

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

①① N° de publication : **3 019 258**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **14 52811**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 21 S 8/10** (2014.01), B 29 C 45/14, B 29 C 45/16,  
G 02 B 5/02, G 02 B 6/10

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ GUIDE DE LUMIÈRE COMPORTANT UNE SURFACE DE SORTIE RECOUVERTE DE  
MATIÈRE DIFFUSANTE.

②② Date de dépôt : 31.03.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 02.10.15 Bulletin 15/40.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 05.04.19 Bulletin 19/14.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO VISION Société par actions  
simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : GERMON FRANCOIS, DOHA JEAN-  
FRANCOIS et GODBILLON VINCENT.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions  
simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO VISION Société anonyme.

FR 3 019 258 - B1



## GUIDE DE LUMIERE COMPORTANT UNE SURFACE DE SORTIE RECOUVERTE DE MATIERE DIFFUSANTE

- [001] L'invention concerne le domaine des dispositifs d'éclairage ou de signalisation comprenant un guide optique, et destinés par exemple aux véhicules automobiles.
- [002] L'invention s'intéresse également au procédé de fabrication de ces dispositifs.
- 5 [003] Les guides optiques sont couramment utilisés pour amener une quantité de lumière au niveau d'une surface éclairante du dispositif d'éclairage ou de signalisation d'un véhicule automobile. Ces surfaces éclairantes peuvent elles-mêmes avoir des formes variées de manière à s'adapter aux exigences de style.
- [004] Par guide optique ou guide de lumière, on entend ici une pièce transparente ou  
10 translucide à l'intérieur de laquelle des rayons lumineux se déplacent de manière contrôlée suivant une direction générale commune depuis une première extrémité du guide comportant une surface d'entrée à proximité de laquelle sont disposées une ou plusieurs sources, jusqu'à une surface de sortie d'où les rayons lumineux émergent, de telle manière qu'un observateur a l'impression que la zone de sortie est éclairée et  
15 correspond à une source lumineuse.
- [005] En fonction du positionnement de la source lumineuse et de la surface de sortie, la propagation de la lumière se fait directement ou par réflexions internes successives des rayons lumineux sur les faces du guide de lumière appelées faces de réflexions internes.
- 20 [006] La surface de sortie peut être formée par la face ou la section opposée à la face d'entrée ou encore par une face latérale du guide de lumière.
- [007] La longueur du guide de lumière, ainsi que la forme et la taille des sections du guide sont définies par le concepteur du dispositif d'éclairage en fonction des contraintes esthétiques et techniques.
- 25 [008] On observe toutefois que l'intensité lumineuse est susceptible de varier entre deux points distincts de la zone de sortie. Ceci s'explique en grande partie par le fait que les sources de lumière sont en général ponctuelles et n'éclairent pas de manière homogène toute la section de la face d'entrée.
- [009] Pour réduire ces variations, les sources de lumière peuvent utilement être

associées à des moyens de diffusion tels que des éléments réfléchissants paraboliques pour élargir la taille du faisceau entrant.

**[0010]** Une autre solution consiste à multiplier le nombre de sources de lumière en ajustant leur répartition.

- 5 **[0011]** La zone de sortie peut également comporter des hétérogénéités dont les motifs sont agencés selon des critères esthétiques, de telle sorte que les rayons qui atteignent la zone de sortie selon un certain angle émergent vers l'extérieur comme si les hétérogénéités étaient elles-mêmes des sources de lumière.

10 **[0012]** L'invention a pour objet d'apporter une solution alternative ou complémentaire aux dispositifs exposés ci-dessus, facile et peu onéreuse à mettre en œuvre, et qui a pour but d'homogénéiser l'intensité de la lumière au niveau de la zone de sortie.

**[0013]** Le dispositif d'éclairage ou de signalisation selon l'invention, destiné notamment aux véhicules automobiles, comprend :

- 15
  - un guide de lumière comportant un bloc transparent ou translucide comprenant une surface d'entrée et une surface de sortie de la lumière,
  - une ou plusieurs sources lumineuses situées en vis-à-vis de la surface d'entrée de la lumière.

