bouton de démarrage 200 lorsque le véhicule est à l'arrêt, moteur coupé, et par exemple lorsqu'il est verrouillé : aucune information n'est affichée sur le bouton

30 de démarrage 200. Le dispositif lumineux 100 n'est pas activé et aucune des sources lumineuses dudit dispositif lumineux 100 ne sont électriquement polarisée afin de ne pas émettre de rayons lumineux.

La FIGURE 3B illustre un deuxième état du bouton de démarrage 200 lorsque le véhicule est déverrouillé, par exemple consécutivement à l'utilisation d'une clef pour déverrouiller et/ou ouvrir

une portière du véhicule. Le dispositif lumineux 100 est alors configuré pour émettre une première série d'images stéréoscopiques indiquant à l'utilisateur du véhicule qu'il lui est possible d'appuyer sur le bouton de démarrage 200 afin de démarrer le moteur du véhicule automobile. À cet effet, la première série d'images stéréoscopiques est par exemple affichée dans une première direction

5 donnant la perception à l'utilisateur que lesdites images stéréoscopiques sont situées dans un plan situé en avant du bouton de démarrage 200.

Un tel effet est obtenu grâce à au moins une cellule lumineuse dont au moins une partie des réseaux de diffraction sont éclairés par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses correspondantes et polarisées électriquement à cet effet. Les rayons lumineux émis par les sources lumineuses se

10 propagent à l'intérieur du guide d'onde pour parvenir au niveau d'un ou plusieurs groupes de réseaux de diffraction et selon un premier angle d'incidence. L'interaction entre les rayons lumineux et le ou les groupes de réseaux de diffraction produit plusieurs lobes de diffraction. Bien entendu, chaque réseau de diffraction comprend des structures dimensionnelles particulières formant un et un seul lobe de diffraction lorsqu'il est éclairé par des rayons lumineux des sources lumineuses.

15 L'ensemble des lobes de diffraction générés par les réseaux de diffraction éclairés forment collectivement l'au moins une image stéréoscopique

Dans l'exemple illustré sur la FIGURE 3B, les réseaux de diffraction éclairés par les sources lumineuses selon un premier angle d'incidence forment collectivement le mot « ENGINE » dans une première direction qui apparaît à l'utilisateur comme étant située en avant du bouton de démarrage

20 200. Bien entendu, n'importe quel autre mot ou n'importe quel autre symbole pourrait être représenté à l'aide d'un tel dispositif lumineux, les formes et dimensions des motifs géométriques formant lesdits réseaux de diffraction étant déterminés par simulation optique de leur collaboration avec les rayons lumineux émis par les sources lumineuses.

La FIGURE 3C illustre un troisième état du bouton de démarrage 200 lorsque ledit bouton de

25 démarrage 200 est actionné par un utilisateur du véhicule automobile afin de démarrer ledit véhicule automobile. Le dispositif lumineux 100 est alors configuré pour émettre une deuxième série d'images stéréoscopiques indiquant à l'utilisateur que le véhicule est en train de démarrer. Dans l'exemple illustré sur la FIGURE 3C, la deuxième série d'images stéréoscopique est identique à la première série d'images stéréoscopiques, mais la deuxième série d'images stéréoscopiques est maintenant affichée

30 dans une deuxième direction, différente de la première direction, et donnant la perception à l'utilisateur que lesdites images stéréoscopiques sont situées dans un plan situé en arrière du bouton de démarrage 200.

Un tel effet est obtenu grâce à au moins une cellule lumineuse dont au moins une partie des réseaux de diffraction sont éclairés par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses correspondantes

et polarisées électriquement à cet effet. Les rayons lumineux émis par les sources lumineuses se propagent à l'intérieur du guide d'onde pour parvenir au niveau d'un ou plusieurs groupes de réseaux de diffraction et selon un deuxième angle d'incidence. De manière astucieuse, le deuxième angle d'incidence est opposé au premier angle d'incidence : les réseaux de diffraction sont éclairés depuis une direction opposée à la première direction d'éclairage afin de produire des deuxièmes lobes de diffraction, mais dans une direction sensiblement différente, afin de donner l'impression que l'image stéréoscopique s'est déplacée vers un plan situé en arrière par rapport à la première configuration illustrée sur la FIGURE 3B.

La FIGURE 3D illustre un exemple particulier de l'état du bouton de démarrage 200 lorsque le véhicule automobile est en fonctionnement, le moteur étant en marche. Dans ce cas, le dispositif lumineux est à nouveau inactif afin de ne pas générer d'images stéréoscopiques, les sources lumineuses n'étant pas polarisées électriquement. En revanche, une diode de statut 223 est allumée afin d'indiquer que le moteur est en marche. Avantagusement la couleur de la diode de statut 223 peut être pilotée afin d'indiquer un état de bon fonctionnement du véhicule automobile. Par exemple, une couleur verte indique que le véhicule automobile fonctionne normalement, une couleur orange indique qu'au moins une anomalie mineure n'empêchant pas l'utilisation du véhicule automobile a été détectée, et une couleur rouge indique qu'au moins une anomalie majeure empêchant l'utilisation du véhicule automobile a été détectée.

Éventuellement, une troisième série d'images stéréoscopiques pourraient être générée par le dispositif lumineux 100 afin d'indiquer par un ou plusieurs pictogrammes que le véhicule automobile est en marche et/ou d'indiquer l'état de bon fonctionnement dudit véhicule automobile.

Les FIGURES 4A et 4B illustrent l'intégration dans un autre bouton de commande 300 d'un dispositif lumineux 100 permettant de générer une pluralité d'images stéréoscopiques, et en particulier sur un bouton de commande 300 de la ventilation intérieure de l'habitacle du véhicule automobile.

Dans l'exemple illustré, le bouton de commande 300 est du type d'un bouton rotatif, mobile en rotation autour d'un axe 310. Le bouton de commande 300 comprend une manette circulaire permettant de faciliter sa préhension. La manette circulaire 320 forme une surface d'affichage 321 sur laquelle un dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention ou à l'un quelconque de ses perfectionnements affiche une pluralité d'images stéréoscopiques dans au moins deux directions différentes sur la surface d'affichage 321.

