



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
17.04.2019 Bulletin 2019/16

(51) Int Cl.:
F21S 41/143 ^(2018.01) **F21S 41/24** ^(2018.01)
F21S 41/275 ^(2018.01) **F21S 41/27** ^(2018.01)
F21S 41/663 ^(2018.01) **F21S 41/153** ^(2018.01)

(21) Numéro de dépôt: **18196923.9**

(22) Date de dépôt: **26.09.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **MORNET, Eric**
93012 BOBIGNY Cedex (FR)
• **COURCIER, Marine**
93012 BOBIGNY Cedex (FR)
• **JOERG, Alexandre**
93012 BOBIGNY Cedex (FR)

(30) Priorité: **13.10.2017 FR 1759636**

(74) Mandataire: **Valeo Vision**
IP Department
34, rue Saint André
93012 Bobigny (FR)

(71) Demandeur: **Valeo Vision**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(54) **MODULE D'ÉCLAIRAGE FORMANT UN MOTIF LUMINEUX DIVISÉ EN UNE PORTION SUPÉRIEURE AUX BORDS VERTICAUX NETS ET UNE PORTION INFÉRIEURE AUX BORDS VERTICAUX FLOUX**

(57) L'invention concerne un module d'éclairage (19) pour projecteur (12) de véhicule automobile comportant au moins une source lumineuse (28) et des éléments optiques (26) pour former au moins un motif lumineux (18), caractérisé en ce que chaque motif lumineux (18) est divisé en une portion supérieure (18A) et une portion inférieure (18B) qui sont éclairées de manière simultanée et indissociable, la portion supérieure (18A) étant délimitée transversalement par deux bords verticaux (20A, 20B) pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un premier gradient (G1) déterminé, et la portion inférieure (18B) étant délimitée transversalement par deux bords verticaux (22A, 22B) pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un deuxième gradient (G2) déterminé inférieur audit premier gradient (G1) déterminé.

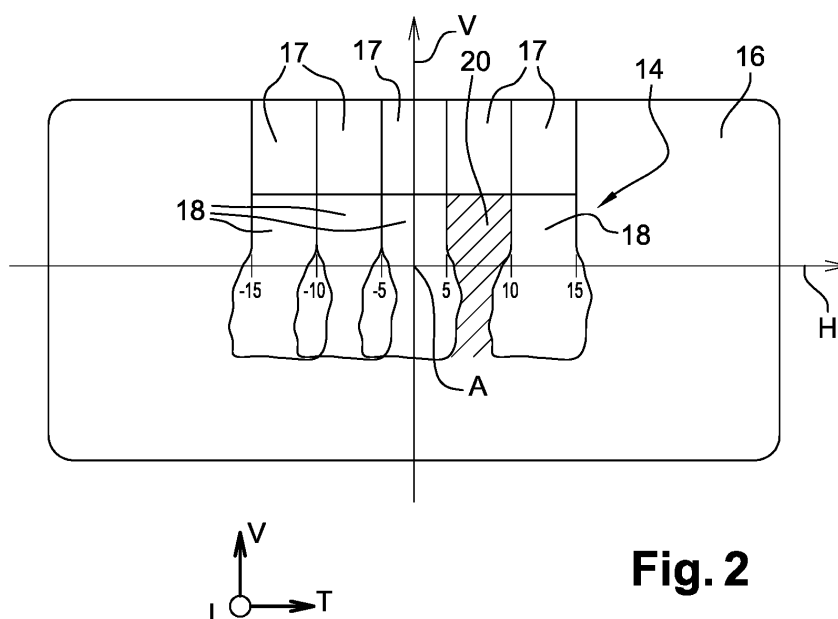
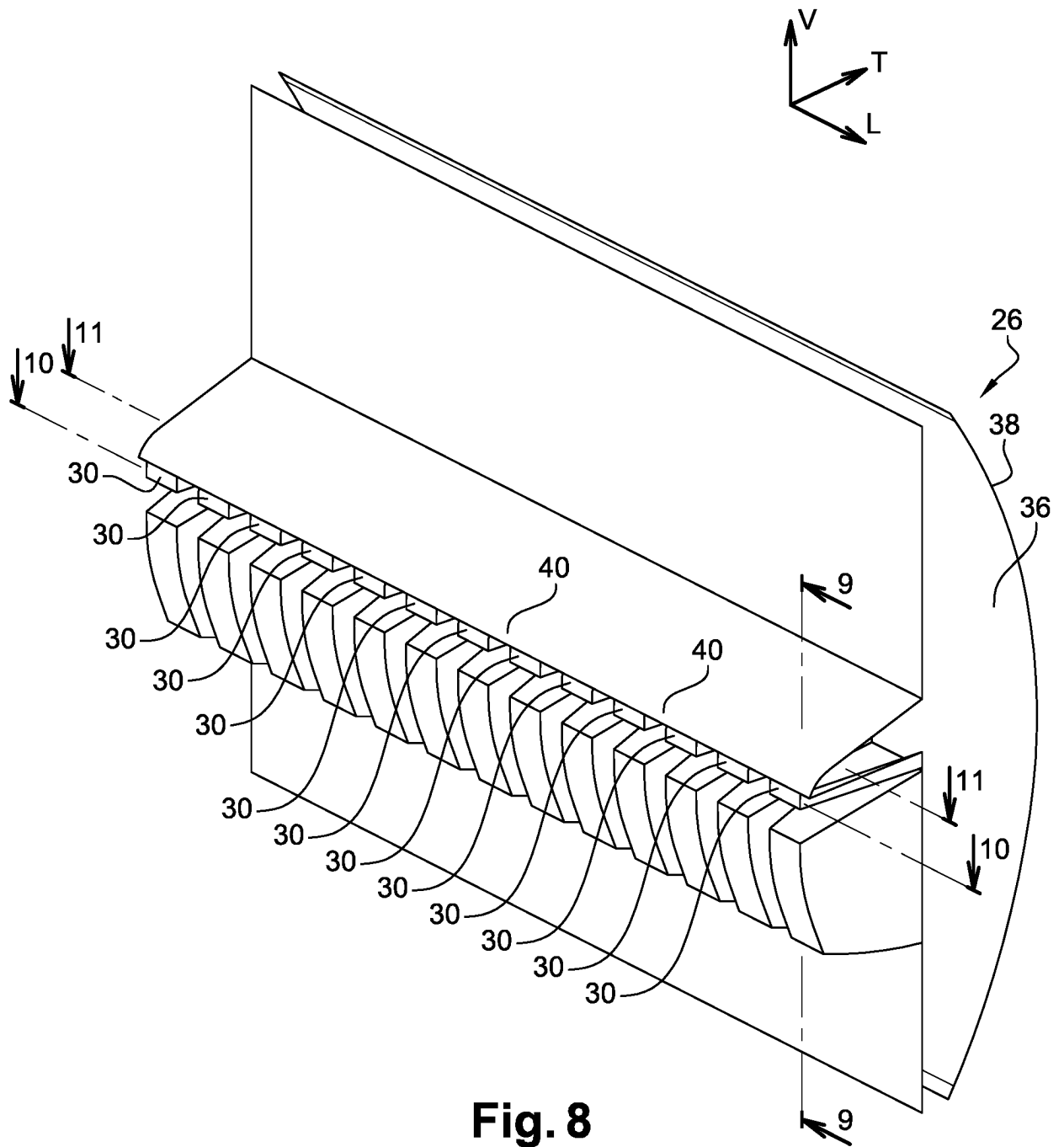


Fig. 2



DescriptionDOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 5 **[0001]** L'invention concerne un module d'éclairage pour projecteur de véhicule automobile comportant au moins une source lumineuse et des éléments optiques pour former au moins un motif lumineux.

ARRIERE PLAN TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 10 **[0002]** On connaît déjà des modules lumineux de ce type. De tels modules lumineux sont aptes à produire un faisceau lumineux d'éclairage, par exemple un feu de route, divisé en motifs lumineux formant des pixels pouvant être éteints sélectivement. Cela permet par exemple d'éclairer la route et son environnement de manière optimale tout en évitant d'éblouir les usagers de la route.

- 15 **[0003]** De tels modules lumineux sont connus sous l'appellation anglaise de "pixel beam". Il est par exemple possible de diviser le faisceau lumineux global en une matrice de pixels ou encore en bandes verticales.

