

(19)



(11)

EP 1 962 015 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
10.12.2014 Bulletin 2014/50

(51) Int Cl.:
F21S 8/10^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08151346.7**

(22) Date de dépôt: **13.02.2008**

(54) **Projecteur pour véhicule automobile**

Scheinwerfer für Kraftfahrzeug

Headlight for automobile

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **22.02.2007 FR 0701290**

(43) Date de publication de la demande:
27.08.2008 Bulletin 2008/35

(73) Titulaire: **VALEO VISION
93012 Bobigny (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Casenave, Sébastien
75013 Paris (FR)**
• **Fujita, Ran
75013 Paris (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 1 193 440 EP-A- 1 584 862
EP-A- 1 746 340 DE-A1- 3 523 029
GB-A- 2 426 320**

EP 1 962 015 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne un module optique pour un dispositif d'éclairage du type projecteur, destiné notamment à un véhicule automobile. L'invention concerne également un projecteur équipé d'un tel module optique, ainsi qu'un véhicule automobile équipé d'au moins un tel projecteur. Parmi les modules optiques existants, l'invention concerne plus particulièrement les modules du type à source lumineuse et à cache, notamment les modules de type elliptiques avec un réflecteur de type elliptique et une lentille convergente de type lentille, par exemple lentille de Fresnel ou non.

[0002] De façon connue, un tel module est destiné à émettre un faisceau lumineux vers l'avant d'un véhicule, et comprend de façon usuelle un réflecteur de type elliptique, qui comporte deux foyers agencés sur son axe optique, une source lumineuse située au voisinage du premier foyer, et un cache agencé au voisinage du second foyer.

[0003] Le cache peut être fixe, de façon à ce que le module émette un seul type de faisceau à coupure, par exemple un code, dont la coupure comprend une partie de coupure horizontale et une partie de coupure oblique, ou un faisceau anti-brouillard, à coupure plate, le cache occultant de façon sélective une portion des rayons émis par la source/réfléchis par le réflecteur.

[0004] Le cache peut aussi être monté de façon mobile, par exemple en étant monté pivotant autour d'un axe de rotation sensiblement orthogonal à l'axe optique du module, et il peut être muni d'un ou plusieurs volets définissant des bords « optiquement actifs », c'est-à-dire des bords interceptant une partie des rayons provenant de la source avant qu'ils ne sortent du module.

[0005] Avec un cache avec une seule position « optiquement active », le cache intercepte des rayons pour donner au faisceau émis par le module une coupure donnée, et il peut basculer ensuite en position « inactive » sur le plan optique, afin que le faisceau émis ne présente plus de coupure, le cache n'interceptant plus de rayons. On a ainsi un module bi fonction, de type code/route par exemple.

[0006] Le cache peut aussi présenter plusieurs bords « optiquement actifs » différents : En fonction de la position angulaire du cache, les volets réalisent une coupure donnée du faisceau lumineux. On peut ainsi avoir un module multi fonction apte à émettre plusieurs faisceaux à coupures différentes, avec même éventuellement une fonction avec un faisceau sans coupure aussi si le cache a aussi une position « inactive optiquement » possible.

[0007] Parmi les faisceaux avec ou sans coupure qu'on peut obtenir avec ces modules elliptiques à cache, on peut citer par exemple les feux de position, les faisceaux de croisement, les faisceaux de route, les faisceaux pour conduite sur autoroute, pour conduite en ville, pour conduite par mauvais temps, les faisceaux anti-brouillard. Il existe aussi des caches qui inversent la cou-

pure des faisceaux de code/croisement selon que le véhicule se trouve dans un pays à circulation à droite ou à gauche.

[0008] Différents dispositifs de ce type sont décrits par exemple dans les demandes de brevet FR2869273, EP1052446, DE4335286.

[0009] Ces caches, qu'ils soient fixes ou mobiles, posent, de façon connue, des problèmes de chromatisme dans les faisceaux émis par ces modules au niveau de leurs coupures. C'est la raison pour laquelle il a été proposé de « dédoubler » chacun des bords actifs des caches, de façon à ce que le bord le plus proche de la source et le bord qui en est le plus éloigné se trouvent respectivement à proximité du plan focal dans le rouge et du plan focal dans le bleu de la lentille. Un exemple de ce type de cache dédoublé est décrit dans les documents EP 1 584 862, EP 1 746 340 et DE 3 523 029.