De manière astucieuse, le dispositif lumineux 100 est logé au moins en partie dans le bouton de commande 300, et notamment à proximité de la surface d'affichage 321. En particulier, le guide d'onde et la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont situés au niveau de la surface d'affichage 321 afin de générer des lobes de diffraction au niveau de ladite surface d'affichage 321.

Éventuellement, la ou les sources lumineuses peuvent être logées dans le bouton de commande 300 ou à proximité dudit bouton de commande, dans le tableau de bord par exemple.

Comme décrit précédemment en référence aux FIGURES 3, les dimensions du dispositif lumineux 100 sont avantageusement très réduites au regard du bouton de commande 300, facilitant ainsi une
5 intégration facile au niveau de la surface d'affichage 321. Les différents composants du dispositif lumineux 100 ne sont pas visibles sur les FIGURE 4A et 4B afin de faciliter leur compréhension.

La FIGURE 4A illustre un premier état du bouton de commande 300, correspondant par exemple à une commande de la ventilation sur un mode réfrigérant. Dans ce cas, le dispositif lumineux 100 est configuré pour générer une première série d'images stéréoscopiques, représentant une ou plusieurs
10 images représentatives de l'utilisation de la climatisation, et notamment de la température de l'air soufflé et/ou de la température de l'habitacle du véhicule automobile. Au moins un groupe de réseaux de diffraction est ainsi éclairé par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses afin de générer des images stéréoscopiques correspondantes. À cet effet, chaque réseau de diffraction comprend des motifs géométriques particuliers permettant, lorsqu'ils sont éclairés par les rayons
15 lumineux émis par les sources lumineuses, de générer une et une seule image stéréoscopique.

Ainsi, de manière avantageuse, le dispositif lumineux 100 mis en œuvre sur le bouton de commande 300 comprend une pluralité de réseaux de diffractions permettant d'afficher plusieurs images stéréoscopiques, chaque réseau de diffraction n'affichant qu'un seul groupe de lobes de diffraction. Comme décrit précédemment, en fonction de l'angle d'incidence des rayons lumineux par rapport aux
20 réseaux de diffraction, les lobes de diffraction correspondants sont projetés sur un plan variable par rapport à la surface d'affichage 321. La présente invention tire bénéfice de cet effet pour afficher une pluralité de motifs sur le bouton de commande 300 représentant à la fois l'état actuel du bouton de commande 300 et les différents autres états dans lesquels le bouton de commande 300 est configurable. Avantageusement, l'état de fonctionnement actuel est par exemple affiché sur un plan
25 de projection frontal, et les autres états de fonctionnement sont affichés sur des plans de projection en retrait du plan de projection frontal.

La FIGURE 4B illustre un deuxième état du bouton de commande 300, correspondant par exemple à une commande de la ventilation sur un mode chauffant. Dans ce cas, le dispositif lumineux 100 est configuré pour générer une deuxième série d'images stéréoscopiques, représentant une ou plusieurs
30 images représentatives de l'utilisation du chauffage, et notamment de la température de l'air soufflé et/ou de la température de l'habitacle du véhicule automobile. La deuxième série d'images stéréoscopiques est avantageusement différente de la première série d'images stéréoscopiques associées au mode réfrigérant. Les images stéréoscopiques de la deuxième série d'images sont

générées par d'autres réseaux de diffraction que ceux mis en œuvre pour générer la première série d'images stéréoscopiques.

La FIGURE 5 illustre l'intégration sur un levier de vitesses 400 d'un dispositif lumineux 100 permettant de générer une pluralité d'images stéréoscopiques afin d'informer le conducteur sur le rapport engagé et éventuellement sur le rapport directement suivant et/ou directement précédent audit rapport engagé.

Dans l'exemple illustré, le dispositif lumineux 100 conforme au premier aspect de l'invention ou à l'un quelconque de ses perfectionnements est intégré sur une surface supérieure 421 du levier de vitesses, située au niveau du pommeau 420, ledit pommeau étant situé à une extrémité du levier de vitesse 400.

De manière astucieuse, le dispositif lumineux 100 est logé au moins en partie dans le levier de vitesse 400 et/ou le pommeau 420, et notamment à proximité de la surface supérieure 421. La surface supérieure 421 forme ainsi une surface d'affichage au sens de la présente invention. En particulier, le guide d'onde et la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont situés au niveau de la surface supérieure 421 afin de générer des lobes de diffraction au niveau de ladite surface supérieure 421. Éventuellement, la ou les sources lumineuses peuvent être logées dans le levier de vitesses 400 ou à proximité dudit levier de vitesses, dans le tableau de bord ou la colonne centrale par exemple.

Comme décrit précédemment en référence aux FIGURES 3, les dimensions du dispositif lumineux 100 sont avantageusement très réduites au regard du pommeau 420, facilitant ainsi une intégration facile au niveau de la surface supérieure 421. Les différents composants du dispositif lumineux 100 ne sont pas visibles sur la FIGURE 5 afin de faciliter sa compréhension.

Le dispositif lumineux 100 est agencé pour générer une pluralité d'images stéréoscopiques dans au moins deux directions. En particulier, le dispositif lumineux 100 comprend une pluralité de groupes de réseaux de diffraction, chaque groupe de réseau de diffraction étant configuré pour générer une image stéréoscopique représentative du rapport de vitesse engagé lorsqu'il est éclairé par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses. Préférentiellement, un premier groupe de réseaux de diffraction comprend des motifs permettant, en collaboration avec un éclairage par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses, de générer une première image stéréoscopique représentative de la première vitesse du véhicule automobile ; et un deuxième groupe de réseaux de diffraction comprend des motifs permettant, en collaboration avec un éclairage par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses, de générer une deuxième image stéréoscopique représentative de la deuxième vitesse du véhicule automobile. D'une manière plus générale, le dispositif lumineux comprend autant de groupes de réseaux de diffraction que de nombre de vitesses,

chaque groupe de réseaux de diffraction étant configuré pour générer une image stéréoscopique représentative d'une des vitesses du véhicule automobile.