20 **[0014]** Ce dispositif est du type dans lequel les rayons émis par la source lumineuse pénètrent dans le bloc transparent au niveau de la surface d'entrée de la lumière et se propagent directement ou par réflexions successives sur les parois du bloc transparent vers la surface de sortie au travers de laquelle ils émergent.

25 **[0015]** Le dispositif selon l'invention se caractérise en ce que la surface de sortie est recouverte d'une couche composée d'un matériau diffusant la lumière. Par matériau diffusant, on entend selon l'invention un matériau transparent qui présente un haze supérieur à 30%, mesuré selon la norme ASTM D 1003, le haze correspondant au phénomène de diffusion ou dispersion de la lumière qui passe à travers un matériau transparent, entraînant une mauvaise visibilité et / ou l'éblouissement.

30 **[0016]** La couche de matière diffusante permet ainsi de réduire les inhomogénéités d'intensité lumineuse et de masquer les surbrillances locales liées à la position des sources de lumière.

**[0017]** Selon une première alternative la couche de matériau diffusant est d'épaisseur

constante.

**[0018]** Selon une seconde alternative, la couche de matériau diffusant est d'épaisseur variable.

5 **[0019]** De même, la couche de matériau diffusant peut recouvrir la totalité ou seulement une partie de la surface de sortie.

**[0020]** Préférentiellement, la couche de matériau diffusant a une épaisseur inférieure à 10 mm et préférentiellement inférieure à 5 mm.

**[0021]** Préférentiellement, la couche de matériau diffusant est surmoulée sur une partie du bloc transparent.

10 **[0022]** L'invention s'intéresse également au procédé de fabrication d'un dispositif d'éclairage tel que décrit ci-dessus et comprend les étapes au cours desquelles :

- on injecte la matière formant le bloc transparent, puis
- on surmoule par injection une couche de matériau diffusant d'épaisseur donnée sur tout ou partie de la surface de sortie.

15 **[0023]** Préférentiellement, le procédé de fabrication prévoit les étapes au cours desquelles :

- on injecte la matière formant le bloc transparent dans un premier moule ou une première cavité d'un moule rotatif puis,
  - on transfère le bloc ainsi formé dans un second moule, ou respectivement une
- 20 seconde cavité dudit moule rotatif, et on injecte une couche de matière diffusante sur tout ou partie de la surface de sortie.

**[0024]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la figure 1 unique annexée, qui est fournie à titre d'exemple et ne présente aucun caractère limitatif, et qui représente une vue en perspective d'un dispositif selon l'invention comportant une surface de sortie

25 recouverte d'une couche de matériau diffusant.

**[0025]** Le dispositif illustré à la figure 1 unique, illustre un dispositif d'éclairage comprenant un bloc 10 réalisé en matériau transparent et formant un guide de lumière. Il peut être coloré ou non.

**[0026]** Afin de canaliser la lumière, le bloc transparent 10 est constitué d'une matière

30 telle que du plastique transparent ayant un indice de réfraction plus élevé que le milieu

ambiant, en règle générale que l'air ambiant, dans lequel il est destiné à être immergé.

**[0027]** Les matériaux couramment employés pour de telles applications sont des polymères, généralement thermoplastiques, choisis préférentiellement dans le groupe constitué par les polymères ou les copolymères amorphes tels que les polyacryliques, les  
5 polyesters, les polycarbonates, les polyéthers sulfones ou poly set époxy siloxanes et les polymères d'oléfines cycliques. Certains de ces polymères, tel que le polymétacrylate de méthyle, ont un aspect translucide très prononcé et cristallin, et sont connus sous l'appellation de plastique cristal, particulièrement recherché pour les effets de style qu'ils permettent d'obtenir.

10 **[0028]** Le bloc 10 comprend une face arrière 11, formant la surface d'entrée de la lumière, et une surface de sortie 12, constituée ici des faces avant et latérales supérieures et inférieures du bloc 10.

**[0029]** Cette forme de réalisation n'est pas limitative, et la lumière peut cheminer selon une direction générale commune sur une distance plus importante entre la surface  
15 d'entrée et la surface de sortie, comme c'est souvent le cas pour les guides de lumière destinés aux dispositifs de signalisation.