[0010] Mais il s'est avéré que ce dédoublement créait des rayons parasites dans les faisceaux à coupure du module, des rayons gênants car susceptibles de se retrouver dans le faisceau au dessus de la coupure voulue. Ces caches sont généralement en métal du type tôle, donc susceptibles d'absorber mais aussi de réfléchir au moins en partie les rayons qu'ils interceptent.

[0011] Une première solution à ce problème a été de recouvrir l'ensemble des deux caches d'une peinture noire qui limite toute réflexion des rayons. Cette solution est efficace, mais elle n'est pas dénuée d'inconvénients, d'abord de par l'étape de fabrication supplémentaire qu'elle requiert, puisqu'elle contraint généralement de traiter l'ensemble des deux caches avec cette peinture, notamment par un procédé d'électrolyse. Ensuite, en conditions d'utilisation, il reste toujours un risque potentiel que ce revêtement opaque pèle ou se détériore de telle façon que les rayons parasites réapparaissent de façon incontrôlée.

[0012] L'invention a donc pour but de mettre au point un nouveau type de cache « dédoublé » surmontant les inconvénients précités, et qui puisse, notamment, faire des coupures dans des faisceaux substantiellement sans rayons parasites au dessus de la coupure, et ceci sans compliquer la fabrication du cache. Subsidiairement, on cherche à mettre au point un cache du type dédoublé décrit plus haut, qui puisse conserver pendant toute la durée de vie du module d'éclairage ses propriétés, notamment ses propriétés d'absence de création de rayons parasites susceptibles d'être éblouissants car au dessus de la coupure.

[0013] L'invention a pour objet un module optique pour dispositif d'éclairage de véhicule automobile comportant au moins un réflecteur, une source lumineuse et un système de cache double comprenant deux portions de cache optiquement actifs décalés l'un par rapport à l'autre par rapport à l'axe optique du module, tel que la seconde portion est inclinée, au moins sur une partie de sa zone (supérieure) susceptible de recevoir des rayons provenant de la source ou du réflecteur, d'au moins 35°, notamment d'au moins 38 à 40°, notamment d'au moins 42

ou 45° par rapport à la verticale ou par rapport au plan médian de la première portion de cache.

[0014] Selon un mode de réalisation, la seconde portion de cache présente au moins un épaulement. Cet épaulement peut ainsi délimiter une partie supérieure de la seconde portion de cache qui est inclinée d'au moins 35°, notamment d'au moins 38 à 40°, notamment d'au moins 42 ou 45°, par rapport à la verticale ou par rapport au plan médian de la première portion de cache et une partie inférieure qui est inclinée d'un angle moindre, notamment d'un angle inférieur ou égal à 25°, notamment inférieur ou égal à 20°. On garantit ainsi une inclinaison particulièrement appropriée pour lutter contre les rayons parasites, dans la zone qui est la plus « sensible » optiquement, près du bord actif. Et le reste de la seconde portion de cache peut être moins fortement inclinée, ce qui concourt à un gain de place selon la profondeur du module optique.

[0015] L'invention a également pour objet un module optique pour dispositif d'éclairage de véhicule automobile comportant au moins un réflecteur, une source lumineuse, une lentille et un système de cache double comprenant deux portions de cache optiquement actifs décalés l'un par rapport à l'autre par rapport à l'axe optique du module, la seconde portion du cache étant suffisamment inclinée par rapport à la première portion ou par rapport à la verticale, pour que des rayons provenant de la source ou du réflecteur et qui sont réfléchis sur sa face interne vers la face externe du premier bord du cache soient substantiellement renvoyés vers l'arrière du module et/ou au dessus de la lentille.

[0016] Ces différentes façons de présenter l'invention reflètent toutes le même but, à savoir modifier les caches dédoublés existants de façon à ce qu'ils ne provoquent pas/limitent au mieux la présence de rayons parasites au dessus de la coupure qu'ils définissent dans le faisceau émis par le module.