Comme décrit précédemment, pour chaque réseau de diffraction, la direction dudit réseau de diffraction et l'angle d'incidence des rayons lumineux par rapport aux motifs du réseau de diffraction

5 détermine une direction dans laquelle l'image stéréoscopique correspondante est générée. Ainsi, le groupe de réseau de diffraction correspondant à la vitesse actuellement engagée par le véhicule automobile est éclairé par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses sous un premier angle d'incidence permettant de projeter l'image stéréoscopique correspondante dans un plan situé en apparence en avant par rapport à la surface supérieure 421 du pommeau 420.

10 Complémentairement, le ou les groupes de réseau de diffraction correspondant à la ou aux vitesses directement adjacentes à celle actuellement engagée par le véhicule automobile sont éclairées par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses sous un deuxième angle d'incidence permettant de projeter l'image stéréoscopique correspondante dans un plan situé en apparence en arrière par rapport à la surface supérieure 421 du pommeau 420.

15 Les FIGURES 6 à 8 illustrent des exemples d'intégration du dispositif lumineux sur des équipements intérieurs de l'habitacle dudit véhicule automobile afin de mettre en avant certain des usages associés à la présente invention.

La FIGURE 6 illustre l'intégration d'un premier dispositif lumineux 100 sur une face supérieure 521 d'un haut-parleur 500 situé sur un tableau de bord 510, et l'intégration d'un deuxième dispositif

20 lumineux 100 sur une face supérieure 521 d'un haut-parleur situé sur une portière 515. De manière comparable aux dispositifs lumineux décrits précédemment, les premier et deuxième dispositifs lumineux 100 sont ici configurés pour générer une pluralité d'images stéréoscopiques, et plus particulièrement des images stéréoscopiques dépendant de la musique produite par lesdits haut-parleurs. Par exemple, les images stéréoscopiques peuvent avantageusement représenter un égaliseur

25 musical.

À cet effet, les dispositifs lumineux sont configurés pour générer avantageusement des images stéréoscopiques dynamiques, c'est-à-dire temporellement variables : de manière préférentielle, le dispositif lumineux comprend une pluralité de réseaux de diffraction, chaque réseaux de diffraction comprenant des motifs et une orientation particulière permettant de générer, sous une lumière

30 incidente produite par les sources lumineuses, une image stéréoscopique statique spécifique et correspondant à un fragment d'un égaliseur musical. Au moins une partie des réseaux de diffraction sont éclairés par des rayons lumineux émis par les sources lumineuses et éclairant lesdits réseaux de diffraction sous un angle d'incidence particulier. Ainsi, chaque réseau de diffraction éclairé génère une image stéréoscopique statique représentant un fragment de l'égaliseur musical dans une

direction particulière. Le dispositif lumineux comprend un obturateur multizones situé au-dessus de la surface de supérieure 521 afin de configurer un coefficient de transmission pour chaque zone dudit obturateur multizone et de transmettre ou de bloquer l'image stéréoscopique statique correspondante de la zone considérée et générée par le réseau de diffraction correspondant situé en dessous. Consécutivement, le pilotage dynamique de l'obturateur multizones permet de sélectionner une ou plusieurs zones dans lesquelles l'image stéréoscopique statique correspondante générée par le réseau de diffraction situé directement en dessous est transmise, et donc visible. De manière analogue, le pilotage dynamique de l'obturateur multizones permet de sélectionner une ou plusieurs zones dans lesquelles l'image stéréoscopique statique correspondante générée par le réseau de diffraction situé directement en dessous est bloquée, et donc non visible. Le pilotage dynamique de l'obturateur multizones permet ainsi de réaliser un filtrage spatial et fréquentiel des images stéréoscopiques statiques générés par les réseaux de diffraction, de sorte que la combinaison des images stéréoscopiques transmises par ledit obturateur multizones, représentant chacun en un fragment de l'égaliseur musical, permet de générer un égaliseur musical évoluant au rythme de la musique diffusée.

Les FIGURES 7 et 8 illustrent l'utilisation d'un ou plusieurs dispositifs lumineux pour générer des messages lumineux en relief à l'attention d'un ou plusieurs passagers du véhicule automobile.

La FIGURE 7 illustre l'intégration d'un dispositif lumineux 100 dans un siège 600, et plus particulièrement dans le revêtement textile 621 dudit siège 600. Le revêtement textile 621 forme ici la surface d'affichage du dispositif lumineux 100. Le guide d'onde et la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont situés au niveau du revêtement textile 621 afin de générer les images stéréoscopiques correspondantes au niveau du revêtement textile 621. Éventuellement, la ou les sources lumineuses peuvent être logées dans le siège 600 ou à proximité. Comme décrit précédemment, les dimensions réduites du dispositif lumineux 100 permettent une intégration facile. Les différents composants du dispositif lumineux 100 ne sont pas visibles sur la FIGURE 7 afin de faciliter sa compréhension.

Les réseaux de diffraction sont agencés pour générer collectivement un ou plusieurs messages lumineux à l'attention des passagers arrière du véhicule automobile. En fonction des informations à afficher, le dispositif lumineux est configuré pour éclairer un groupe particulier de réseaux de diffraction.

La FIGURE 8 illustre l'intégration d'un dispositif lumineux 100 dans un pilier 700 de l'habitacle du véhicule automobile, situé à proximité du volant de direction 710. La surface 721 du pilier 700 forme ici la surface d'affichage du dispositif lumineux 100. Le guide d'onde et la pluralité de groupes de réseaux de diffraction sont situés au niveau de la surface 721 afin de générer les images

stéréoscopiques correspondantes au niveau de ladite surface 721. Éventuellement, la ou les sources lumineuses peuvent être logées dans le pilier 700 ou à proximité, par exemple dans le tableau de bord 510. Comme décrit précédemment, les dimensions réduites du dispositif lumineux 100 permettent une intégration facile. Les différents composants du dispositif lumineux 100 ne sont pas
5 visibles sur la FIGURE 8 afin de faciliter sa compréhension.