**[0030]** De même, la surface de sortie peut être une face opposée à la surface d'entrée ou encore une face latérale du guide de lumière dont l'orientation est alors sensiblement parallèle à une direction générale commune de progression des rayons lumineux depuis  
20 la surface d'entrée vers la surface de sortie.

**[0031]** Le dispositif illustré à la figure 1 comprend une source de lumière 2 disposée en vis-à-vis de la surface d'entrée 11. Cette source de lumière est associée, dans le cas faisant l'objet de la présente description, à un miroir parabolique 21 permettant une meilleure répartition du faisceau lumineux dans l'espace.

25 **[0032]** Chaque rayon lumineux admis dans le guide de lumière par la surface d'entrée 11 atteint une paroi interne du guide de lumière en faisant un angle donné par rapport à la normale de la surface atteinte. Lorsque cet angle est supérieur à un angle de seuil déterminé, il est réfléchi à l'intérieur du guide de lumière. Les rayons lumineux se propagent alors dans le guide de lumière par réflexions successives sur les parois  
30 internes pour arriver vers la surface de sortie 12 au niveau de laquelle on s'arrange pour qu'ils atteignent les parois internes avec un angle d'incidence avec la normale inférieur à la valeur de seuil, de sorte qu'ils émergent vers l'extérieur du dispositif.

**[0033]** La surface de sortie 12 du dispositif de la figure 1 est recouverte par une couche 13 réalisée à partir d'un matériau diffusant. Selon l'invention, il s'agit d'un matériau polymère transparent qui présente un haze supérieur à 30%, mesuré selon la norme ASTM D 1003.

5 **[0034]** Selon un exemple de réalisation, la couche 13 de matériau diffusant comprend une matrice translucide, qui peut être de même nature que celle des matériaux décrits ci-dessus servant à réaliser le bloc translucide du guide de lumière 10, et qui contient des nanoparticules sur lesquelles la lumière est réfléchiée selon des directions aléatoires et de manière anisotrope, de sorte que la lumière traversant la couche de matériau diffusant est  
10 renvoyée de façon plus homogène.

**[0035]** Par nanoparticule, on entend ici une particule ayant, dans un repère orthonormé, une de ses dimensions inférieure à 100nm, et une taille comprise entre 2 et 1000nm, et plus préférentiellement comprise entre 2 et 200 nm. La taille étant la grandeur des deux autres dimensions de la nano particule. Les nanoparticules ont de préférence une forme  
15 polyédrique ou sphérique.

**[0036]** Ces nanoparticules peuvent utilement être de deux types :

- Un premier type de particule permet la diffusion de la lumière par réflexion totale des rayons lumineux incidents sur leur surface. Il s'agit alors de nanoparticules de nature organique telles que des nanostructures de carbone ou  
20 inorganiques tes que des nanocristaux, en particulier des nanocristaux d'oxydes métalliques.
- Un deuxième type de nanoparticules émet de la lumière suite à leur excitation par un rayon lumineux incident. Il s'agit alors de particules nanométriques telles que des quantum dots, de l'ordre de 2 à 10 nm, comportant un noyau semi-conducteur, généralement modifié chimiquement en surface.  
25

**[0037]** La densité des nanoparticules dans la matrice en matière transparente permet de contrôler l'homogénéité de la lumière émise ou diffusée.

**[0038]** La couche externe de matière diffusante est de préférence de faible épaisseur, pour éviter en particulier la perte d'intensité lumineuse dans la direction privilégiée vers  
30 laquelle est orienté le dispositif d'éclairage ou de signalisation.

**[0039]** L'épaisseur  $e$  du bandeau est mesurée ici selon une direction perpendiculaire à la surface de sortie 12 au point où la mesure d'épaisseur est effectuée.

**[0040]** En pratique, la couche de matériau diffusant 13 a une épaisseur e inférieure à 10mm et préférentiellement inférieure à 5 mm.