[0017] En effet, il s'est avéré que ces rayons parasites avaient tous substantiellement la même origine, à savoir une multiple réflexion des rayons entre les deux portions de cache : certains rayons émis directement par la source ou émis par la source puis réfléchis par le réflecteur arrivent à franchir le premier bord du cache, mais ils sont ensuite interceptés par la face interne du second bord de cache, au voisinage du bord actif du cache, en partie supérieure donc (les termes « interne » et « externe » se rapportent au positionnement relatif des faces des portions de cache en fonction de leur éloignement à la source lumineuse: la face « interne » sera la plus proche de la source, la face externe en sera la plus éloignée.) Ces rayons sont renvoyés vers l'arrière, en direction de la face externe du premier bord, pour finalement être à nouveau renvoyés au dessus du second bord de cache : ils traversent alors la lentille et ajoutent une lumière non voulue parasite au dessus de la coupure.

[0018] Ce trajet type de rayon parasite est cité à titre d'exemple bien sûr, mais illustre bien le problème rencontré. Or le positionnement relatif des deux portions de

cache, comme on l'a vu plus haut, n'est pas aléatoire, et est généralement ajusté précisément par rapport aux plans focaux dans le rouge et dans le bleu. On ne pouvait donc pas envisager de modifier drastiquement les extrémités supérieures des portions de cache en question. Ce qu'on a alors proposé est de modifier sensiblement l'inclinaison du second bord, et ceci de différentes manières possibles, en prévoyant un bord présentant une portion supérieure de cache significativement plus inclinée par rapport à la verticale qu'il en est l'usage : toute la seconde partie peut être fortement inclinée, ou seulement la partie la plus « sensible optiquement, à savoir la zone porche du bord supérieur du second cache.

[0019] Selon la conception du cache, on peut opter, pour définir cette portion inclinée, un épaulement donc, qui préserve en partie inférieure une inclinaison de la seconde portion de cache habituelle, et qui prévoit une zone supérieure, au dessus de cet épaulement, plus inclinée : c'est une conception préférée si l'on part, notamment, d'un cache dédoublé en un composant comme décrit dans le brevet EP 1 584 862 précité. Mais on peut aussi préférer que l'ensemble du second bord soit plus fortement incliné qu'il en est l'usage, notamment quand on utilise un cache dédoublé où chaque bord est fait d'un composant séparé.

[0020] Dans les deux configurations, reste que le second cache est donc, sur au moins une partie de sa hauteur (partie supérieure, car la plus susceptible de recevoir puis de renvoyer des rayons parasites), nettement plus incliné que dans les caches connus, avec pour effet que certains des rayons, suivant le trajet type décrit plus haut, se retrouvent cette fois renvoyés par la face externe du premier bord dans une direction telle qu'ils ne rencontrent plus la lentille : ils ne parasitent plus avec le faisceau émis par le module, ils vont en fait « se perdre » au dessus de la lentille, voire même renvoyés vers l'arrière du module. L'expérience montre que modifier ainsi le second bord supprime l'essentiel des rayons parasites du faisceau.

[0021] La lentille en question est par exemple la lentille convergente des modules elliptiques, de façon connue.

[0022] Les termes « supérieur », « inférieur », « vertical » ou « horizontal », notamment, sont à comprendre comme se rapportant au module optique ou à ses composants dans leur position de montage sur véhicule (éventuellement préalablement intégré dans un projecteur, sachant par ailleurs que pour certains faisceaux à coupure, il peut être nécessaire de monter les modules de façon à ce que leur axe optique ne soit pas rigoureusement horizontal, mais légèrement abaissé, de 0.5 à 2° par exemple par rapport à l'horizontale).

[0023] Comme évoqué plus haut, le cache double en question peut être fait d'un seul tenant, ou il peut être composé de plusieurs pièces.

[0024] Il s'est avéré qu'on avait encore un meilleur résultat en matière de suppression des rayons parasites au dessus de la coupure quand on ajoutait aux caractéristiques du second cache décrites plus haut la modifi-

cation suivante concernant le premier cache, à savoir : le chant du bord du premier cache est incliné par rapport à l'horizontale. Jusque là, en effet, les chants des deux bords étaient plans et sensiblement horizontaux.

[0025] De préférence, le chant du bord du premier cache est incliné par rapport à l'horizontale, de façon à ce que la pente dudit chant soit positive par rapport la direction générale d'émission de lumière du module. Le chant du bord du premier cache peut ainsi être incliné d'au moins 10°, notamment d'au moins 15 ou 20°, par rapport à l'horizontale.