Les réseaux de diffraction du dispositif lumineux sont agencés pour générer collectivement un ou plusieurs messages lumineux à l'attention du conducteur du véhicule automobile. En fonction des informations à afficher, le dispositif lumineux est configuré pour éclairer un groupe particulier de réseaux de diffraction.

10 Dans tous les exemples décrits ci-dessus, les images stéréoscopiques générées par les réseaux de diffraction des dispositifs lumineux mis en œuvre sur les équipements d'habitacle peuvent être statiques ou dynamiques. Comme décrit précédemment, une image stéréoscopique générée par un réseau de diffraction du dispositif lumineux est statique lorsque le dispositif lumineux est configuré pour éclairer de manière invariante le réseau de diffraction correspondant sous un angle d'incidence
15 donné. A contrario, une image stéréoscopique générée par un réseau de diffraction du dispositif lumineux est dynamique lorsque le dispositif lumineux est configuré pour éclairer successivement une pluralité de réseaux de diffraction afin de générer une successivement plusieurs images stéréoscopiques statiques, ou lorsque le dispositif lumineux est configuré pour éclairer simultanément plusieurs réseaux de diffraction dans une pluralité de directions et pour filtrer spatialement certaines
20 des images stéréoscopiques statiques ainsi générées. Ainsi, dans cette deuxième variante de réalisation d'images stéréoscopiques dynamiques, l'évolution dynamique d'un obturateur multizones situé au-dessus de la surface d'affichage permet de configurer un coefficient de transmission pour chaque zone dudit obturateur et de transmettre ou de bloquer au moins une image stéréoscopique générée par le réseau de diffraction correspondant situé en dessous.

25 Enfin, le dispositif lumineux peut avantageusement être configuré par un module de commande agencé pour envoyer au moins un signal électrique vers la ou les sources lumineuses dudit dispositif lumineux afin de générer des rayons lumineux. En fonction des images stéréoscopiques à générer, et éventuellement en fonction d'au moins une donnée relative au véhicule automobile, le module de commande configure la ou les sources de lumières et adresse le ou les réseaux de diffraction
30 correspondants afin de générer lesdites images stéréoscopiques correspondantes. À titre d'exemple non limitatifs, les données relatives au véhicule automobile peuvent être du type d'un rapport de vitesse engagé, la vitesse de roulement du véhicule automobile, une distance et/ou une durée restante par rapport à une destination préenregistrée, une température de l'habitacle, l'état de bon fonctionnement du véhicule automobile ou l'état de verrouillage du véhicule automobile...

Pour finir, un tel équipement d'habitacle conforme au premier aspect de l'invention et/ou un procédé d'affichage d'images stéréoscopiques conformes au deuxième aspect de l'invention peuvent être mis en œuvre au travers au moins une partie des usages ci-dessous donnés à titre d'exemples non limitatifs, chaque usage pouvant être mis en œuvre sur n'importe lequel des équipement d'habitacle cités précédemment :

- 5
10
15
20
25
30
- afficher au moins une image stéréoscopique relative à une commande du véhicule automobile, afin d'afficher au moins un état de ladite commande, par exemple l'état actuel de la commande et/ou l'état à venir de la commande si l'utilisateur interagit avec ladite commande. De manière avantageuse, dans le cas d'une commande gestuelle, par exemple à l'aide de capteurs sans contact permettant de détecter un type particulier de mouvement de la main, l'affichage d'au moins une image stéréoscopique permettrait de confirmer la prise en compte de ladite commande gestuelle et de rendre ainsi l'interaction avec l'ordinateur de bord du véhicule automobile plus convivial.
- afficher au moins une image stéréoscopique relative afin de rendre compte de l'utilisation d'un système audio ;
- afficher au moins une image stéréoscopique afin d'aider le conducteur du véhicule à mieux utiliser son véhicule, par exemple en affichant au moins une image stéréoscopique lorsqu'un véhicule se trouve dans l'angle mort dudit véhicule, chaque type de véhicule pouvant être associé à une image stéréoscopique différente ;
- afficher au moins une image stéréoscopique afin d'améliorer la sécurité des passagers lorsqu'ils sont dans le véhicule et/ou lorsqu'ils souhaitent en sortir : par exemple, afficher au moins une image stéréoscopique visible par les passagers du véhicule automobile – par exemple sur une face arrière d'au moins un des sièges avant – lorsqu'un véhicule, un cycliste ou, d'une manière plus générale, un cycliste se trouve à proximité de la portière qu'un usager souhaite ouvrir. Un autre exemple d'usage est l'affichage d'au moins une image stéréoscopique afin d'indiquer le bouclage ou l'oubli de bouclage d'une ceinture de sécurité, afin de remplacer les signaux sonores qui sont généralement déplaisants pour les utilisateurs des véhicules automobiles par des animations lumineuses plus conviviales ;
- afficher au moins une image stéréoscopique afin de rendre compte de l'état de connexion d'un appareil téléphonique mobile et/ou d'un objet connecté avec le véhicule automobile, chaque image stéréoscopique pouvant rendre compte d'un état de connexion différent ;
- afficher au moins une image stéréoscopique afin d'indiquer le statut d'un véhicule automobile agencé pour pouvoir être configuré dans un mode de fonctionnement autonome ou semi-

autonome, chaque mode de fonctionnement pouvant être associé à au moins un type d'image stéréoscopique.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment,

5 les différentes caractéristiques, formes, variantes et modes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres. En particulier toutes les variantes et modes de réalisation décrits précédemment sont combinables entre eux.

