



(51) Classification internationale des brevets :  
*G02B 27/01* (2006.01) *G02B 27/00* (2006.01)  
*G03B 21/14* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2009/066758

(22) Date de dépôt international :  
9 décembre 2009 (09.12.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
08171139.2 9 décembre 2008 (09.12.2008) EP  
08171134.3 9 décembre 2008 (09.12.2008) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
**DELPHI TECHNOLOGIES, INC.** [US/US]; P.O. Box  
5052, Michigan, Troy, Michigan 48007 (US).

(71) Déposant : **UNIVERSITE DE STRASBOURG**  
[FR/FR]; 4 rue Blaise Pascal, Insitut le Bel, CS 90 032,  
F-67081 Strasbourg (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MOUSSA, Hassan** [FR/FR]; 23 allée Francois Mitterrand, F-Illkirch 67400 (FR). **EL HAFIDI, Idriss** [MA/FR]; 1 rue Provence, F-67100 Strasbourg (FR). **TUPINIER, Laurent** [FR/FR]; 5 impasse J.B. Lully, F-67116 Reichstett (FR).

(74) Mandataires : **ROBERT, Vincent** et al.; 64 avenue de la Plaine de France, BP 65059 Tremblay en France, F-95972 Roissy Charles de Gaulle Cedex (FR).

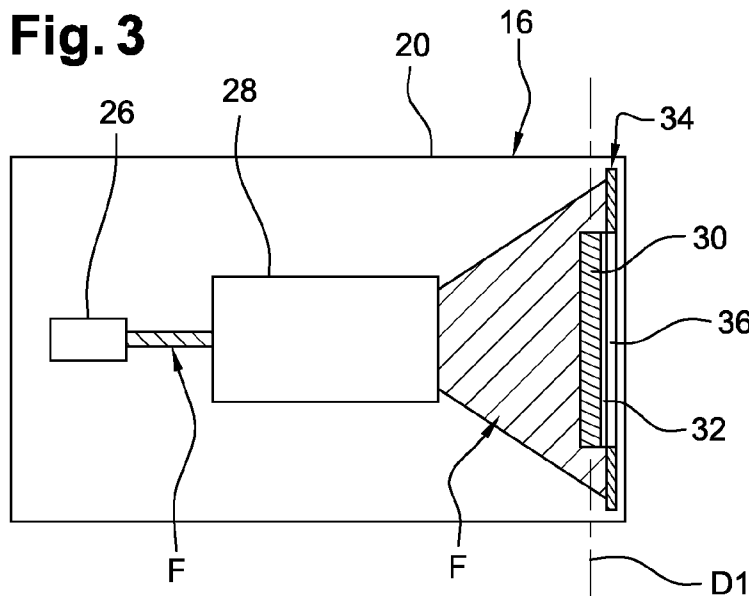
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DIFFRACTIVE HEAD-UP DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH A DEVICE FOR ADJUSTING THE POSITION OF THE VIRTUAL IMAGE

(54) Titre : DISPOSITIF DIFFRACTIF D'AFFICHAGE TÊTE HAUTE MUNI D'UN DISPOSITIF DE RÉGLAGE DE LA POSITION DE L'IMAGE VIRTUELLE.



(57) Abstract : The invention relates to a diffractive head-up display device comprising a projection unit generating a light beam to be directed towards a diffractive combiner, the projection unit comprising a light source generating a projection light beam directed towards a display element for forming a source image transmitted towards the diffractive combiner. The device is characterised in that the projection unit comprises a projection mask arranged after the display element and provided with a projection window, the area of said window generally corresponding to the display area of the display element. The device is also characterised in that the light beam lights up an area larger than the display area, in a uniform manner, on the display element, and in that the display element and the mask are mobile in a translational manner, in at least one direction generally orthogonal to the axis of the projection light beam, in such a way that the adjustment of the position of the virtual image in the field of vision of the observer,

for example the driver of a vehicle, is obtained by the translation of the display element and the mask.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, SE, SI, SK, SM,

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

**Publiée :**

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

---

Dispositif diffractif d'affichage tête haute comportant une unité de projection qui produit un faisceau lumineux destiné à être dirigé vers un combineur diffractif, l'unité de projection comportant une source lumineuse qui produit un faisceau lumineux de projection dirigé vers un afficheur destiné à former une image source transmise vers le combineur diffractif, caractérisé en ce que l'unité de projection comporte un masque de projection qui est agencé après l'afficheur et qui est muni d'une fenêtre de projection dont l'aire correspond globalement à l'aire d'affichage de l'afficheur, en ce que le faisceau lumineux éclaire de manière uniforme, au niveau de l'afficheur, une aire plus importante que l'aire d'affichage, et en ce que l'afficheur et le masque sont mobiles en translation suivant au moins une direction globalement orthogonale à l'axe du faisceau lumineux de projection, de manière que le réglage de la position de l'image virtuelle dans le champ de vision de l'observateur, par exemple le conducteur d'un véhicule, soit obtenu par translation de l'afficheur et du masque.

**Dispositif diffractif d'affichage tête haute  
muni d'un dispositif de réglage de la position de l'image virtuelle**

5

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif diffractif d'affichage tête haute muni d'un dispositif de réglage de position de l'image virtuelle.