[0026] On a en effet montré que des rayons pouvaient être réfléchis de façon rasante sur le chant horizontal du premier bord, rayons qui se retrouvaient dirigés selon une direction non voulue et non contrôlée vers la sortie du module (à travers la lentille du module elliptique) : ce chant plat créait ainsi une seconde source de rayons parasites au dessus de la coupure. Or, avec le chant incliné selon l'invention, les rayons rasants (ou au moins une portion de ceux-ci) qui sont réfléchis par ce chant sont renvoyés vers l'arrière ou au dessus de la lentille, ils « se perdent » donc comme les précédents, et n'interfèrent plus avec le faisceau émis par le module. Il va de soi qu'on peut aussi choisir de ne modifier que la première portion de cache, et de garder à la seconde portion son inclinaison connue : on aura déjà un impact positif sur les rayons parasites, bien que de plus faible ampleur que si l'on modifiait uniquement la seconde portion de cache.

[0027] Avec l'invention, les deux bords du cache peuvent être dépourvus de revêtement absorbant, puisqu'on contrecarre différemment les problèmes de multiple réflexion ou de réflexion rasante des caches doubles : on évite ainsi l'étape de dépôt de revêtement, et on évite tout risque d'usure ou de pelage de ce revêtement pendant la durée de vie du module optique. En modifiant de façon judicieuse la conception du cache double, on peut supprimer tout revêtement opacifiant/absorbant. Et le cache conserve ses propriétés anti-aberration chromatiques et peut garder substantiellement son positionnement dans le module : il n'est pas nécessaire de revoir la conception des moyens pour implanter le cache double dans le module, ce qui est, sur le plan industriel, très avantageux

[0028] Selon un mode de réalisation, le cache est fixe : on a alors affaire à un module mono fonction, code par exemple.

[0029] Selon un autre mode de réalisation, le cache est mobile, notamment monté en rotation selon un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe optique du module : on peut alors avoir un module bi ou multi fonction (code/route, ou encore code/code autoroute/route)

[0030] De préférence, le module comprend au dessus du cache double un cache fixe. Ce cache est un composant sur lequel, par exemple, les rayons « parasites » vont se perdre, puisque déviés de leur trajectoire vers la lentille.

[0031] L'invention a également pour objet le projecteur

de véhicule automobile, comprenant un module optique tel que décrit plus haut, et le véhicule automobile comportant au moins un tel module ou au moins un tel projecteur

[0032] L'invention sera décrite ci-après à l'aide d'exemples non limitatifs illustrés par les figures suivantes :

Fig. 1a, 1b est une coupe transversale et une vue en perspective d'un cache double selon l'art antérieur
Fig. 2 est la même coupe d'un cache double selon l'invention

Fig. 3 est la représentation d'un trajet de rayon parasite avec le cache double selon l'art antérieur dépourvu de revêtement absorbant

Fig. 4 est la représentation d'une distribution de faisceau obtenu avec le cache double sans revêtement selon la figure 3

Fig. 5a, 5b, 5c, 5d, 5a sont des représentations de rayons et une équation expliquant la construction du cache double selon l'invention

Fig. 6 est une représentation du double cache expliquant la forme du bord du premier cache.

[0033] Toutes ces figures sont très schématiques et ne respectent pas nécessairement l'échelle afin d'en faciliter la lecture.

Exemple comparatif

[0034] La figure 1 est la représentation d'un cache double conventionnel, du type de celui décrit dans le brevet EP 1 584 862 : le cache est d'une pièce, de section transversale en V, avec une première partie de cache C1 et une seconde partie de cache C2 (le « premier cache » étant compris comme le cache le plus près de la source lumineuse).