Revendications

1. Équipement d'habitacle (1) de véhicule automobile comprenant au moins une surface d'affichage (221, 321, 421, 521), un détecteur pour détecter un état de fonctionnement du véhicule automobile, un dispositif lumineux (100) agencé pour afficher au moins une image stéréoscopique sur l'au moins une surface d'affichage (221, 321, 421, 521) correspondante et un module de commande pour afficher l'au moins une image stéréoscopique en fonction de l'état de fonctionnement.
5
2. Équipement d'habitacle (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif lumineux (100) comprend :
 - 10 – au moins une source de lumière (40) configurée pour pouvoir émettre au moins un rayon lumineux ;
 - au moins une cellule lumineuse (10), chaque cellule lumineuse (10) comprenant :
 - un guide d'onde (17) agencé pour transporter au moins une partie de l'au moins un rayon lumineux émis par la source de lumière (40) correspondante entre une première extrémité située du côté de la source de lumière (40) et une deuxième extrémité ;
15
 - au moins un réseau de diffraction (13, 14, 15) situé au niveau de la deuxième extrémité du guide d'onde (17), au moins une partie des réseaux de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) étant éclairée par l'au moins une partie des rayons lumineux transportés par le guide d'onde (17) afin de générer au moins un lobe de diffraction.
20
3. Équipement d'habitacle (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif lumineux (100) comprend un collimateur (50) agencé pour coupler optiquement l'au moins une source de lumière avec le guide d'onde (17).
4. Équipement d'habitacle (1) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le dispositif lumineux (100) comprend une pluralité de cellules lumineuses (10) dont les guides d'ondes (17) sont superposés les uns sur les autres afin de pouvoir générer une pluralité d'images stéréoscopiques superposées les unes aux autres, chaque image stéréoscopique étant formée par l'au moins un lobe de diffraction.
25
5. Équipement d'habitacle (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce qu'un premier réseau de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) a des premières caractéristiques dimensionnelles et un deuxième réseau de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) a des deuxièmes
30

caractéristiques dimensionnelles différentes des premières caractéristiques dimensionnelles afin de générer des lobes de diffraction différents lorsqu'ils sont éclairés par l'au moins un rayon lumineux.

- 5 6. Équipement d'habitable (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le premier réseau de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) et le deuxième réseau de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) sont orientés suivant des directions différentes.
- 10 7. Équipement d'habitable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface d'affichage (221, 321, 421, 521) comprend un substrat transparent, le guide d'onde (17) d'au moins une partie des cellules lumineuses (10) du dispositif lumineux (100) étant au moins partiellement fixé solidairement sur le substrat transparent.
8. Équipement d'habitable (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le guide d'onde (17) d'au moins une partie des cellules lumineuses (10) du dispositif lumineux (100) est fixé par collage ou par lamination sur le substrat transparent.
- 15 9. Équipement d'habitable (1) selon l'une quelconque des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que l'au moins une source de lumière (40) est du type d'une source laser ou d'une diode électroluminescente.
10. Équipement d'habitable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif lumineux (100) comprend un moyen de multiplexage optique agencé pour éclairer sélectivement chaque réseau de diffraction de chaque cellule lumineuse (10).
- 20 11. Équipement d'habitable (1) selon la revendication 10, caractérisé en ce que le moyen de multiplexage optique comprend une pluralité de déflecteurs pilotables, agencés pour pouvoir prendre au moins une première configuration permettant d'orienter une partie des rayons lumineux vers au moins une partie des réseaux de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) d'une des cellules lumineuses (10) et une deuxième configuration permettant de ne pas éclairer ladite au moins une partie des réseaux de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) de ladite une des cellules lumineuses (10) du dispositif lumineux (100).
- 25 12. Équipement d'habitable (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif lumineux (100) comprend un obturateur optique situé à l'aplomb d'au moins une partie des cellules lumineuses (10), ledit obturateur optique étant configurable dans une

première configuration dans laquelle les images stéréoscopiques formées par la ou les cellules lumineuses (10) correspondantes sont transmises au travers dudit obturateur optique, et une deuxième configuration dans laquelle les images stéréoscopiques formées par la ou les cellules lumineuses (10) correspondantes sont absorbées par ledit obturateur optique.

- 5 13. Équipement d'habitacle (1) selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'obturateur optique est formé d'un écran à cristaux liquides ou d'un écran de technologie d'électro-mouillage.
14. Équipement d'habitacle (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface d'affichage (221, 321, 421, 521) est choisie parmi :
- 10 — une surface supérieure d'un bouton de l'habitacle ; et/ou
 - une membrane d'un haut-parleur de l'habitacle ; et/ou
 - une surface vitrée située dans l'habitacle ; et/ou
 - un écran de projection sur un tableau de bord de l'habitacle ; et/ou
 - un pommeau de levier de vitesse ; et/ou
 - une glace réfléchissante d'un rétroviseur intérieur ou extérieur de l'habitacle ; et/ou
 - 15 — une vitre latérale de l'habitacle ; et/ou
 - un parebrise de l'habitacle ; et/ou
 - une partie d'un volant de conduite de l'habitacle, et notamment une surface d'un moyeu dudit volant de conduite ; et/ou
 - une partie d'un pilier de l'habitacle qui encadre le parebrise ou une des vitres latérales ; et/ou
 - 20 — une partie d'une portière de l'habitacle ; et/ou
 - une partie d'une face arrière d'un siège ; et/ou
 - une partie d'un plafonnier de l'habitacle
 - une partie de la console centrale ; et/ou
 - une partie du tableau et/ou de la planche de bord ; et/ou
 - 25 — une partie amovible d'une trappe de rangement.
15. Procédé d'affichage stéréoscopique d'un état fonctionnel d'un véhicule automobile par un équipement d'habitacle selon l'une quelconque des revendications précédentes, ledit procédé d'affichage stéréoscopique comprenant les étapes suivantes :
- détection de l'état fonctionnel du véhicule automobile par le détecteur ;

- affichage d'une première image stéréoscopique sur une surface d'affichage (221, 321, 421, 521) de l'équipement d'habitacle (1) par le dispositif lumineux, la première image stéréoscopique étant associée à l'état fonctionnel par le module de commande.