[0004] Certains motifs lumineux, dits chevauchant, composant le faisceau lumineux à pixels éclairent, pour une première partie inférieure, la route à proximité du véhicule et, pour une deuxième partie supérieure, au-dessus de la route.

- 20 **[0005]** Lorsqu'un motif lumineux chevauchant est éteint sélectivement, une zone d'ombre est créée sur la route. Cette zone d'ombre est délimitée transversalement par les bords verticaux des deux motifs lumineux chevauchants adjacents allumés.

- 25 **[0006]** Cependant, chaque motif lumineux chevauchant est délimité par des bords verticaux qui sont sensiblement nets sur toute leur hauteur. Il en résulte que la partie inférieure desdits motifs lumineux chevauchants adjacents délimite la zone d'ombre par des frontières qui apparaissent nettement sur la surface route. Ces frontières nettes attirent l'attention du conducteur diminuant ainsi sa vigilance, voire provoquant une confusion.

BREF RESUME DE L'INVENTION

- 30 **[0007]** L'invention propose un module d'éclairage pour projecteur de véhicule automobile comportant au moins une source lumineuse et des éléments optiques pour former au moins un motif lumineux, caractérisé en ce que chaque motif lumineux est divisé en une portion supérieure et une portion inférieure qui sont éclairées de manière simultanée et indissociable, la portion supérieure étant délimitée transversalement par deux bords verticaux pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un premier gradient déterminé, et la portion inférieure étant délimitée transversalement par deux bords verticaux pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un deuxième gradient déterminé inférieur audit premier gradient déterminé.

- 35 **[0008]** Le gradient des bords verticaux de la portion supérieure étant plus élevé que le gradient des bords verticaux de la portion inférieure, on qualifiera lesdits bords verticaux, relativement l'un par rapport à l'autre, de « nets », pour ceux de la portion supérieure, et de « flous », pour ceux de la portion inférieure.

- 40 **[0009]** Ceci permet d'éviter que l'attention du conducteur ne soit attirée par la ligne de contraste formant la frontière entre la zone de la surface de la route éclairée par le bas du motif lumineux et la zone de la surface de la route restant dans l'ombre, tout en permettant d'éclairer une zone précise sur la route et au-dessus de la route qui est délimitée par des bords verticaux nets. Ceci est notamment utile pour des faisceaux à pixels ou des faisceaux segmentés réalisant des fonctions de feux de route ou de feux de croisement. De manière non limitative, l'invention trouve par exemple à s'appliquer :

- 45 - aux feux adaptatifs aussi connus sous l'acronyme anglais "ADB" signifiant "adaptive driving beam", qui permettent d'éclairer la route en feux de route tout en éteignant sélectivement des zones susceptibles d'éblouir des usagers de la route détectés automatiquement ;
- 50 - aux feux d'éclairage en virage, aussi connus sous l'acronyme anglais "LBB" signifiant "low beam bending", qui permettent de d'éclairer la route en feux de croisement avec une portée qui s'adapte en fonction des virages pris par le véhicule ;
- aux feux dits "motorway" qui sont des feux à coupures adaptés pour la conduite sur autoroute, la ligne de coupure étant notamment plus haute que la ligne de coupure d'un feu de croisement normal ;
- aux feux de croisements adaptés pour la conduite en ville ou encore des feux de croisement adaptés pour la conduite par temps de pluie.

- 55 **[0010]** Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le premier gradient déterminé est supérieur à 0,13, de préférence supérieur à 0,30 ; ceci permet d'obtenir un bord

vertical suffisamment net pour permettre laisser une zone d'ombre bien précise au-dessus de la route pour ne pas éblouir des usagers de la route, tout en éclairant suffisamment à côté de cette zone d'ombre pour permettre au conducteur de conduire confortablement ;

- le deuxième gradient déterminé est inférieur à 0,2, de préférence inférieur à 0,13 ; ceci permet de ne pas attirer l'attention du conducteur sur la frontière entre la zone de surface de route éclairée par la portion inférieure du motif lumineux et la zone restant dans l'ombre ;
- au moins un bord vertical de la portion inférieure est agencé dans le prolongement vertical du bord vertical de la portion supérieure ;
- les deux bords verticaux de la portion inférieure sont agencés dans le prolongement de chaque bord vertical de la portion supérieure ;
- au moins un bord vertical de la portion inférieure est décalé transversalement par rapport au bord vertical correspondant de la portion supérieure, ledit bord vertical étant relié audit bord vertical par un bord horizontal ;
- le motif lumineux éclaire sur une largeur de champ inférieure à 10° ; ceci permet de réaliser un faisceau à pixels ayant une résolution suffisamment fine ;
- le module d'éclairage forme plusieurs motifs lumineux alignés jointivement transversalement et commandés indépendamment les uns des autres pour participer à la formation d'un faisceau lumineux à pixels réalisant une fonction déterminée d'éclairage ;
- le module d'éclairage comporte un élément optique primaire associé à une pluralité de sources lumineuses dont chacune est associée à un motif lumineux, l'élément optique primaire comportant des guides de lumière chacun associé à l'une des sources lumineuses et une face de sortie de la lumière ;
- le module d'éclairage comporte un élément optique primaire associé à une pluralité de sources lumineuses dont chacune est associée à un motif lumineux, l'élément optique primaire comportant des guides de lumière chacun associé à plusieurs des sources lumineuses et une face de sortie de la lumière ;
- la partie inférieure des motifs lumineux est réalisée en joignant une partie correspondante des faces latérales des guides de lumière adjacents pour former une nappe de mise en forme, la partie supérieure des motifs lumineux étant réalisée par une portion des faces latérales des guides de lumières séparées transversalement les unes des autres ; ceci permet d'obtenir des motifs lumineux réalisés selon les enseignements de l'invention de manière simple et peu onéreuse ;
- la face de sortie de l'élément optique primaire présente des moyens d'étalement transversal des rayons destinés à éclairer la partie inférieure du motif lumineux ; il s'agit d'une autre manière pour obtenir des motifs lumineux réalisés selon les enseignements de l'invention de manière simple et peu onéreuse ;
- les moyens d'étalement de la lumière sont formés par des structures réfractives ou diffractives réalisées sur la face de sortie, telles que des structures en forme de coussins, un grainage, des stries, des ondulations, des prismes ou toute autre forme adaptée à réaliser la fonction d'étalement de la lumière.

[0011] L'invention concerne aussi un projecteur de véhicule automobile comportant au moins un module d'éclairage réalisé selon les enseignements de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté qui représente schématiquement un véhicule automobile équipé d'un module d'éclairage réalisé selon les enseignements de l'invention ;
- la figure 2 est une vue de face qui représente un écran éclairé par un faisceau lumineux à pixels produit par le module d'éclairage de la figure 1 qui comporte plusieurs motifs lumineux ;
- la figure 3 est une vue de détail qui représente un motif lumineux isolé de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue en courbes isocandela qui représente le motif lumineux de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 3 qui représente une variante de forme du motif lumineux ;
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 3 qui représente une autre variante de forme du motif lumineux ;
- la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 3 qui représente encore une autre variante de forme du motif lumineux ;
- la figure 8 est une vue en perspective qui représente un élément optique primaire du module d'éclairage de la figure 1 qui est réalisé selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une vue en coupe verticale longitudinale selon le plan de coupe 9-9 de la figure 8 qui représente l'élément optique primaire ;
- la figure 10 est une vue en coupe horizontale selon le plan de coupe 10-10 de la figure 8 qui représente l'ensemble

- du module d'éclairage dans lequel une seule source lumineuse est allumée ;
- la figure 11 est une vue en coupe horizontale selon le plan de coupe 11-11 de la figure 8 qui représente l'ensemble du module d'éclairage dans lequel une seule source lumineuse est allumée ;
- la figure 12 est une vue en perspective qui représente l'élément optique primaire du module d'éclairage de la figure 1 réalisé selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

[0013] Dans la suite de la description, on adoptera des orientations longitudinale, dirigée d'arrière en avant selon le sens de déplacement du véhicule, verticale, dirigée de bas en haut selon une orientation orthogonale à la route, et transversale dirigée d'un bord gauche vers un bord droit de la route, et qui sont indiquées par le trièdre "L,V,T" des figures. Ces orientations s'entendent en outre lorsque les éléments sont installés dans un dispositif d'éclairage lui-même installé en position de fonctionnement sur le véhicule.