10 

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Dans la fonction Affichage Tête Haute, l'image virtuelle est placée dans le champ de vision du conducteur en tenant compte de son ellipse des yeux et de la scène réelle. Toutefois, il est nécessaire de pouvoir régler la position de l'image virtuelle autour de sa position nominale pour mieux l'adapter à la hauteur du siège du conducteur, à sa taille et à l'architecture du véhicule.

Dans les dispositifs d'affichage tête haute basés sur l'utilisation d'une série de miroirs, le réglage de la position de l'image virtuelle se fait par rotation d'un (ou de plusieurs) miroirs autour d'un axe. Cette solution n'est pas applicable dans le cas d'un dispositif diffractif d'affichage tête haute dépourvu de miroirs et utilisant des composant diffractifs, en particulier lorsque le combineur diffractif a été fabriqué à partir d'un procédé d'enregistrement des éléments diffractifs qui fixe par conception l'angle de vision vers le bas de l'image virtuelle produite par le dispositif d'affichage pour un angle d'illumination du combineur déterminé.

25 

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention vise à proposer un dispositif diffractif d'affichage tête haute muni d'un dispositif de réglage de la position de l'image virtuelle qui puisse fonctionner sans avoir à déplacer ou faire pivoter un miroir.

Dans ce but, la présente invention propose un dispositif d'affichage tête haute comportant une unité de projection qui produit un faisceau lumineux dirigé vers un combineur diffractif prévu pour former une image virtuelle dans le champ de vision d'un observateur, l'unité de projection comportant une source lumineuse qui produit un faisceau lumineux de projection dirigé vers un afficheur destiné à former une image source transmise vers le combineur diffractif, caractérisé en ce que l'unité de projection comporte un masque de projection qui est agencé après

l'afficheur et qui est muni d'une fenêtre de projection dont l'aire correspond globalement à l'aire d'affichage de l'afficheur, en ce que le faisceau lumineux éclaire de manière uniforme, au niveau de l'afficheur, une aire plus importante que l'aire d'affichage, et en ce que l'afficheur et le masque sont mobiles en translation suivant au moins une direction globalement orthogonale à l'axe du faisceau lumineux de projection, de manière que le réglage de la position de l'image virtuelle dans le champ de vision de l'observateur, par exemple le conducteur d'un véhicule, soit obtenu par translation de l'afficheur et du masque.

La solution de l'invention est basée sur un mouvement de translation de l'afficheur et sur une fenêtre de projection spécifique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le combineur diffractif est réalisé sous la forme d'une plaque transparente munie d'une série d'éléments optiques diffractifs disposés en surface sur une seule couche et dans lequel l'angle de vision vers le bas de l'image virtuelle est fixé par conception lors de la fabrication du combineur diffractif pour un angle d'illumination déterminé ;
- le combineur diffractif est réalisé par injection ou embossage à partir d'un moule, ledit moule étant obtenu à partir de l'enregistrement d'une structure diffractive en relief comportant des franges d'interférence elles-mêmes obtenues par insolation d'une couche photorésistante au moyen de deux faisceaux lumineux interférents ;
- le masque est fixé sur la face de sortie de l'afficheur ;
- l'afficheur est un écran à cristaux liquides ;
- le dispositif diffractif d'affichage comporte un dispositif de commande qui contrôle la position de l'afficheur et du masque.

## BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

- la figure 1 est vue schématique qui représente l'habitacle d'un véhicule automobile équipé d'un dispositif diffractif d'affichage tête haute conforme aux enseignements de l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe axiale qui représente schématiquement l'unité de projection et le combineur diffractif équipant le dispositif diffractif d'affichage de la figure 1 ;

5 - la figure 3 est une vue en coupe axiale qui représente schématiquement l'unité de projection de la figure 1 équipée d'un afficheur mobile en translation conformément à l'invention ;

- la figure 4 est un schéma montrant l'aire d'illumination et l'aire d'affichage de l'unité de projection de la figure 1 ;

10 - la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 2 qui montre la direction de translation de l'afficheur de la figure 3 ;

- la figure 6 est un diagramme illustrant l'efficacité de diffraction du combineur de la figure 2 en fonction de l'angle d'illumination  $\alpha$  ;

- la figure 7 est une vue de face qui représente schématiquement la sortie de l'unité de projection de la figure 1 ;

15 - la figure 8 est un schéma qui illustre le système de commande de l'unité de projection de la figure 1.

## DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

20 Dans la suite de la description, des éléments identiques ou similaires seront désignés par les mêmes références.

Sur la figure 1 on a représenté schématiquement l'intérieur d'un véhicule automobile 10 comportant un tableau de bord 12 et un dispositif diffractif d'affichage tête haute 14 réalisé conformément aux enseignements de l'invention. Selon le mode de réalisation représenté, le dispositif diffractif d'affichage tête

25 haute 14 est agencé sur le tableau de bord 12, à proximité du pare-brise 15.