- 5 16. Procédé d'affichage stéréoscopique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la première étape de configuration du dispositif lumineux (100) est réalisée par l'éclairage d'un premier groupe de réseaux de diffraction (13, 14, 15) par au moins un rayon lumineux provenant d'un premier côté dudit premier groupe de réseaux de diffraction (13, 14, 15), afin de générer un premier lobe de diffraction dans une position proximale.
- 10 17. Procédé d'affichage stéréoscopique selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une deuxième étape de configuration du dispositif lumineux (100) dans laquelle le premier groupe de réseaux de diffraction (13, 14, 15) est éclairé par au moins un rayon lumineux provenant d'un deuxième côté dudit premier groupe de réseaux de diffraction (13, 14, 15), ledit deuxième côté étant opposé au premier côté par rapport audit réseau de diffraction correspondant, afin de générer le premier lobe de diffraction dans une position distale.
- 15 18. Procédé d'affichage stéréoscopique selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que la pluralité de groupes de réseaux de diffraction (13, 14, 15) du dispositif lumineux (100) est éclairée de manière séquentielle afin de générer successivement une pluralité de lobes de diffraction.
- 20 19. Procédé d'affichage stéréoscopique selon l'une quelconque des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que la pluralité de groupes de réseaux de diffraction (13, 14, 15) du dispositif lumineux (100) est éclairée de manière simultanée, ledit procédé d'affichage stéréoscopique comprenant une étape supplémentaire de filtrage spatial à l'aide de l'obturateur optique afin de transmettre une première partie des lobes de diffraction générés par la pluralité des réseaux de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c) et d'absorber une deuxième partie des lobes de diffraction générés par la pluralité des réseaux de diffraction (13a-13c, 14a-14c, 15a-15c).
- 25