[0014] Dans la suite de la description, des éléments présentant une structure identique ou des fonctions analogues seront désignés par des mêmes références.

[0015] On a représenté à la figure 1 un véhicule automobile 10 équipé d'un dispositif d'éclairage 12, ici un projecteur 12. Le dispositif d'éclairage 12 produit un faisceau lumineux à pixels 14 qui réalise une fonction d'éclairage déterminée. De manière non limitative, il s'agit ici d'une fonction de feu de route. Le faisceau lumineux à pixels 14 est émis selon un axe "A" d'émission sensiblement longitudinal vers l'avant du véhicule 10.

[0016] On comprendra que l'invention peut être appliquée à des faisceau lumineux remplissant d'autres fonctions comme cela a déjà été expliqué en préambule de la présente description.

[0017] Pour les besoins de la description, on a agencé un écran 16 transversal vertical à une distance longitudinale déterminée en avant du véhicule 10. L'écran 16 est ici agencé à 25 m du véhicule.

[0018] On a représenté à la figure 2 les zones de l'écran 16 qui sont éclairées par le faisceau lumineux à pixels 14.

[0019] On a tracé sur l'écran 16 un axe transversal "H" et un axe vertical "V" concourants au niveau de l'axe "A" d'émission du faisceau lumineux à pixels 14. Les axes "H" et "V" sont gradués en degré d'ouverture du faisceau lumineux. L'axe horizontal "H" divise l'écran 16 en une partie supérieure et une partie inférieure. Les parties du faisceau lumineux à pixels 14 qui éclairent la partie inférieure de l'écran 16 sont destinées à éclairer la surface de la route en avant et à proximité du véhicule, tandis que les parties du faisceau lumineux à pixels 14 qui éclairent la partie supérieure de l'écran 16 sont destinées à éclairer au-dessus de la route.

[0020] Dans l'exemple représenté à la figure 2, le faisceau lumineux à pixels 14 comporte ici un alignement transversal de cinq motifs lumineux 18 identiques et jointifs. Les motifs lumineux référencés 18 éclairent une partie basse de l'écran 16. Le projecteur 12 est en outre susceptible de projeter une deuxième ligne de motifs lumineux complémentaires 17 qui sont agencés au-dessus de la ligne inférieure de motifs 18. L'ensemble des motifs lumineux 18 et 17 permet de réaliser la fonction de feu de route lorsqu'ils sont allumés simultanément.

[0021] L'invention concerne spécifiquement la formation des motifs lumineux 18 de la ligne inférieure qui chevauchent l'axe "H" horizontal de l'écran 16.

[0022] Le quatrième motif lumineux 18 en partant de la gauche est éteint sélectivement pour former une zone d'ombre 20. Tous les motifs lumineux 18 chevauchent ici l'axe horizontal "H". Chaque motif lumineux 18 éclaire sur une largeur de champ inférieure ou égale à 20°, par exemple une largeur de champ inférieure ou égale à 15° ou à 10°.

[0023] Au moins un des motifs lumineux 18 est produit par un module d'éclairage 19 du projecteur 12 de véhicule automobile comportant au moins une source lumineuse et des éléments optiques. Un tel module d'éclairage 19 sera décrit plus en détails par la suite. Chaque motif lumineux 18 est projeté selon une direction fixe par rapport au véhicule automobile.

[0024] Le projecteur 12 comporte principalement un boîtier (non représenté) qui est fermé par une glace (non représentée) à travers laquelle le faisceau lumineux à pixels est projeté. Le projecteur 12 renferme ainsi au moins le module d'éclairage 19.

[0025] Les motifs lumineux 18 étant identiques, on décrira un seul de ces motifs lumineux 18 en référence à la figure 3, la description étant applicable aux autres motifs lumineux.

[0026] Chaque motif lumineux 18 est divisé en une portion supérieure 18A et une portion inférieure 18B qui sont éclairées de manière simultanée et indissociable. Ainsi il n'est pas possible d'éclairer uniquement la portion supérieure 18A ni possible d'éclairer uniquement la portion inférieure 18B. Plus particulièrement, la portion supérieure 18A et la portion inférieure 18B sont délimitées par une ligne transversale qui passe ici par l'axe optique "A" et qui correspond ici à la ligne "H" de l'écran. Ainsi, la portion supérieure 18A du motif lumineux 18 éclaire au-dessus de la route, tandis que la portion inférieure 18B éclaire la surface de la route en avant et à proximité du véhicule 10, par exemple entre 5 m et 50 m.

[0027] La portion supérieure 18A est délimitée transversalement par deux bords verticaux 20A, 20B dits nets pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un premier gradient "G1" déterminé.

[0028] La portion inférieure 18B est délimitée transversalement par deux bords verticaux 22A, 22B dits flous pour

chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un deuxième gradient "G2" déterminé, inférieur audit premier gradient "G1" déterminé.

[0029] Les termes "flou" et "net" sont utilisés de manière relative. Ainsi, un premier bord net sera plus "net" qu'un deuxième bord flou, c'est-à-dire que le gradient d'intensité du bord net sera plus grand que celui du bord flou, et, inversement, le deuxième bord flou sera plus "flou" que le premier bord net, c'est-à-dire que le gradient d'intensité du bord flou sera plus petit que celui du bord net.

[0030] On a illustré à la figure 4 les courbes isocandela d'un tel motif lumineux 18, les unités des axes "H" et "V" étant angulaires.

[0031] On a calculé le premier gradient "G1" déterminé d'intensité lumineuse du bord transversal 20A dit net le long d'une ligne "L1" transversale passant par l'axe "H". Le premier gradient "G1" déterminé est ici égal à environ 0,35. De manière générale, le premier gradient "G1" déterminé est supérieur à 0,13, de préférence supérieur à 0,30. Ceci correspond à une diminution rapide de l'intensité lorsqu'on traverse le bord vertical 20A le long de la ligne "L1".

[0032] On a calculé le deuxième gradient "G2" déterminé d'intensité lumineuse du bord transversal 22A dit flou le long d'une ligne "L2" transversale agencée au-dessous de l'axe "H". Le deuxième gradient "G2" déterminé est ici égal à environ 0,11. De manière générale, le deuxième gradient "G2" déterminé est inférieur à 0,2, de préférence inférieur à 0,13. Ceci correspond à une diminution plus lente de l'intensité lumineuse lorsqu'on traverse le bord vertical 22A le long de la ligne "L2" relativement à la diminution d'intensité le long de la ligne "L1".

[0033] Plus précisément, dans la présente demande, le gradient est obtenu de la manière décrite ci-après.

[0034] Le long de la ligne "L1" ou "L2", pour tout point d'un segment s'étendant de part et d'autre du bord latéral dont on souhaite mesurer le gradient, on calcule :

$$G(\alpha) = \log(I(\alpha + 0.05^\circ)) - \log(I(\alpha - 0.05^\circ))$$

où α est l'angle selon l'axe "H" dudit point du segment parcouru et I l'intensité du faisceau lumineux pour l'angle considéré.

[0035] Le premier ou deuxième gradient "G1", "G2" correspond à la valeur maximale de $G(\alpha)$ obtenue sur le segment correspondant au bord latéral considéré.

[0036] Ainsi, lorsqu'un des motifs lumineux 18 est éteint, comme cela est illustré à la figure 2, la zone d'ombre 20 qui est créée sur la surface de la route est délimitée transversalement par des bords verticaux 22A, 22B dits flous. Une telle configuration permet de ne pas attirer l'attention du conducteur sur la délimitation entre la zone d'ombre 20 et les zones éclairées par les motifs lumineux 18 allumés.

[0037] Dans un premier mode de réalisation du motif lumineux 18 représenté aux figures 2 à 4, chaque bord vertical 22A, 22B dit flou de la portion inférieure 18B est agencé sensiblement dans le prolongement vertical du bord vertical 20A, 20B dit net correspondant de la portion supérieure 18A.

[0038] Cependant, du fait que la portion inférieure 18B est délimitée par des bords verticaux 22A, 22B dits flous, elle éclaire une surface plus étendue transversalement que la portion supérieure 18A.