Le dispositif diffractif d'affichage tête haute 14 selon l'invention comporte une unité de projection 16 et un dispositif holographique 18 qui est situé dans l'axe de vision du conducteur C et qui est prévu pour afficher des informations de fonctionnement ou de conduite du véhicule sous la forme

30 d'images virtuelles 19 positionnées à l'avant du pare-brise 15 dans le champ de vision du conducteur C.

Selon l'exemple de réalisation représenté notamment sur les figures 2 et 3, l'unité de projection 16 est montée à l'intérieur d'un boîtier 20. Le boîtier 20

contient une source lumineuse 26, de préférence une diode laser émettant dans le domaine visible, qui produit un faisceau lumineux F qui est mis en forme par des éléments optiques de mise en forme 28 avant d'être diffusé vers un afficheur 30 formant l'image source. L'afficheur 30 est par exemple un écran à cristaux liquides. Les éléments optiques de mise en forme 28 visent à produire un faisceau lumineux F de forme adaptée à la forme de l'afficheur 30 et de section fonction de l'intervalle de réglage de l'image virtuelle. L'afficheur 30 est configuré pour produire des images sources représentant les informations de fonctionnement ou de conduite du véhicule. L'afficheur 30 est muni de préférence d'une couche optique de diffusion 32.

Selon le mode de réalisation représenté, le dispositif holographique 18 est un combineur diffractif fonctionnant en réflexion. Le combineur diffractif 18 est agencé dans le champ de vision du conducteur C de manière que le faisceau lumineux F provenant de l'image source se réfracte à travers le combineur diffractif 18 pour produire une image virtuelle 19 située à l'avant du véhicule. Avantageusement, le combineur diffractif 18 est une pièce transparente comportant des éléments optiques diffractifs. Les éléments optiques diffractifs sont configurés pour positionner l'image virtuelle 19 holographique à une distance déterminée à l'avant du véhicule et ils sont configurés aussi pour une fonction d'agrandissement de l'image source.

Le combineur diffractif 18 est réalisé de préférence dans une matière plastique par moulage/injection ou par embossage, à partir d'une matrice elle-même réalisée par nano-lithographie par interférence laser.

Conformément aux enseignements de l'invention, l'unité de projection 16 comporte un masque de projection 34 qui est agencé après l'afficheur 30 et qui est muni d'une fenêtre de projection 36 dont l'aire correspond globalement à l'aire d'affichage de l'afficheur 30, cette fenêtre se déplace en translation. Comme on peut le voir sur les figures 3 et 4, le faisceau lumineux F éclaire de manière uniforme, au niveau de l'afficheur 30, une aire A2 plus importante que l'aire d'affichage A1. Comme représenté sur la figure 5, l'afficheur 30 et le masque 34 sont mobiles en translation, par rapport au boîtier 20, suivant une direction D1 globalement orthogonale à l'axe X1 du faisceau lumineux de projection. La direction D1 est ici contenue dans un plan sensiblement vertical. Ainsi,

l'ajustement de la position de l'image virtuelle 19 dans le champ de vision du conducteur C est obtenu par translation de l'afficheur 30 et du masque 34 avec sa fenêtre de projection 36.

Comme on peut le voir sur la figure 2, l'image virtuelle 19 dans le  
 5 champ de vision du conducteur C est définie à travers le combineur diffractif 18 par un angle de vision vers le bas  $\beta_{iv}$  et une distance  $d_{iv}$ . La loi de Bragg associe l'angle  $\alpha$  d'illumination du combineur 18, correspondant à la position angulaire de l'unité de projection 16, à l'angle de vision vers le bas  $\beta_{iv}$  par l'équation :

$$\alpha = \text{Arc sin} \left( \frac{\lambda}{d} - \sin \beta_{iv} \right) \quad (\text{I})$$

10 OÙ:

$\lambda$ : longueur d'onde de la lumière

d: pas du réseau de diffraction du combineur

Comme montré précédemment, on peut écrire les équations suivantes :

$$\alpha = \text{Arc tan} \left( \frac{h_p}{d_p} \right) \quad (\text{II})$$

$$15 \quad \beta_{iv} = \text{Arc tan} \left( \frac{h_{iv}}{d_{iv}} \right) \quad (\text{III})$$

Donc en faisant varier la valeur de  $\alpha$  on peut faire varier la valeur de l'angle de vision vers le bas  $\beta_{iv}$ .

La présente invention permet la variation de la position de l'image virtuelle 19 en faisant varier la position de l'ensemble afficheur/masque.

20 L'afficheur 30 est illuminé par le dispositif 28 de mise en forme du faisceau lumineux, diffractif ou non. Le spot d'éclairage obtenu sur la surface de l'afficheur 30 est uniforme.

La différence de hauteur L2-L1 entre l'aire d'illumination A2 et l'aire d'affichage A1 correspond à la longueur de translation nécessaire pour faire varier  
 25 l'angle  $\alpha$  et ainsi l'angle  $\beta_{iv}$  pour permettre l'ajustement de la position de l'image virtuelle 19.

La figure 5 montre la direction D1 de translation de l'afficheur 30 dans le boîtier de l'unité de projection 16. L'afficheur 30 est translaté suivant la direction D1 alors que le boîtier 20 de l'unité de projection et le combineur 18

restent fixes. Ce mouvement de translation fait varier la valeur de l'angle  $\alpha$  autour d'une valeur centrale  $\alpha_0$  correspondant à une configuration initiale (position nominale de l'image virtuelle) du dispositif diffractif d'affichage 14.