1/3

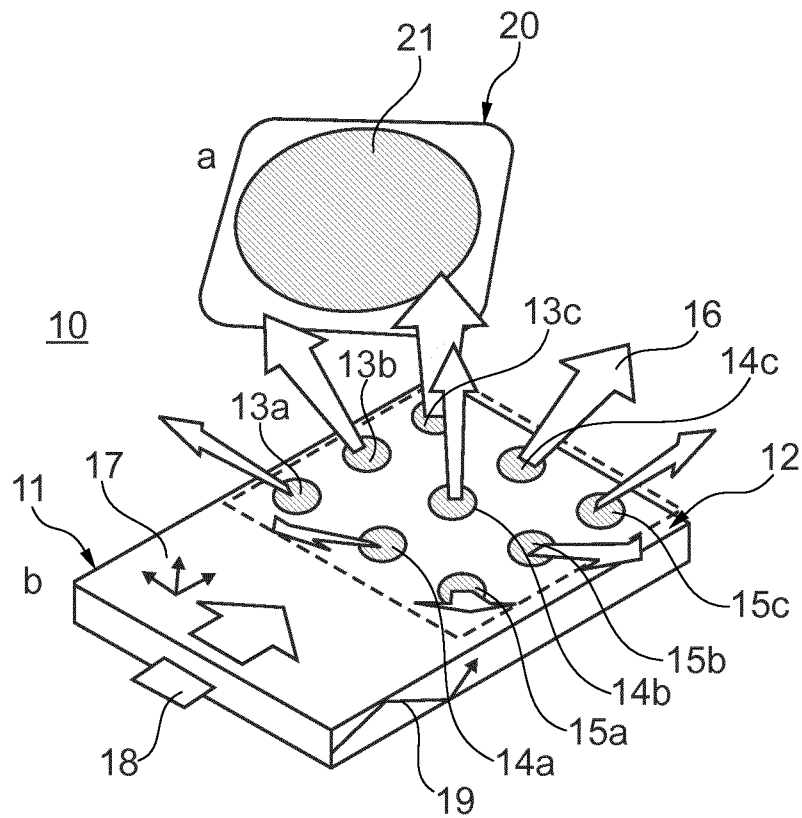


Fig. 1

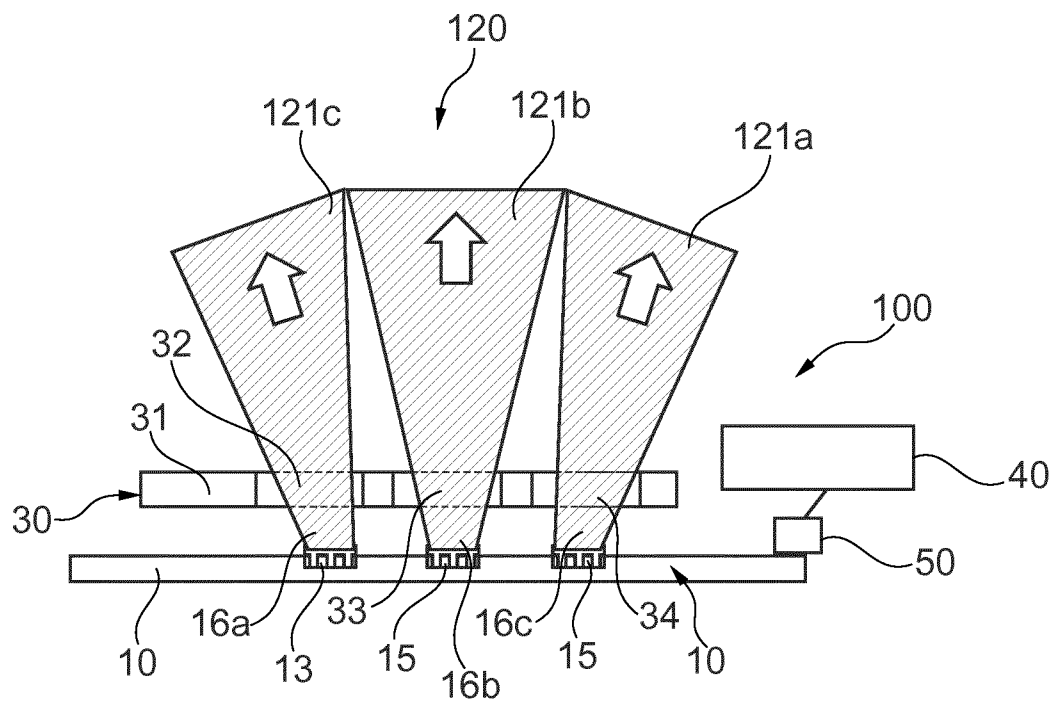


Fig. 2

2/3

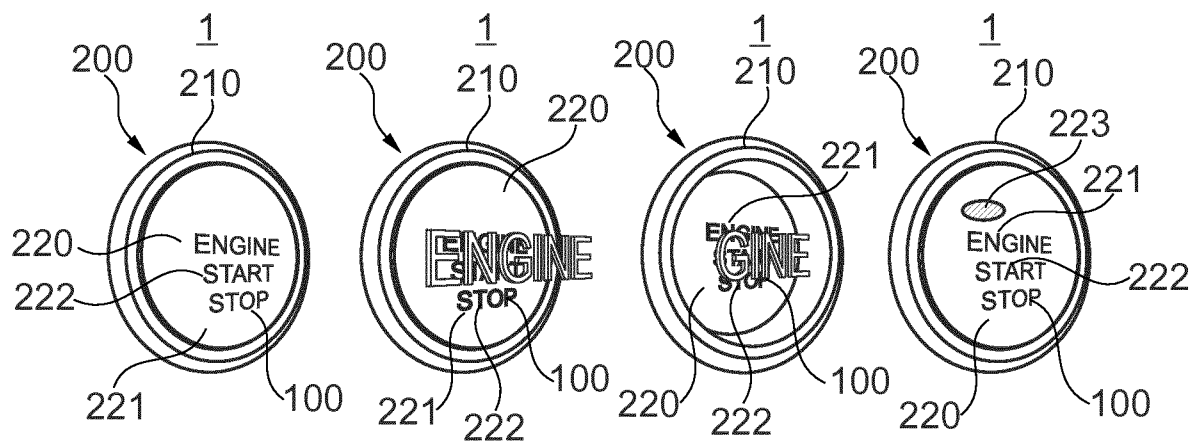


Fig. 3A Fig. 3B Fig. 3C Fig. 3D

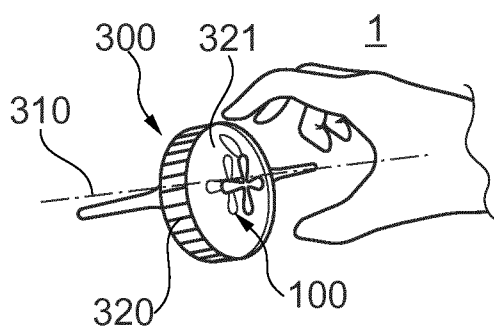


Fig. 4A

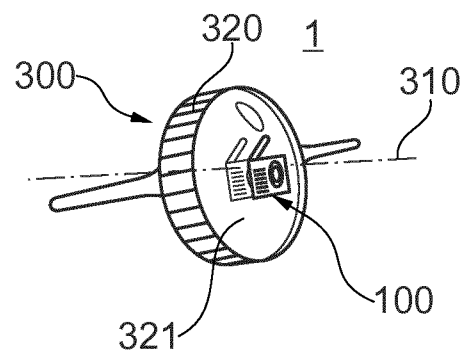


Fig. 4B

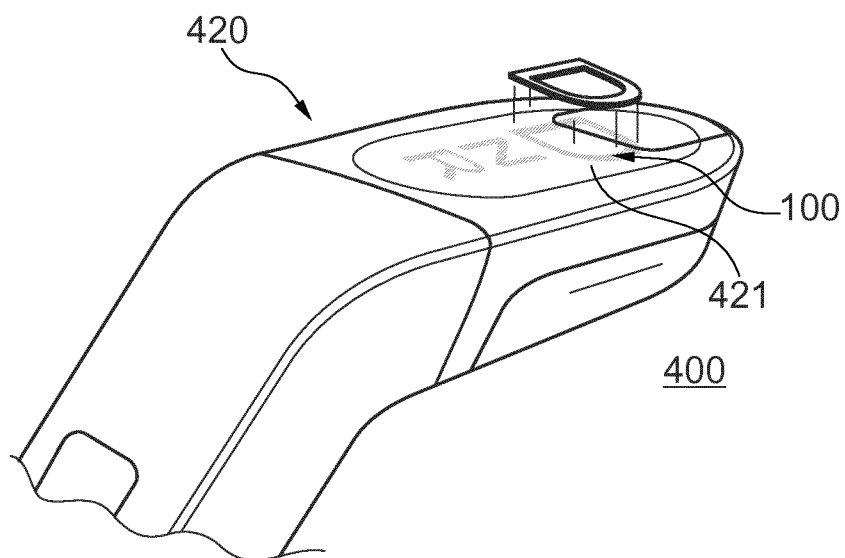


Fig. 5

3/3

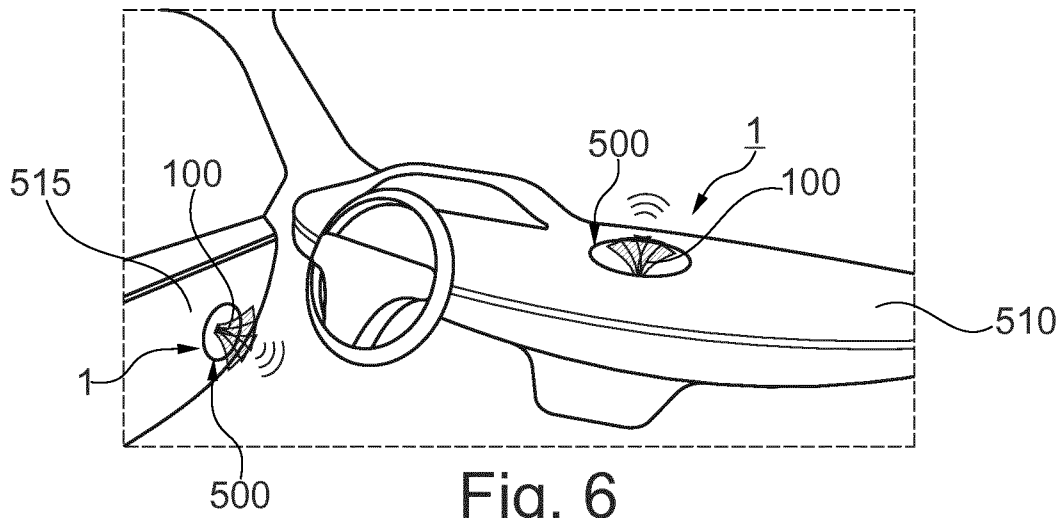


Fig. 6

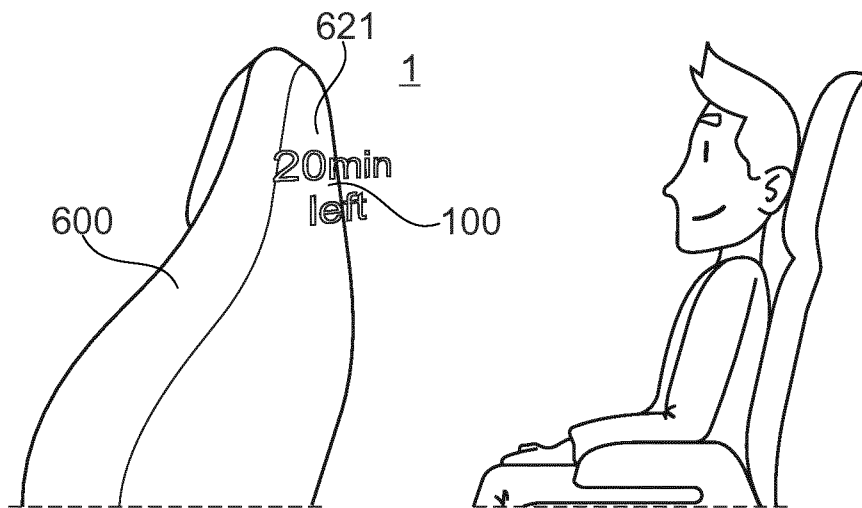


Fig. 7

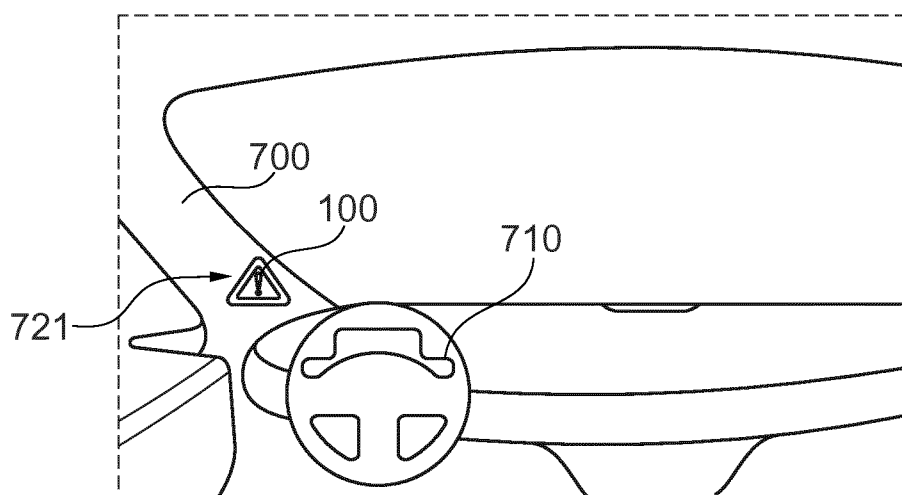


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/077002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F21V8/00 G02B5/18 G02B27/22
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 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 2 980 857 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 April 2013 (2013-04-05) abstract; figures 1-7 page 1, line 18 - page 7, line 2 page 11, line 25 - line 34 page 17, line 27 - line 34	1-19
A	US 2015/219913 A1 (LEE DONG HYUN [KR] ET AL) 6 August 2015 (2015-08-06) abstract; figures 1-31 paragraph [0040] - paragraph [0053]	1-19
A	US 2013/176706 A1 (DEOM DAVID PINEDA [MX] ET AL) 11 July 2013 (2013-07-11) abstract; figures 1-6 paragraph [0003]	1-19



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

8 January 2018

Date of mailing of the international search report

15/01/2018

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

Jakoher, François

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/077002

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2980857	A1	05-04-2013	DE 102011083662 A1	04-04-2013