[0039] Selon un deuxième mode de réalisation du motif lumineux 18, au moins un bord vertical 22A, 22B dit flou de la portion inférieure 18B est décalé transversalement par rapport au bord vertical 20A, 20B dit net correspondant de la portion supérieure 18A. En ce cas, l'extrémité supérieure dudit bord vertical flou 22A, 22B décalé est reliée à l'extrémité inférieure dudit bord vertical net par un bord horizontal 24A, 24B dit net. Le bord horizontal 24A, 24B dit net est ici confondu avec l'axe "H" de manière à ce pas être perceptible par le conducteur.

[0040] Ainsi selon une première variante de ce deuxième mode de réalisation illustrée à la figure 5, la portion inférieure 18B du motif lumineux 18 est plus étendue transversalement dans les deux sens par rapport à la portion supérieure 18A. Dans ce cas, la portion inférieure 18B est délimitée vers le haut par un premier bord 24A dit net, par la portion supérieure 18A et par un deuxième bord 24B dit net.

[0041] Selon une deuxième variante de ce deuxième mode de réalisation illustrée à la figure 6, la portion inférieure 18B du motif lumineux 18 est entièrement décalée transversalement dans un sens par rapport à la portion supérieure 18A, ici vers la gauche. Dans ce cas, la portion inférieure 18B est délimitée vers le haut par un premier bord 24A dit net, par la portion supérieure 18A. La portion supérieure 18A est délimitée vers le bas par la portion inférieure 18B et par un deuxième bord 24B dit net.

[0042] Selon une troisième variante de ce deuxième mode de réalisation du motif lumineux 18 illustrée à la figure 7, la portion inférieure 18B du motif lumineux 18 est plus étendue transversalement dans un seul sens par rapport à la portion supérieure 18A. Dans ce cas, la portion inférieure 18B est délimitée vers le haut par un premier bord 24A dit net, par la portion supérieure 18A. Le deuxième bord 22B dit flou est agencé sensiblement dans le prolongement du bord 20B dit net correspondant. Le motif présente alors une forme de "L".

[0043] On décrit à présent un module d'éclairage 19 susceptible de produire au moins une partie des motifs lumineux formant le faisceau lumineux à pixels 14, comme cela est représenté aux figures 8 à 10.

[0044] Le module d'éclairage 19 est conçu pour former plusieurs motifs lumineux 18 alignés transversalement. Lesdits

motifs lumineux 18 sont jointifs, voire se chevauchent, transversalement, afin de former un faisceau lumineux à pixels 14 éclairant de manière homogène lorsque tous les motifs lumineux 18 sont allumés.

[0045] Chaque motif lumineux 18 est susceptible d'être commandé indépendamment pour participer à la formation du faisceau lumineux à pixels 14 réalisant une fonction déterminée d'éclairage, par exemple un feu de route.

[0046] Le module d'éclairage 19 comporte un élément optique primaire 26 associé à une pluralité de sources lumineuses 28 dont chacune est associée à un motif lumineux 18.

[0047] Chaque source lumineuse 28 est par exemple une diode électroluminescente appartenant à une matrice de diodes électroluminescentes. Les sources lumineuses 28 sont ici alignées transversalement.

[0048] L'élément optique primaire 26 comporte une pluralité de guides de lumière 30 qui forment une rangée transversale. Chaque guide de lumière 30 s'étend globalement longitudinalement depuis une face arrière d'entrée 32 de la lumière émise par une source lumineuse 28 associée jusqu'à une face avant de sortie 34 de la lumière.

[0049] Dans un mode de réalisation préféré chaque guide de lumière 30 est associé à l'une des sources lumineuses 28. Selon une variante chaque guide de lumière 30 est associé à plusieurs des sources lumineuses 28.

[0050] Les faces d'entrée 32 sont dans un même plan transversal vertical parallèle au plan des diodes électroluminescentes 28. Les faces de sortie 34 sont aussi agencées dans un même plan vertical transversal. Un espace transversal est réservé entre deux guides de lumière 30 adjacents pour permettre le guidage des rayons lumineux par réflexion interne totale sur les faces latérales des guides de lumière 30.

[0051] Chaque guide de lumière 30 est présente une section transversale de forme rectangulaire. Chaque guide de lumière 30 présente ainsi deux faces latérales 35 verticales et deux faces supérieure et inférieure.

[0052] L'élément optique primaire 26 comporte aussi une lentille avant 36. La lentille avant 36 est délimitée longitudinalement vers l'avant par une face 38 de mise en forme des motifs lumineux 18 et vers l'arrière avec une face verticale transversale qui est confondue avec le plan des faces de sortie 34 des guides de lumière 30.

[0053] La lentille avant 36 est ici réalisée venue de matière en une seule pièce avec les guides de lumière 30. Ainsi, les guides de lumière 30 débouchent directement dans la lentille avant 36. Les rayons lumineux sortant des faces de sortie 34 des guides de lumière se propagent ainsi sans être déviés jusqu'à la face de sortie 38 de la lentille avant 36.

[0054] Le module d'éclairage 19 comporte aussi une lentille de projection 39 d'extrémité avant, représentée à la figure 9, qui est agencée longitudinalement en avant et à distance de la face de sortie 38 de la lentille avant 36. La lentille de projection 39 est destinée à projeter une image inversée verticalement des faces de sortie 34 des guides de lumière vers l'infini. Ainsi, une portion supérieure 34B de la face de sortie 34 d'un guide de lumière 30 est destinée à former la portion inférieure 18B du motif lumineux 18 associé, tandis qu'une portion inférieure 34A de la face de sortie 34 du guide de lumière 30 est destinée à former la portion supérieure 18A du motif lumineux 18 associé.

[0055] Selon un premier mode de réalisation du module d'éclairage 19, une portion supérieure de chaque face latérale 35 de chaque guide de lumière 30 est reliée aux faces latérales 35 des guides de lumière 30 adjacents par l'intermédiaire d'un pont 40 transversal réalisé venu de matière en une seule pièce avec les guides de lumière. Chaque pont 40 s'étend longitudinalement depuis le plan des faces d'entrée 32 jusqu'au plan des faces de sortie 34, ici jusqu'à la lentille avant 36. Chaque pont 40 est agencé transversalement en coïncidence avec la portion supérieure 34B de la face de sortie des guides de lumière 30. En outre, tous les ponts 40 sont délimités par une face inférieure 41 et par une face supérieure 43. La face supérieure 43 est agencée dans le même plan que les faces supérieures des guides de lumière 30. Les faces inférieures 41 sont agencées dans un plan commun horizontal.

[0056] Dans cette configuration, les parties supérieures des guides de lumière 30 ainsi reliées par les ponts 40 forment une unique nappe de mise en forme de la lumière qui s'étend transversalement sur toute la rangée des guides de lumière 30 et présentant une face de sortie 34B unique s'étendant transversalement tout le long de la rangée de guides de lumière 30. Seule une partie inférieure des faces latérales 35 des guides de lumière reste libre, comme cela est représenté aux figures 8 et 9. En variante non représentée de l'invention, certains guides de lumières ne sont pas reliés par des ponts. Ainsi, l'élément optique primaire présente plusieurs nappes de mise en forme de la lumière dont chacune englobe plusieurs guides de lumière et qui présente chacune une face de sortie associée.

[0057] Dans le mode de réalisation de la figure 8, chaque pont 40 présente une épaisseur environ égale à la moitié de la hauteur de la face latérale 35 du guide de lumière 30. En variante, l'épaisseur de chaque pont peut aussi être inférieure à la moitié de ladite hauteur.

[0058] Selon une variante non représentée de l'invention, l'épaisseur des ponts varient en fonction de leur position le long de l'élément optique primaire.

[0059] Pour illustrer le fonctionnement du module d'éclairage 19, on a représenté aux figures 10 et 11 une unique source lumineuse 28 allumée pour former un motif lumineux 18, les autres sources lumineuses 28 étant éteintes. Les figures 10 et 11 représentent la même source lumineuse 28 allumée.