Comme on l'a représenté sur la figure 6, l'intervalle de variation de  
5 l'angle  $\alpha$  doit respecter la courbe d'efficacité de diffraction du combineur 18.

Comme représenté sur la figure 7, le corps 37 du masque 34 autour de la fenêtre 36 assure que seul l'afficheur 30 est vu par le combineur 18. Un système mécanique 38, par exemple un système à vis-écrou, assure le déplacement en translation de l'afficheur 30 autour d'une position initiale telle que représentée sur  
10 la figure 7. Le masque 34 est réalisé de préférence en matière élastique et fixé sur la face de sortie de l'afficheur 30 de manière à masquer la partie non utilisée du spot d'illumination 39.

Comme représenté sur la figure 8, le conducteur C peut ajuster la position de l'image virtuelle 19 à travers une interface homme/machine 40 et une  
15 unité électronique de commande 42 qui sont prévus pour contrôler la translation de l'afficheur 30 et du masque 34.

Avantageusement, l'invention est particulièrement adaptée à un dispositif diffractif d'affichage tête haute 14 comportant un combineur diffractif 18 obtenu par un procédé de fabrication réalisé par nano-lithographie par  
20 interférence laser. Un tel procédé comprend de préférence les étapes suivantes :

a/ dépôt d'une couche photosensible d'épaisseur uniforme sur une surface plane d'un substrat solide ;

b/ insolation sur la couche photorésistante des franges d'interférence due à l'interférence de deux faisceaux lumineux provenant d'une source laser ;

25 c/ application pendant une période prédéterminée d'une substance chimique de gravure sur la couche photosensible pour transformer les franges d'interférence en variation de relief de la couche photosensible et créer une matrice ;

d/ dépôt d'une couche conductrice sur la surface en relief ;

30 e/ application d'un procédé d'électroformage sur la couche conductrice pour obtenir un moule ; et



f/ utilisation dudit moule pour transférer la structure diffractive en relief du substrat sur un élément plastique transparent homogène constituant le combineur diffractif.

- Avantageusement, l'étape b/ est réalisée à partir de deux faisceaux lumineux provenant d'une même source laser avec un angle  $\theta_i$  entre les deux faisceaux égal à :

$$\theta_i = \arcsin\left(\frac{\lambda_e}{\lambda_i} \cdot \sin(\theta_p)\right)$$

- L'un des faisceaux interférents est divergent et présente un front d'onde sphérique et l'autre est une onde plane, leur interférence générant un réseau diffractif à pas variable à lignes de contour de franges courbes.

- En fait, la première étape du procédé consiste en la réalisation d'une matrice pour la fabrication ultérieure de moules permettant la fabrication en grandes séries. Cette matrice est constituée d'un substrat, en matériau rigide, sur lequel est déposée une couche photorésistante sensible à la longueur d'onde de la source laser utilisée, qui est toujours la même, seul l'angle entre les deux faisceaux étant modifié d'une étape à l'autre.

- Classiquement, les deux faisceaux lumineux provenant de la même source sont envoyés sur la surface plane de la couche photorésistante, provoquant des franges d'interférence sur la totalité de la surface exposée. L'existence de ces interférences conduit à une insolation variable de la surface de la couche photosensible, qui est ensuite soumise à une substance chimique ayant la propriété de dissoudre la matière selon son degré d'insolation.

- Il se produit par conséquent une gravure chimique, dans la mesure où les franges d'interférence se transforment en variation de relief après dissolution de certaines parties de la couche de matériau photorésistant.

- L'exposition sous une pluralité d'angles (pour l'un des deux faisceaux) conduit en l'occurrence à la fabrication d'un combineur à réseau multiplexé en surface, capable de restituer des couleurs distinctes non superposées, selon un faisceau incident issu d'un dispositif de projection distinguant des zones de couleurs différentes.

Ensuite, la surface en relief fait l'objet d'un dépôt d'une couche mince conductrice, permettant par la suite d'appliquer des procédés d'électroforming

pour obtenir un moule. Ce dernier est enfin utilisé pour transformer la structure diffractive en relief sur un élément en plastique transparent par des moyens de production en masse tels que l'embossage ou l'injection. Il est ainsi possible d'obtenir un combineur monocouche en plastique transparent, dont les structures

5 diffractives sont gravées sur la surface, et sont en réalité des réseaux diffractifs de surface en relief.

L'obtention par gravure chimique d'un relief sur la matrice permet de gérer l'efficacité de diffraction du combineur final en contrôlant simplement la profondeur de relief sur la surface de la matrice, notamment en jouant sur le temps

10 de gravure chimique. Il s'agit d'un autre avantage prépondérant de l'invention et de l'existence des réseaux de diffraction sur la surface d'un substrat transparent : La luminance ne dépend que de l'efficacité de diffraction, pas du matériau choisi ni de son indice de réfraction.