**[0041]** Il peut également s'avérer utile de faire varier ladite épaisseur e de manière à moduler les effets de diffusion en fonction de la localisation des sources de lumière.

5 **[0042]** De même, il est tout à fait possible de prévoir une couche de matière diffusante ne recouvrant qu'une partie seulement de la surface de sortie.

**[0043]** Ces considérations sont guidées par les initiatives des stylistes qui vont chercher à homogénéiser la lumière sortant du dispositif d'éclairage, et à obtenir de surcroît des effets de halo permettant de masquer la position de la source de lumière.

10 **[0044]** La fabrication d'un dispositif d'éclairage selon l'invention peut utilement se faire par injection. Ceci est possible lorsque le matériau utilisé est de nature thermoplastique ou que le nombre de matériaux de base utiles à la polymérisation est réduit. La couche de matière diffusante est alors surmoulée sur la partie du bloc en matière transparente formant la surface de sortie.

15 **[0045]** L'avantage de ce procédé est qu'il permet d'obtenir un dispositif composé d'un bloc transparent dont la surface de sortie est recouverte d'une couche de matériau diffusant ne formant qu'une seule pièce, permettant ainsi de réduire les pertes lumineuses liées aux coefficients de Fresnel au niveau de l'interface entre le bloc transparent et la couche en matériau diffusant.

20 **[0046]** On peut alors réaliser le dispositif d'éclairage en injectant dans un premier moule, ou une première cavité d'un moule rotatif, la matière transparente.

**[0047]** Puis on transfère ce bloc en matière transparente dans un second moule, ou bien respectivement on opère une rotation du moule rotatif et on place ledit bloc dans une seconde cavité dudit moule rotatif, et on injecte la matière diffusante sur la surface  
25 externe de la surface de sortie.

Le mode de réalisation de l'invention servant de base à la présente description, ainsi que le procédé d'injection, tels que décrits ci-dessus, ne sont pas limitatifs, pour autant qu'ils permettent d'obtenir les effets techniques tels qu'exposés et revendiqués.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'éclairage ou de signalisation, notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- 5
- un guide de lumière comportant un bloc transparent ou translucide (10), comprenant une surface d'entrée (11) et une surface de sortie de la lumière (12),
  - une ou plusieurs sources lumineuses (2) situées en vis-à-vis de la surface d'entrée (11) de la lumière,

10 du type dans lequel les rayons émis par la source lumineuse pénètrent dans le bloc transparent (10) au niveau de la surface d'entrée (11) de la lumière et se propagent directement ou par réflexions successives sur les parois du bloc transparent vers la surface de sortie (12) au travers de laquelle ils émergent,

15 **caractérisé en ce que la surface de sortie (12) est recouverte d'une couche (13) surmoulée sur une partie du bloc transparent, ladite couche étant composée d'un matériau diffusant la lumière.**

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau diffusant est d'épaisseur (e) constante.

3. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la couche de matériau diffusant est d'épaisseur (e) variable.

20 4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la couche de matériau diffusant (13) recouvre la totalité de la surface de sortie (12).

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la couche de matériau diffusant (13) recouvre partiellement seulement la surface de sortie (12).

25 6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la couche de matériau diffusant(13) a une épaisseur (e) inférieure à 10mm et préférentiellement inférieure à 5 mm.