[0060] Comme cela est représenté à la figure 10, la portion supérieure 18A des motifs lumineux 18 est réalisée par les parties inférieure de guides de lumières 30 séparés transversalement les uns des autres par un espace. Cette configuration permet aux faces latérales 35 libres du guide de lumière 30 de réfléchir la lumière par réflexion interne totale pour concentrer les rayons lumineux vers la portion inférieure 34A de la face de sortie 34. Ceci permet ainsi de

former les bords verticaux dits nets de la portion supérieure 18A du motif lumineux 18.

[0061] Comme cela est illustré à la figure 11, les ponts 40 réalisés de part et d'autre de la partie supérieure des guides de lumière 30 permettent aux rayons lumineux de poursuivre leur propagation en ligne droite au-delà de la face latérale 35 pour sortir sur une surface plus étendue transversalement de la portion supérieure de la face de sortie 34B que la portion inférieure 34A de la face de sortie. On obtient ainsi la portion inférieure 18B du motif lumineux 18. On constate ainsi que les rayons lumineux émis par une source lumineuse 28 sortent par une portion supérieure de face de sortie 34B qui empiète sur la face de sortie des guides de lumière 30 adjacents.

[0062] La nappe de mise en forme formée par les ponts 40 permet d'obtenir un motif lumineux 18 présentant une forme de "T" retourné comme représentée aux figures 3 et 4. Par "T" retourné on entend un motif présentant une portion supérieure de largeur sensiblement constante et une portion inférieure plus large que la portion supérieure et dépassant latéralement de part et d'autre de la partie supérieure.

[0063] En variante non représentée de l'invention, lorsque les faces horizontales des ponts sont assez larges, notamment plus larges que ce qui est représenté à la figure 8, elles permettent de réaliser le motif lumineux 18 représenté à la figure 5. Dans ce cas, les faces horizontales inférieures des ponts 40 permettent en effet de créer des bords horizontaux dits nets qui relient les bords verticaux 20A, 20B dits nets, formés par les faces latérales des guides de lumière 30, avec les bords verticaux 22A, 22B dits flous, formés par les ponts 40.

[0064] Dans l'exemple représenté aux figures 8 à 11, l'élément optique primaire 26 comporte aussi une deuxième rangée de guides de lumière 42 qui permettent d'obtenir les motifs lumineux complémentaires 17 de forme rectangulaire délimités transversalement par des bords verticaux dits nets sur toute leur hauteur. Ces motifs lumineux complémentaires 17, représentés à la figure 2 sont destinés à éclairer uniquement au-dessus de la route.

[0065] Selon un deuxième mode de réalisation du module d'éclairage 19 qui est représenté à la figure 11, les guides de lumières 30 demeurent séparés les uns des autres par un espace sur toute leur hauteur verticale. En revanche, une portion de la face de sortie 38 de la lentille 36 avant de l'élément optique primaire 26 présente des moyens d'étalement transversal des rayons destinés à éclairer la portion inférieure 18B du motif lumineux 18. En effet, la face de sortie 38 est suffisamment proche du plan focal du système, par exemple la face de sortie est agencée à une distance du plan focal comprise entre 2% et 20% de la longueur focale du système. De la sorte, une structure de diffraction ou de réfraction disposée sur une partie supérieure de la face de sortie 38 n'affecte qu'une partie inférieure du motif lumineux 18.

[0066] Les moyens d'étalement de la lumière sont par exemple formés par des structures de diffraction ou de réfraction réalisées en relief sur une portion de la face 38 de sortie. Les structures de diffraction ou de réfraction sont par exemple conformées en coussins 44.

[0067] Ce deuxième mode de réalisation permet d'obtenir des motifs lumineux de forme similaire à celui représenté à la figure 3.

[0068] En variante, les moyens d'étalement sont formés par un grainage des parties correspondantes de la face de sortie.

[0069] Selon une autre variante, les structures de diffraction ou de réfraction sont formées par des stries, des ondulations, des prismes ou toute autre forme adaptée à réaliser la fonction d'étalement de la lumière.

[0070] On prévoit aussi un troisième mode de réalisation, non représenté, dans lequel l'élément primaire comporte une structure à nappes de mise en forme de la lumière, comme dans le premier mode de réalisation, dont la face de sortie comporte des moyens d'étalement de la lumière, comme dans le deuxième mode de réalisation. Le troisième mode de réalisation de l'invention combine ainsi les caractéristiques des premier et deuxième modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Module d'éclairage (19) pour projecteur (12) de véhicule automobile comportant au moins une source lumineuse (28) et des éléments optiques (26) pour former au moins un motif lumineux (18),
caractérisé en ce que chaque motif lumineux (18) est divisé en une portion supérieure (18A) et une portion inférieure (18B) qui sont éclairées de manière simultanée et indissociable, la portion supérieure (18A) étant délimitée transversalement par deux bords verticaux (20A, 20B) pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un premier gradient (G1) déterminé, et la portion inférieure (18B) étant délimitée transversalement par deux bords verticaux (22A, 22B) pour chacun desquels l'intensité lumineuse diminue selon un deuxième gradient (G2) déterminé inférieur audit premier gradient (G1) déterminé.
2. Module d'éclairage (19) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le premier gradient (G1) déterminé est supérieur à 0,13, de préférence supérieur à 0,30.
3. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième

gradient (G2) déterminé est inférieur à 0,2, de préférence inférieur à 0,13.

4. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins un bord vertical (22A, 22B) de la portion inférieure (18B) est agencé dans le prolongement vertical du bord vertical (20A, 20B) de la portion supérieure (18A).
5. Module d'éclairage (19) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les deux bords verticaux (22A, 22B) de la portion inférieure (18B) sont agencés dans le prolongement de chaque bord vertical (20A, 20B) de la portion supérieure (18A).
6. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**au moins un bord vertical (22A, 22B) de la portion inférieure (18B) est décalé transversalement par rapport au bord vertical (20A, 20B) correspondant de la portion supérieure (18A), ledit bord vertical (22A, 22B) étant relié audit bord vertical (20A, 20B) par un bord horizontal (24A, 24B).
7. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le motif lumineux (18) éclaire sur une largeur de champ inférieure à 20°, plus particulièrement inférieure à 15°, et notamment inférieure à 10°.
8. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il forme plusieurs motifs lumineux (18) alignés jointivement transversalement et commandés indépendamment les uns des autres pour participer à la formation d'un faisceau lumineux à pixels (14).
9. Module d'éclairage (19) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**il comporte un élément optique primaire (26) associé à une pluralité de sources lumineuses (28) dont chacune est associée à un motif lumineux (18), l'élément optique primaire (26) comportant des guides de lumière (30) chacun associé à l'une des sources lumineuses (28) et une face de sortie (38) de la lumière.
10. Module d'éclairage (19) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la partie inférieure (18B) des motifs lumineux (18) est réalisée en joignant une partie correspondante des faces latérales (35) des guides de lumière (30) adjacents pour former une nappe de mise en forme, la partie supérieure (18A) des motifs lumineux (18) étant réalisée par une portion des faces latérales (35) des guides de lumières (30) séparées transversalement les unes des autres.
11. Module d'éclairage (19) selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, **caractérisé en ce que** la face de sortie (38) de l'élément optique primaire (26) présente des moyens (44) d'étalement transversal des rayons destinés à éclairer la partie inférieure (18B) du motif lumineux (18).
12. Module d'éclairage (19) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens d'étalement de la lumière sont formés par des structures réfractives ou diffractives réalisées sur la face (38) de sortie, telles que des structures en forme de coussins (44), un grainage, des stries, des ondulations, des prismes.
13. Projecteur (12) de véhicule automobile comportant au moins un module (19) d'éclairage réalisé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