Le procédé de l'invention permet finalement d'obtenir un combineur en

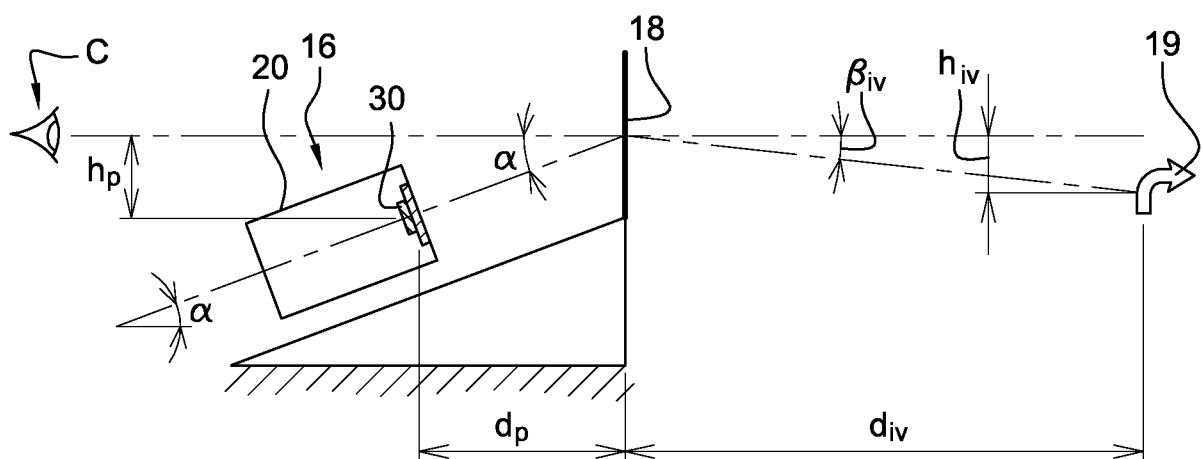
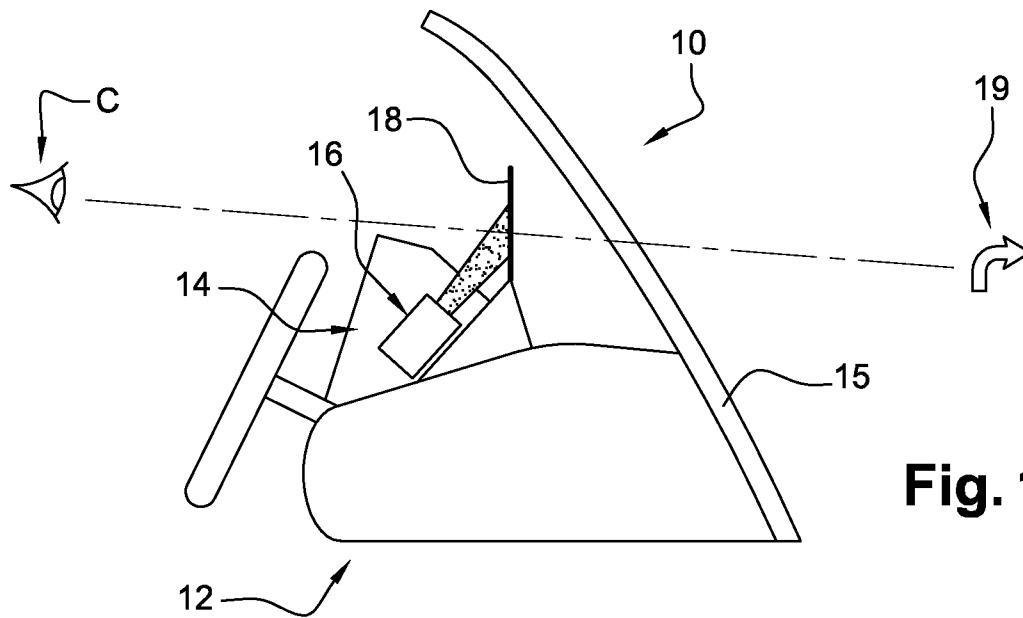
15 matière plastique transparente sous la forme d'une plaque d'allure plane en plastique dont l'une des surfaces comporte des structures diffractives, ce qui permet de travailler à la fois en transmission et en réflexion, avec des efficacités de diffraction différentes. La réflexion correspond par exemple à l'intégration d'un combineur dans le pare-brise.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) comportant une unité de projection (16) qui produit un faisceau lumineux dirigé vers un combineur  
5 diffractif (18) prévu pour former une image virtuelle (19) dans le champ de vision d'un observateur, l'unité de projection (16) comportant une source lumineuse (26) qui produit un faisceau lumineux de projection dirigé vers un afficheur (30) destiné à former une image source transmise vers le combineur diffractif (18), caractérisé en ce que l'unité de projection (16) comporte un masque de projection  
10 (34) qui est agencé après l'afficheur (30) et qui est muni d'une fenêtre de projection (36) dont l'aire correspond globalement à l'aire d'affichage de l'afficheur (30), en ce que le faisceau lumineux éclaire de manière uniforme, au niveau de l'afficheur (30), une aire plus importante que l'aire d'affichage, et en ce que l'afficheur (30) et le masque (34) sont mobiles en translation suivant au moins  
15 une direction globalement orthogonale à l'axe du faisceau lumineux de projection, de manière que le réglage de la position de l'image virtuelle (19) dans le champ de vision de l'observateur, par exemple le conducteur d'un véhicule, soit obtenu par translation de l'afficheur (30) et du masque (34).
- 20 2. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le combineur diffractif (18) est réalisé sous la forme d'une plaque transparente munie d'une série d'éléments optiques diffractifs disposés en surface sur une seule couche et dans lequel l'angle de vision vers le  
bas ( $\beta_{iv}$ ) de l'image virtuelle (19) est fixé par conception lors de la fabrication du  
25 combineur diffractif (18) pour un angle d'illumination ( $\alpha$ ) déterminé.
3. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le combineur diffractif (18) est réalisé par injection ou embossage à partir d'un moule, ledit moule étant obtenu à partir de  
30 l'enregistrement d'une structure diffractive en relief comportant des franges d'interférence elles-mêmes obtenues par insolation d'une couche photosensible au moyen de deux faisceaux lumineux interférents.