[0035] Ce cache est destiné à créer une coupure de type code, à coupure oblique à 15° donc selon les normes européennes, dans un faisceau émis par un module optique de type module elliptique. Le premier bord, en position de montage telle que représenté à la figure, est une paroi sensiblement plane et disposée selon un plan sensiblement vertical, son bord supérieur B1 délimitant la coupure oblique prémentionnée : elle présente trois portions actives optiquement : deux portions horizontales reliées par une portion oblique. Le second cache C2 est incliné d'un angle donné par rapport au plan du premier cache C1, son bord supérieur B2 « suit » la même forme que le bord B1 du premier cache C1, avec deux portions horizontales reliées par une portion oblique. Son bord B2 est moins haut que le bord B1 : il s'arrête ici à environ les 2/3 de la hauteur du bord B1. Cette hauteur peut être choisie entre 1/3 et ¾ de ladite hauteur. Ce cache est disposé de façon appropriée par rapport à la lentille (en fonction de la position de son plan focal dans le blanc, dans le rouge et dans le bleu) de façon à lutter contre les aberrations chromatiques en minimisant toute perte

de performances : la position relative des deux bords B1 et B2 est donc choisie selon cet objectif.

[0036] Ce cache est en tôle, et entièrement recouvert d'une peinture opaque noire absorbante. La présence de ce revêtement se comprend de la figure 3 : des rayons (un exemple en est montré en traits pleins, les lignes pointillées correspondant aux normales aux faces) atteignent la face interne f21 de la deuxième partie de cache C2. Si la tôle de cette face 21 est laissée nue, elle présente un pouvoir réfléchissant suffisant pour que ces rayons soient renvoyés, ou au moins une partie d'entre eux, vers la face externe f12 du premier cache C1. Ces rayons vont majoritairement frapper la face f21 dans sa partie supérieure, à proximité du bord actif B2 (par exemple sur au plus le dernier tiers de sa hauteur). De là, si cette face est elle aussi laissée nue, une portion de ces rayons sont à nouveau renvoyée, vers l'avant du module cette fois, avec une direction telle qu'ils traversent la lentille disposée en aval (relativement à l'axe de propagation générale de la lumière), avec une inclinaison vers le haut, créant des parasites dans le faisceau.

[0037] C'est ce qu'illustre la figure 4, hautement schématique, représentant la distribution d'un faisceau de type code avec un module elliptique utilisant ce type de cache : on a une zone Z1 de faisceau code réglementaire, et une petite zone Z2, généralement centrée sur l'intersection du repère orthonormé, qui est une portion de rayons parasites situés au dessus de la coupure. Pour remédier à ce problème, on recouvre donc tout le cache de peinture noire (comme on dépose le revêtement par un procédé d'électrodéposition, il est en effet plus simple de recouvrir toute la pièce, même si la face 11, par exemple, pourrait être en tôle nue.)

Exemple selon l'invention

[0038] La figure 2 représente un cache double modifié. Trois modifications ont été apportées simultanément :

A) - Tout d'abord, on a conservé le positionnement relatif des bords B1 et B2 des deux caches par rapport au cache conventionnel précédent : même distance, mais on a modifié la deuxième portion de cache C2 de façon à ce qu'elle présente un épaulement P, délimitant une portion de cache C21 inférieure pas/peu inclinée par rapport à la verticale, et une portion de cache C22 supérieure, nettement plus inclinée par rapport à la verticale que dans le cas du cache conventionnel précédent. L'épaulement P est positionné de préférence entre $h/3$ et $2h/3$, la « hauteur » h étant la projection de C2 selon la verticale, comme représenté en figure 2). Dans l'exemple représenté, on voit que l'épaulement P est disposé à environ 40%-50% de la hauteur h de C2.

B)- Par ailleurs, a été modifié le bord B1 de la première portion de cache C1 : dans le cache conventionnel précédent, ce bord est plan. Il est selon l'invention, et comme montré dans l'agrandissement de

la figure 2, incliné d'environ 20° par rapport à l'horizontale, de façon à ce que la pente soit croissante/positive en direction de l'avant du module elliptique.

C)- Enfin, le revêtement noir du cache conventionnel a été supprimé : le cache est en tôle nue, ou en tout cas dépourvue de revêtement opacifiant/absorbant.

[0039] On revient maintenant sur la construction qui a mené à la modification A, à l'aide des figures 5a à 5e : La figure 5a représente très schématiquement le module elliptique (en position de fonctionnement), avec le réflecteur R, le cache C1, C2, la lentille L, et un cache CA, qui est une plaque en partie supérieure du module, qui arrête les rayons indésirables, venant du cache C1, C2 et/ou du réflecteur. La source lumineuse, non représentée, est au fond du réflecteur R.