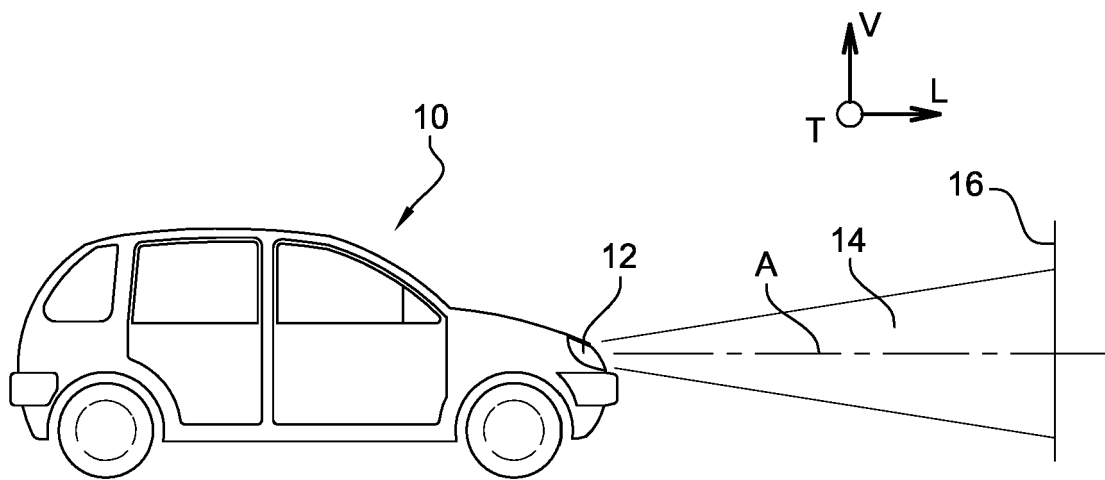


Fig. 1

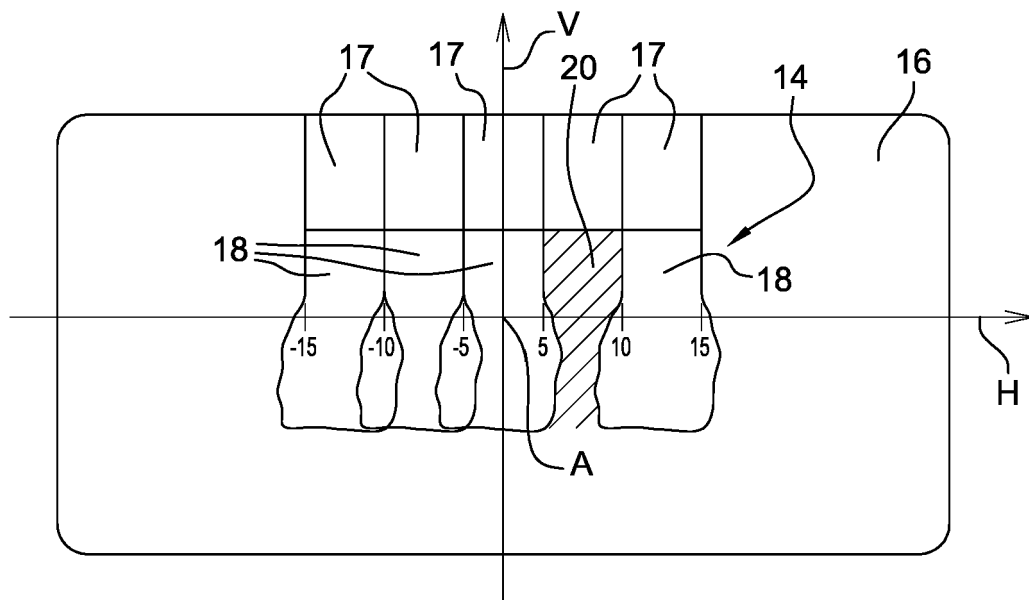
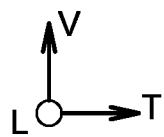