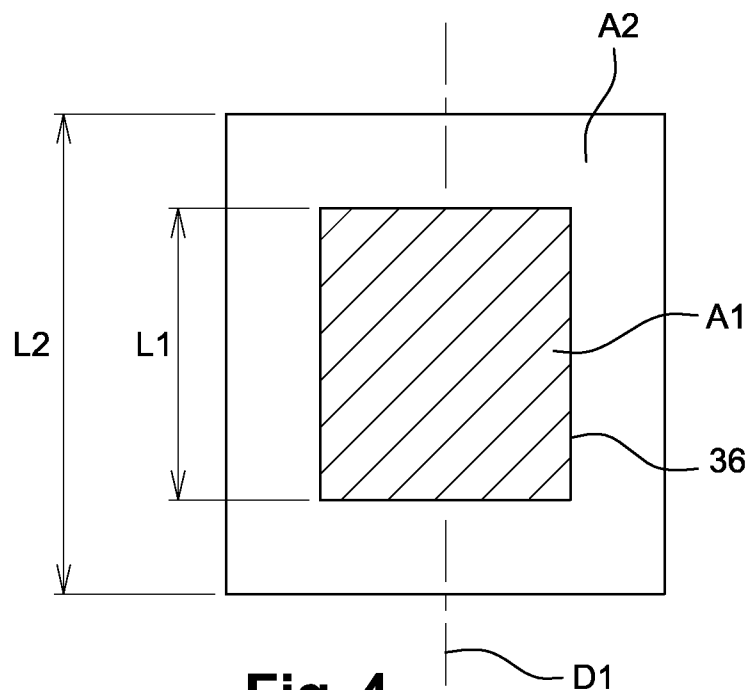
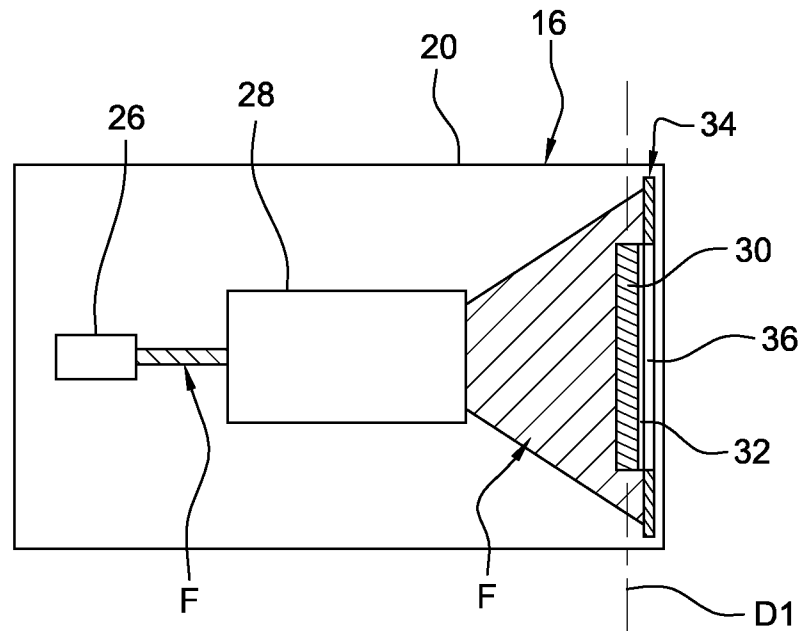
4. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le masque (34) est fixé sur la face de sortie de l'afficheur (30).
- 5 5. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'afficheur (30) est un écran à cristaux liquides.
6. Dispositif diffractif d'affichage tête haute (14) selon l'une quelconque  
10 des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de commande (42) qui contrôle la position de l'afficheur (30) et du masque (34).