			FR 2980857 A1	05-04-2013

US 2015219913	A1	06-08-2015	CN 104820291 A	05-08-2015
			EP 2902240 A1	05-08-2015
			US 2015219913 A1	06-08-2015
			US 2017242261 A1	24-08-2017

US 2013176706	A1	11-07-2013	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/077002

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F21V8/00 G02B5/18 G02B27/22 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 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 2 980 857 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5 avril 2013 (2013-04-05) abrégé; figures 1-7 page 1, ligne 18 - page 7, ligne 2 page 11, ligne 25 - ligne 34 page 17, ligne 27 - ligne 34 -----	1-19
A	US 2015/219913 A1 (LEE DONG HYUN [KR] ET AL) 6 août 2015 (2015-08-06) abrégé; figures 1-31 alinéa [0040] - alinéa [0053] -----	1-19
A	US 2013/176706 A1 (DEOM DAVID PINEDA [MX] ET AL) 11 juillet 2013 (2013-07-11) abrégé; figures 1-6 alinéa [0003] -----	1-19
☐ 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 8 janvier 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 15/01/2018
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 Jakober, François

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/077002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2980857	A1	05-04-2013	DE 102011083662 A1	04-04-2013
			FR 2980857 A1	05-04-2013

US 2015219913	A1	06-08-2015	CN 104820291 A	05-08-2015
			EP 2902240 A1	05-08-2015
			US 2015219913 A1	06-08-2015
			US 2017242261 A1	24-08-2017

US 2013176706	A1	11-07-2013	AUCUN	