Fig. 2



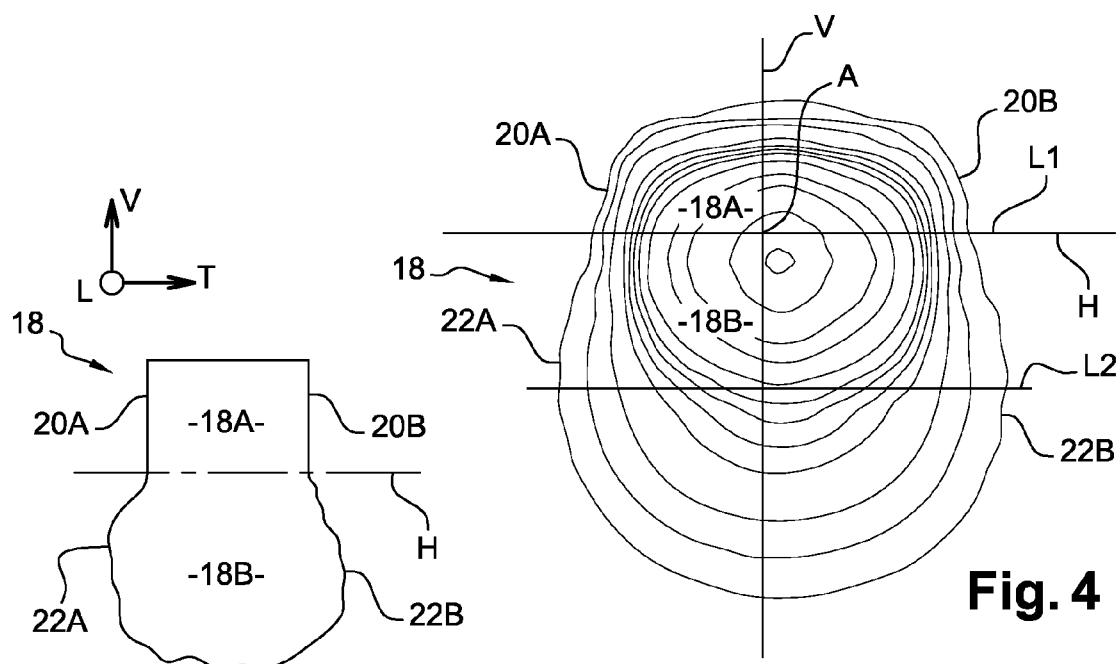


Fig. 3

Fig. 4

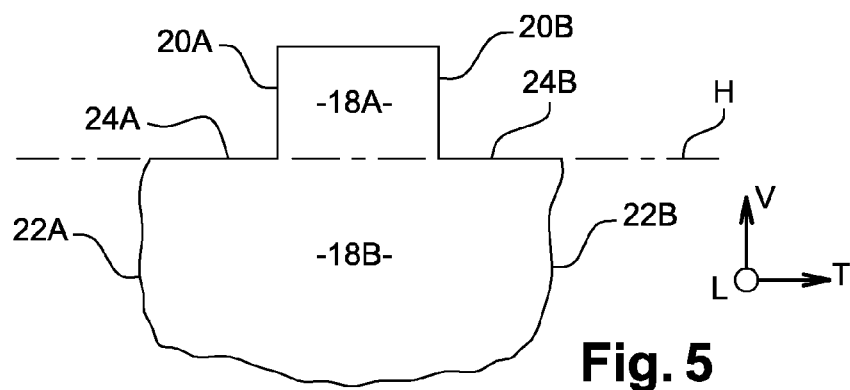


Fig. 5

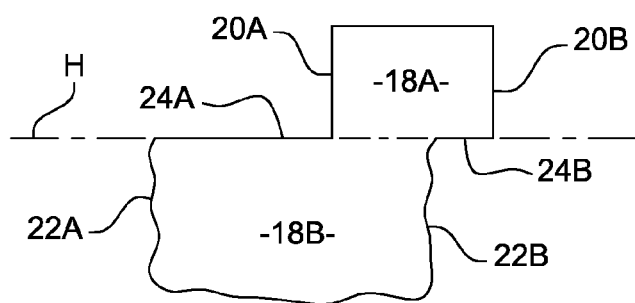


Fig. 6

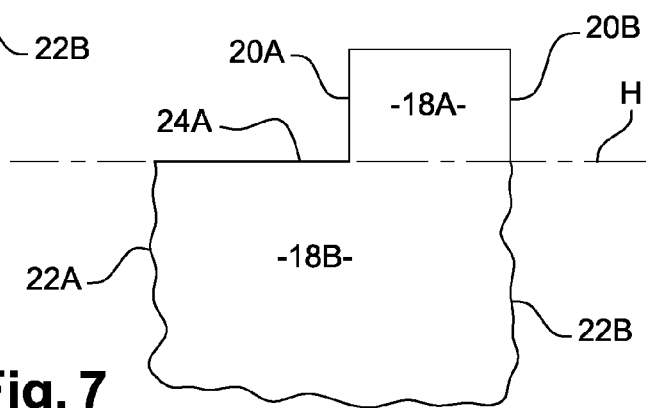


Fig. 7

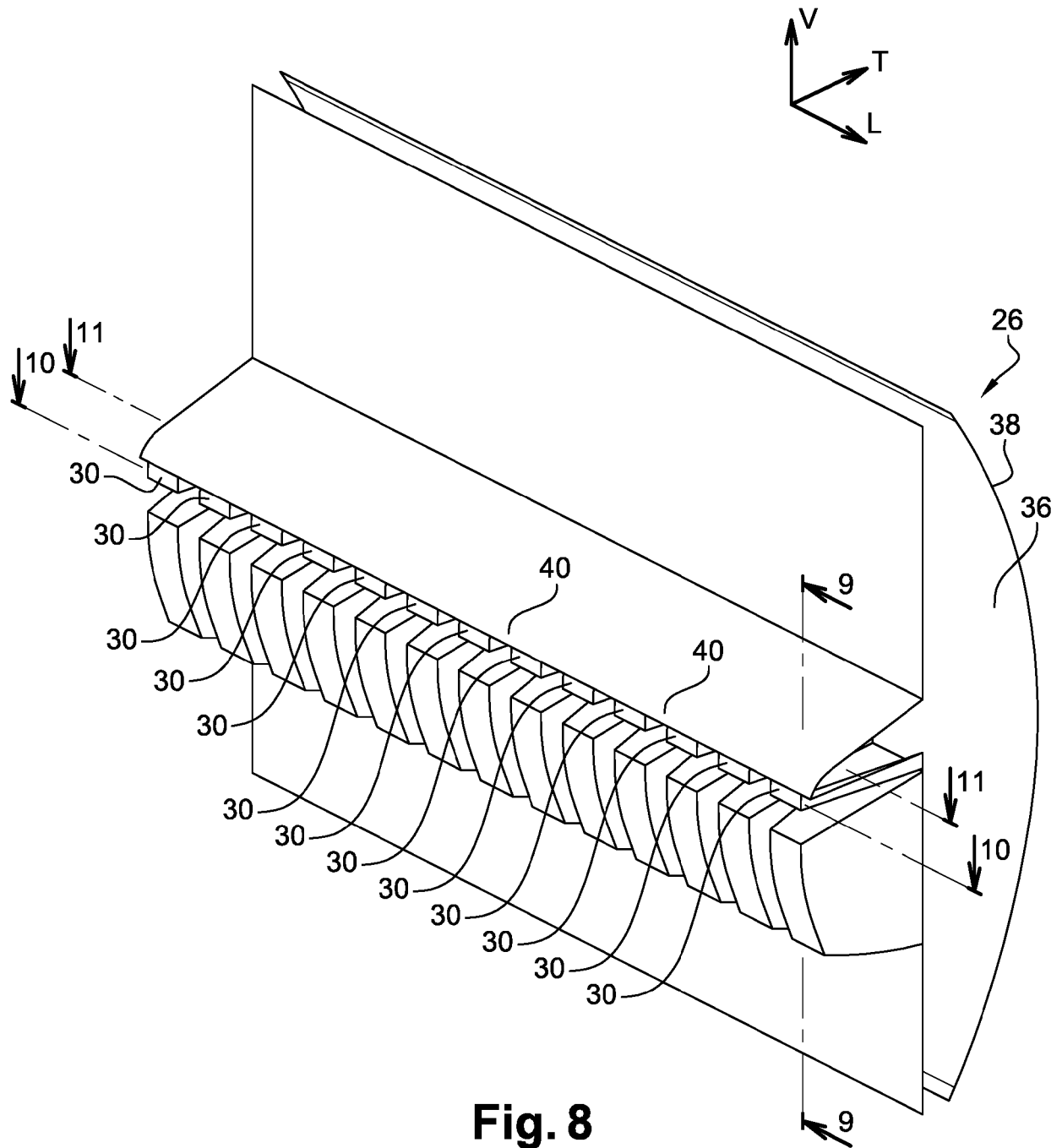
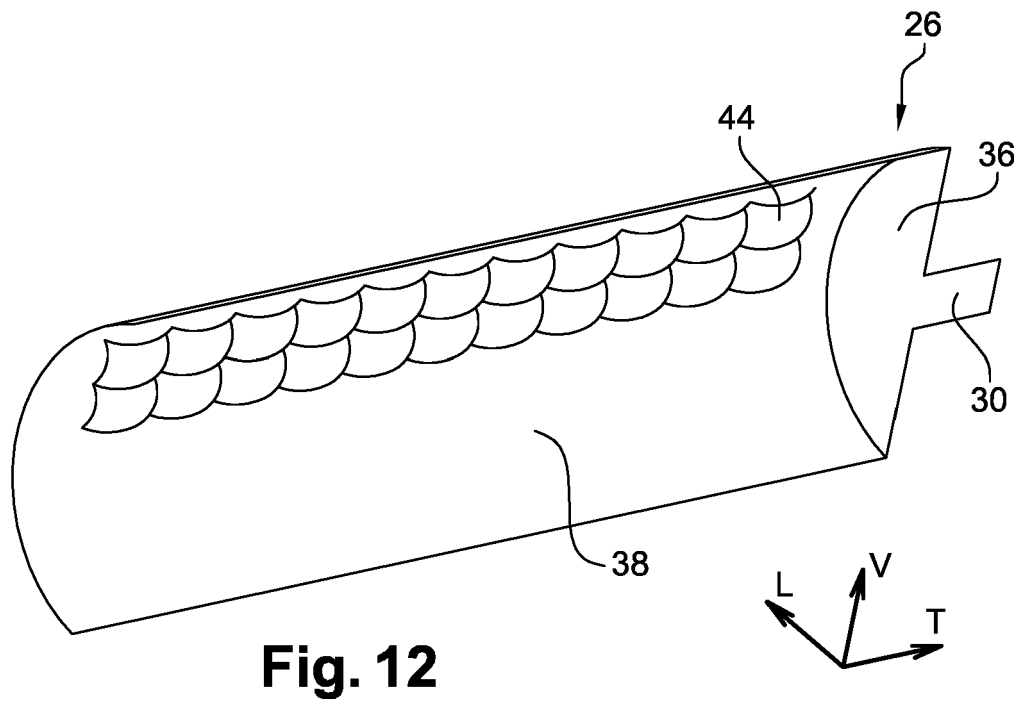
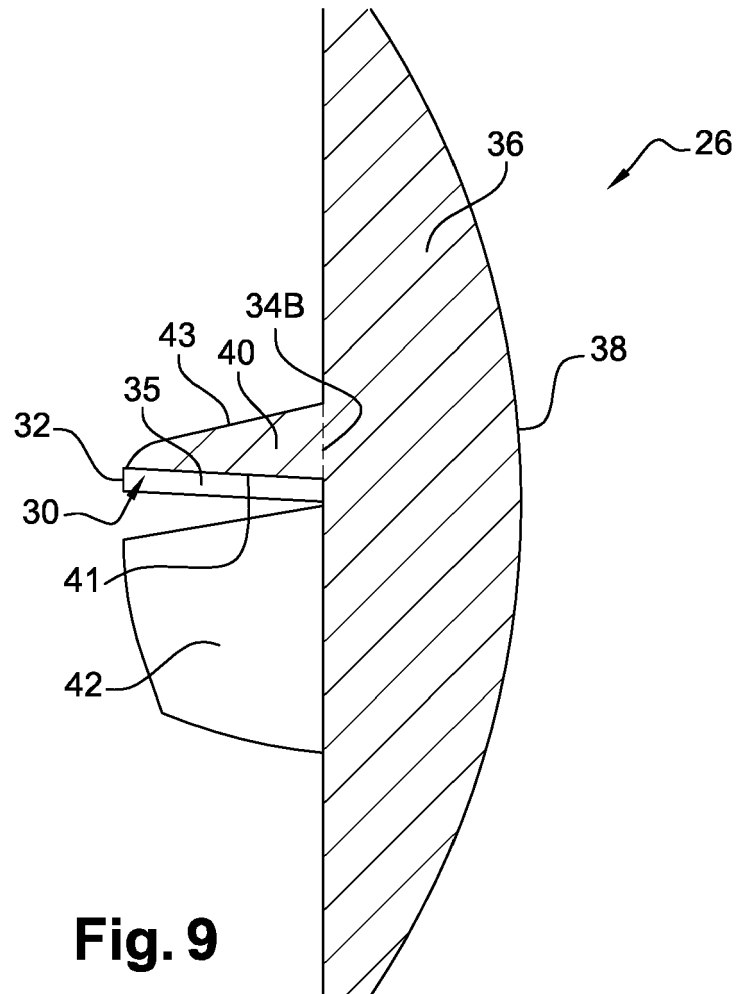