1/4



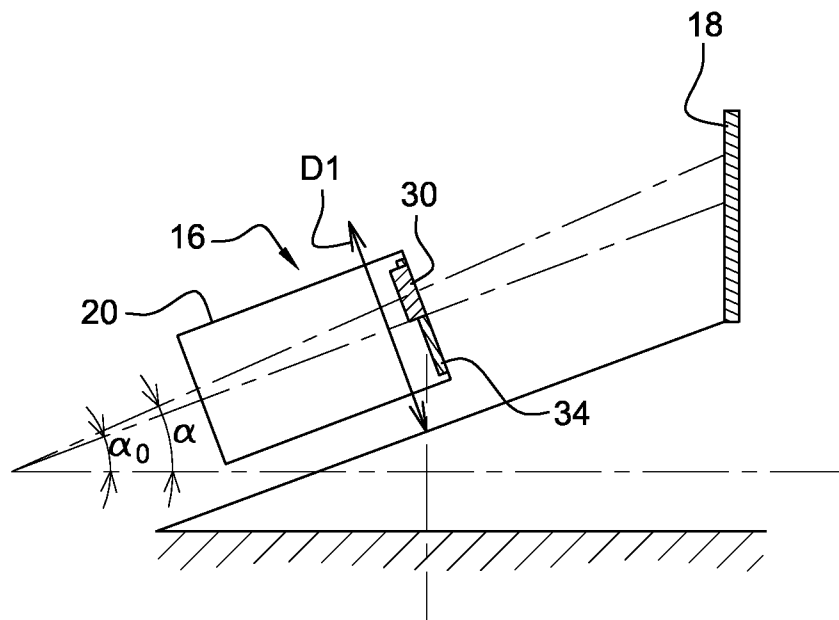
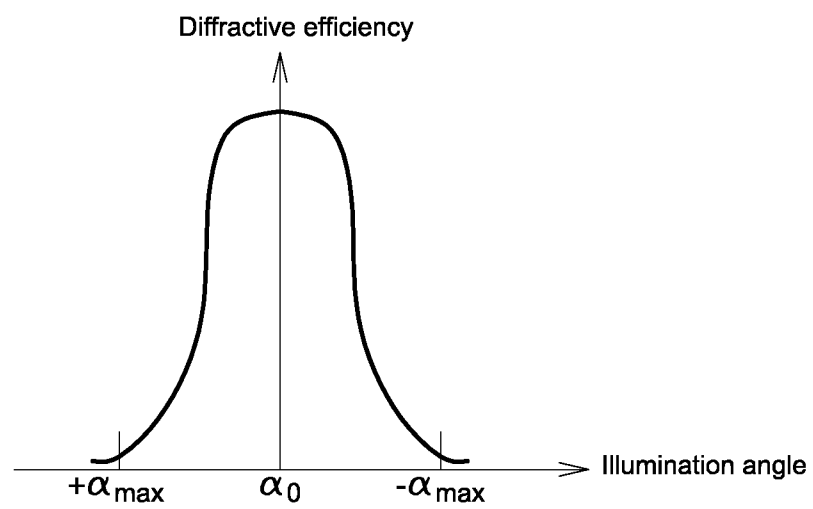
2 / 4