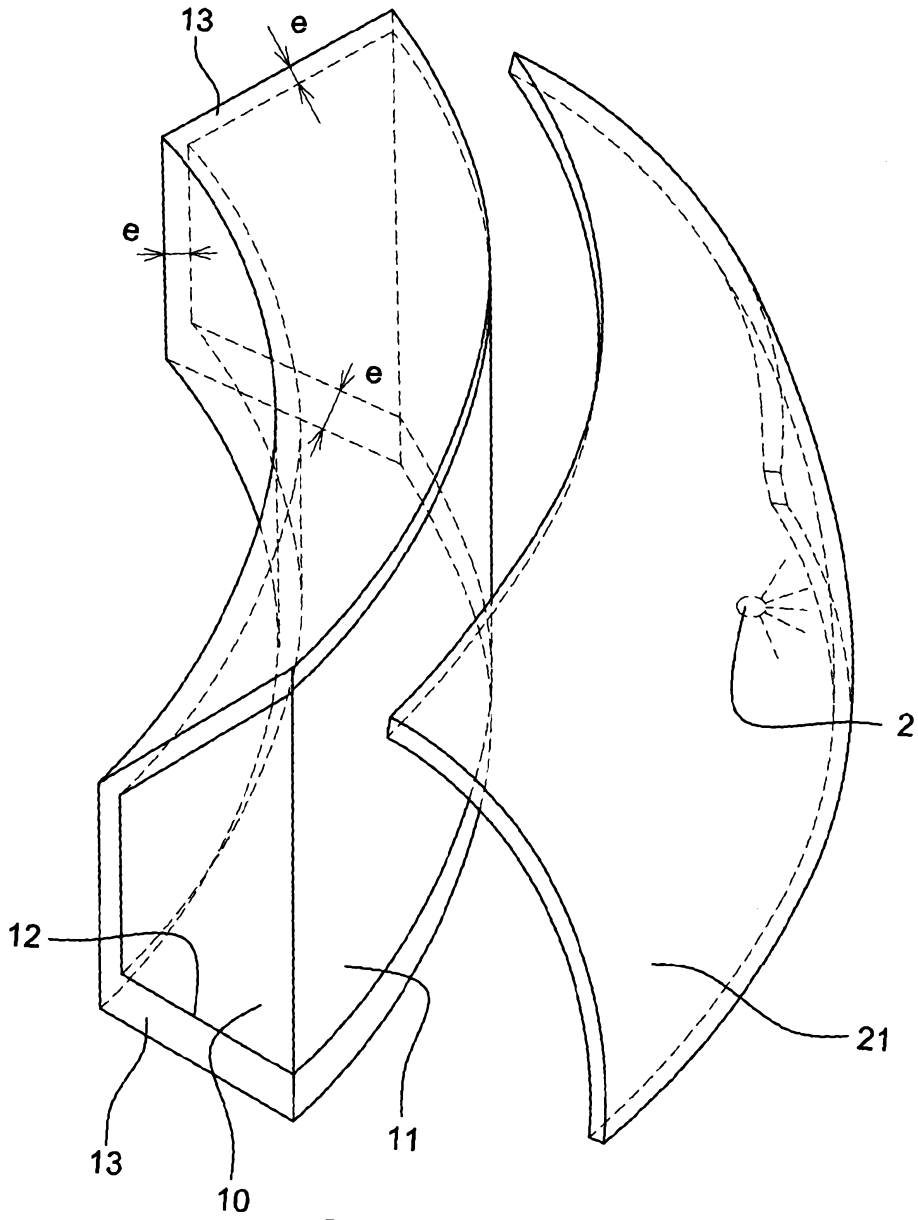
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la couche de matériau diffusant (13) comprend une matrice translucide dont la matière est identique à celle du bloc transparent (10).

8. Procédé de fabrication d'un dispositif d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel :

- on injecte la matière formant le bloc transparent (10), puis
- on surmoule par injection une couche (13) de matériau diffusant d'épaisseur donnée (e) sur tout ou partie de la surface de sortie (12).

9. Procédé de fabrication selon la revendication 8, dans lequel :

- on injecte la matière formant le bloc transparent (10) dans un premier moule ou une première cavité d'une moule rotatif puis,
- on transfère le bloc (10) ainsi formé dans un second moule ou respectivement dans une seconde cavité dudit moule rotatif, et on injecte une couche de matière diffusante (13) sur tout ou partie de la surface de sortie (12).



**Fig. 1**

# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

EP 2 105 655 A2 (STANLEY ELECTRIC CO LTD [JP]) 30 septembre 2009 (2009-09-30)

EP 1 376 003 A1 (BRIDGESTONE CORP [JP]) 2 janvier 2004 (2004-01-02)

WO 2008/016978 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; WOLLNER MARK R [US]; WEDELL JACQUELY) 7 février 2008 (2008-02-07)

DE 10 2011 016402 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 11 octobre 2012 (2012-10-11)

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

NEANT

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

NEANT