Fig. 8



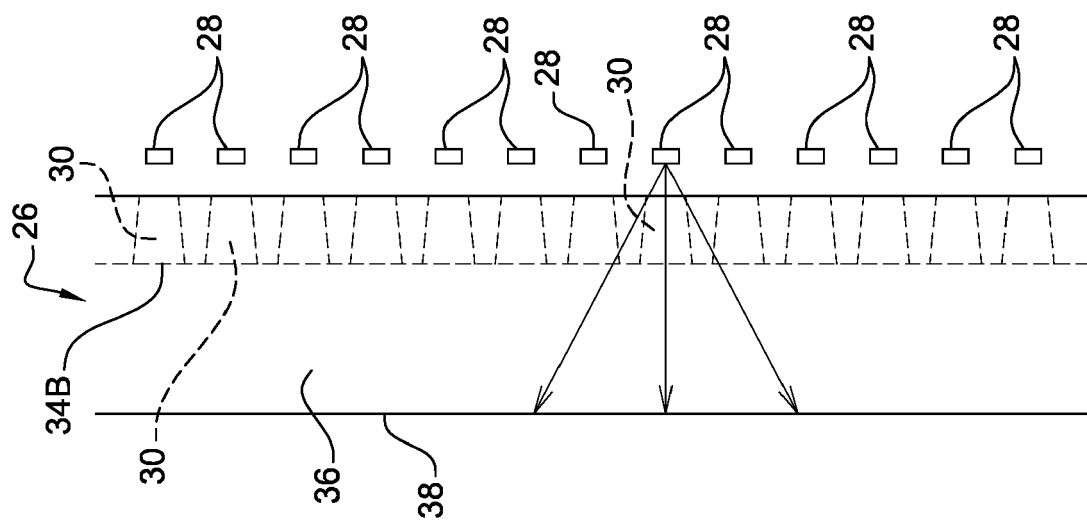


Fig. 11

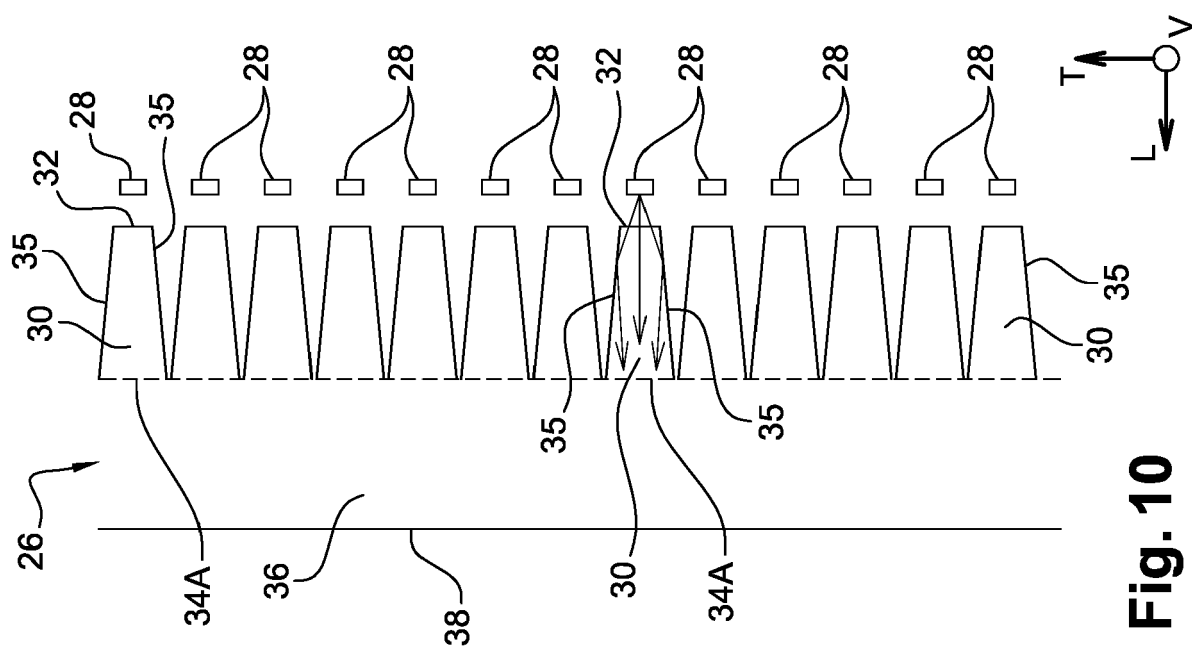


Fig. 10





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 19 6923

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 10 2014 216545 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 25 février 2016 (2016-02-25)	1-9,13	INV. F21S41/143 F21S41/24 F21S41/275 F21S41/27 F21S41/663 F21S41/153
Y	* alinéas [0001], [0006], [0054], [0059], [0060], [0063], [0066], [0071]; figures 1,2,4,5C,7 *	11,12	
Y	US 2017/276309 A1 (NAKAZAWA MISAOKO [JP] ET AL) 28 septembre 2017 (2017-09-28) * alinéa [0081]; figure 6 *	11,12	
X	DE 10 2012 213845 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN [DE]) 6 février 2014 (2014-02-06) * alinéas [0002], [0036], [0085], [0096]; figures 6,7,14,15 *	1-5,8,9,13	
X	EP 2 700 538 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 février 2014 (2014-02-26) * figures 1,2,9D,11B *	1-5,7,8,13	
X	WO 2016/190165 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 1 décembre 2016 (2016-12-01) * alinéa [0265]; figures 8,9 *	1-5,13	
X	DE 20 2011 103805 U1 (AUTOMOTIVE LIGHTING REUTLINGEN GMBH [DE]) 30 novembre 2011 (2011-11-30) * alinéa [0010]; figures 1,2 *	1-3,6,13	F21S
A	WO 2016/149721 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 29 septembre 2016 (2016-09-29) * alinéa [0007] *	2,3	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 20 février 2019	Examineur Guénon, Sylvain
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 19 6923

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de
recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
20-02-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102014216545 A1	25-02-2016	AUCUN	
US 2017276309 A1	28-09-2017	CN 107238048 A DE 102017205010 A1 FR 3049334 A1 JP 2017174736 A US 2017276309 A1	10-10-2017 28-09-2017 29-09-2017 28-09-2017 28-09-2017
DE 102012213845 A1	06-02-2014	DE 102012213845 A1 EP 2880476 A1 JP 6423342 B2 JP 2015524986 A US 2015167913 A1 WO 2014019912 A1	06-02-2014 10-06-2015 14-11-2018 27-08-2015 18-06-2015 06-02-2014
EP 2700538 A1	26-02-2014	CN 103492228 A EP 2700538 A1 JP 5698065 B2 JP 2012224317 A US 2014042325 A1 WO 2012144144 A1	01-01-2014 26-02-2014 08-04-2015 15-11-2012 13-02-2014 26-10-2012
WO 2016190165 A1	01-12-2016	CN 107960117 A DE 112016002315 T5 JP 6114485 B1 JP 6289700 B2 JP 2017107875 A JP WO2016190165 A1 US 2018128442 A1 WO 2016190165 A1	24-04-2018 01-03-2018 12-04-2017 07-03-2018 15-06-2017 22-06-2017 10-05-2018 01-12-2016
DE 202011103805 U1	30-11-2011	CN 102759060 A DE 102011077132 A1 DE 202011103805 U1 EP 2517929 A2	31-10-2012 12-01-2012 30-11-2011 31-10-2012
WO 2016149721 A1	29-09-2016	AT 516965 A1 CN 107428286 A EP 3274216 A1 JP 6371917 B2 JP 2018509342 A US 2018105095 A1 WO 2016149721 A1	15-10-2016 01-12-2017 31-01-2018 08-08-2018 05-04-2018 19-04-2018 29-09-2016

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82