**Fig. 3**

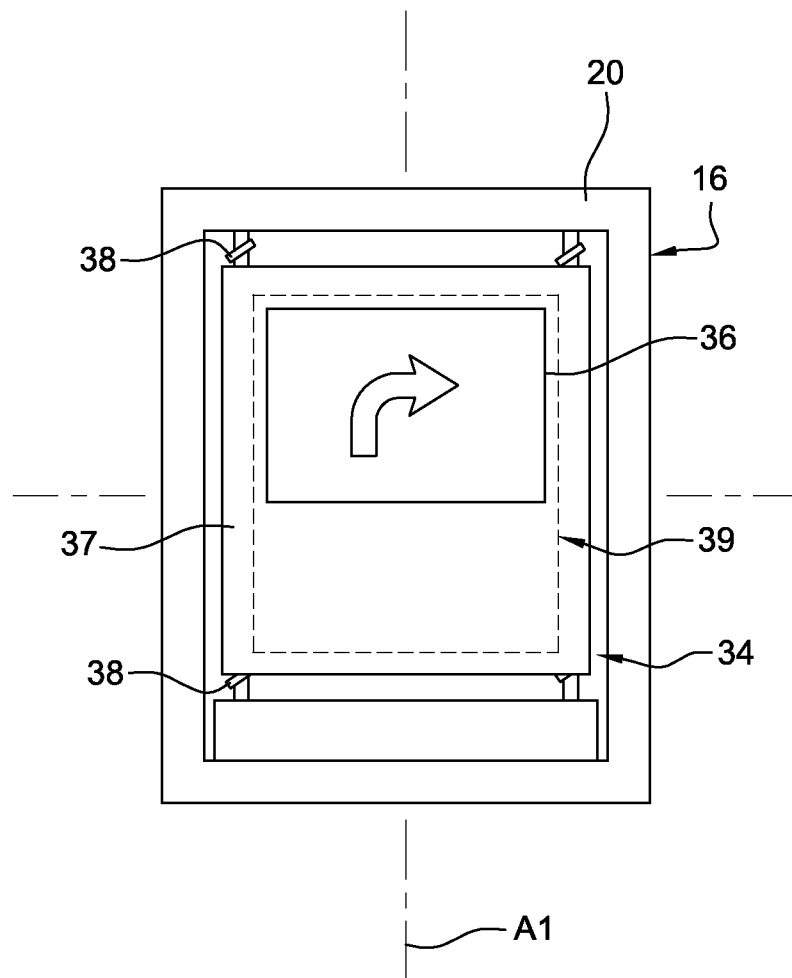


**Fig. 4**

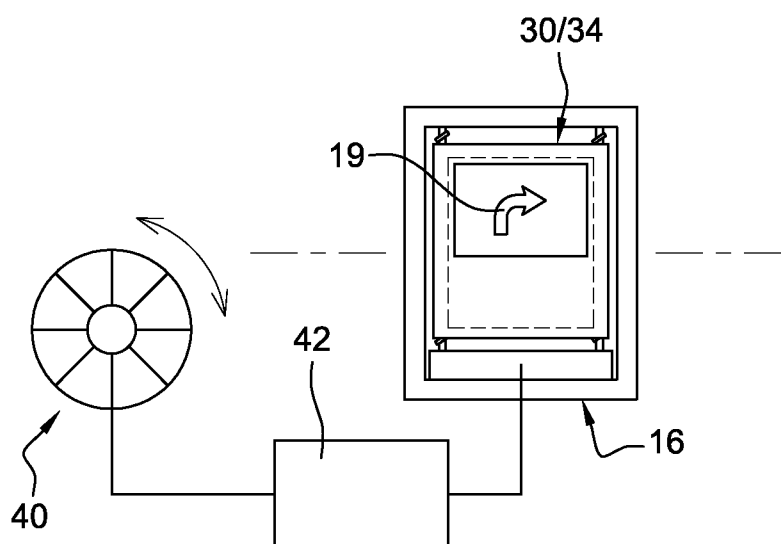
3 / 4

**Fig. 5****Fig. 6**

4 / 4



**Fig. 7**



**Fig. 8**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/066758

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G02B27/01 G03B21/14  
ADD. G02B27/00

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 G03B H04N

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 practical, 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	EP 0 880 287 A (BARCO NV [BE]) 25 November 1998 (1998-11-25) abstract column 6, line 56 - column 7, line 16 figures 2,3	1-6
Y	DE 10 2006 017666 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8 November 2007 (2007-11-08) abstract paragraph [0007] figure 6	1-6
A	US 2005/259034 A1 (HARADA TAKESHI [JP] ET AL) 24 November 2005 (2005-11-24) abstract figures 1-3	1,4-6
	----- -/--	

☒ 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 document 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

26 February 2010

Date of mailing of the international search report

08/03/2010

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

Girardin, François

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/066758

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 862 841 A (DELPHI TECH INC [US]) 5 December 2007 (2007-12-05) paragraph [0008] -----	2-3
A	FR 2 900 475 A (ESSILOR INT [FR]) 2 November 2007 (2007-11-02) page 4, line 11 - line 23 page 12, line 11 - line 15 -----	1,4-6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/066758

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0880287	A	25-11-1998	AU 7418998 A	11-12-1998
			WO 9853604 A1	26-11-1998
			JP 2001525948 T	11-12-2001
			NO 995735 A	22-11-1999
DE 102006017666 A1		08-11-2007	NONE	
US 2005259034	A1	24-11-2005	JP 4336245 B2	30-09-2009
			JP 2005331534 A	02-12-2005
EP 1862841	A	05-12-2007	US 2007279746 A1	06-12-2007
FR 2900475	A	02-11-2007	EP 2010955 A1	07-01-2009
			WO 2007125257 A1	08-11-2007
			JP 2009536477 T	08-10-2009

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/066758

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

INV. G02B27/01 G03B21/14

ADD. G02B27/00

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 G03B H04N

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	EP 0 880 287 A (BARCO NV [BE]) 25 novembre 1998 (1998-11-25) abrégé colonne 6, ligne 56 - colonne 7, ligne 16 figures 2,3	1-6
Y	DE 10 2006 017666 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8 novembre 2007 (2007-11-08) abrégé alinéa [0007] figure 6	1-6
A	US 2005/259034 A1 (HARADA TAKESHI [JP] ET AL) 24 novembre 2005 (2005-11-24) abrégé figures 1-3	1,4-6
	----- -/--	

☒ 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

26 février 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

08/03/2010

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

Girardin, François

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2009/066758

## C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 1 862 841 A (DELPHI TECH INC [US]) 5 décembre 2007 (2007-12-05) alinéa [0008] -----	2-3
A	FR 2 900 475 A (ESSILOR INT [FR]) 2 novembre 2007 (2007-11-02) page 4, ligne 11 - ligne 23 page 12, ligne 11 - ligne 15 -----	1,4-6

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2009/066758

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0880287	A	25-11-1998	AU 7418998 A	11-12-1998
			WO 9853604 A1	26-11-1998
			JP 2001525948 T	11-12-2001
			NO 995735 A	22-11-1999
-----				
DE 102006017666	A1	08-11-2007	AUCUN	
-----				
US 2005259034	A1	24-11-2005	JP 4336245 B2	30-09-2009
			JP 2005331534 A	02-12-2005
-----				
EP 1862841	A	05-12-2007	US 2007279746 A1	06-12-2007
-----				
FR 2900475	A	02-11-2007	EP 2010955 A1	07-01-2009
			WO 2007125257 A1	08-11-2007
			JP 2009536477 T	08-10-2009
-----				