[0040] On a considéré les deux trajets de rayons extrêmes représentés à la figure 5a, qui parviennent à passer entre d'une part le cache supérieur CA et d'autre part le cache double C1, C2: il a été choisi de s'intéresser surtout aux rayons $r1$ dans le rouge, qui sont les plus susceptibles de créer un éblouissement au dessus de la coupure, plutôt qu'aux rayons dans le bleu. L'agrandissement sur le cache double de la figure 5b montre donc le cheminement d'un rayon « rouge » $r1$. Certains paramètres ont ensuite été définis, comme représenté en figures 5c à 5e, à savoir :

- L : la distance entre le bord inférieur du cache CA et le bord supérieur de la première portion de cache C1 (ce qui, dans cet exemple, est égal à la distance entre le bord inférieur du cache CA et l'axe optique, le coin droit du bord B1 se trouvant dans le plan de l'axe optique du module)
- (y,z) : les coordonnées en Y (axe vertical) et Z (axe horizontal) du bord supérieur B2 de la seconde portion de cache C2
- Φ : la moitié de l'angle d'ouverture entre le cache CA et la coupure
- A : le bord inférieur du cache CA
- B : le bord B1 du cache C1
- C : le bord B2 du cache C2 (on considère par la suite que même si le coin droit ou le coin gauche sont à des hauteurs différentes, ces différences sont négligeables.)

[0041] On considère que ces valeurs sont des constantes prédéterminées, que les points A, B et C sont des points fixés au départ.

[0042] Le nouveau cache selon l'invention doit donc faire en sorte que les rayons dans le rouge réfléchis par la seconde portion de cache C2 puissent passer au dessus de la première portion de cache C1. On évite que les rayons illustrés aux figures 5a, 5b précédentes, ne se dirigent par multiple réflexion sur le cache double vers la lentille L. Pour ce faire, la seconde portion de cache C2 doit être inclinée d'un angle tel que l'angle d'incidence

des rayons rouge soit inférieur à la valeur de Φ . Les rayons rouge sont alors renvoyés vers le réflecteur R, ce qui s'est avéré d'un impact négligeable sur la constitution du faisceau code par le module.

[0043] Le choix de l'inclinaison la meilleure de la partie supérieure C22 du cache C2 est tel que Φ minimum soit défini selon l'équation donnée en figure 5e. (unités en degrés). Ce mode de calcul est une première approximation, car on peut encore l'affiner en considérant les éléments dans un espace à trois dimensions, et en prenant en compte aussi, naturellement, les impératifs de la conception mécanique de la pièce. Mais il s'est avéré, de manière surprenante, que l'application de ce calcul simple permettait de supprimer la majeure partie des rayons parasites rouge.

[0044] Ainsi, si on a une longueur L d'environ 15 à 25mm, une valeur de y d'environ 3.5 à 4.5 mm et une valeur de z d'environ 0.3 à 1.3 mm, on aboutit à une valeur de Φ d'environ 40° (à comparer à l'angle Φ correspondant dans le cache conventionnel de la figure 1 qui est, lui d'environ 25°).

[0045] On peut noter, en se reportant à nouveau à la figure 4, que la zone du cache C2 qui est la plus susceptible de créer des rayons parasites est la zone médiane du cache (rayons parasites plus ou moins centrés sur l'intersection des axes de référence). En théorie, on ne pourrait donc modifier que l'inclinaison de la partie médiane de C2, au voisinage de la portion oblique du bord B2. En pratique, il s'est révélé nettement plus simple d'incliner davantage de la même façon toute la portion supérieure C22 du cache C2.

[0046] En ce qui concerne la modification B) : la figure 6 explique comment s'est fait le choix de la pente du bord B1 du cache C1 représentée à la figure 2. Cette figure représente le double cache, la lentille de diamètre D, la distance t séparant le premier bord de la face interne de la lentille, et un rayon r parasite frappant le chant du bord B1 pour repartir vers le haut en direction de la lentille. L'angle Θ que fait le bord B1 avec l'horizontale (voir aussi l'agrandissement de la figure 2) est à choisir de façon à être supérieur ou égal à $\text{Arctang}(D/2/t)$. En fait, dans la pratique, on choisit 2Θ pour tenir compte des effets de champ. On aboutit à une pente de B1 d'environ 20° (15 à 30°).

[0047] En conclusion, une modification peu contraignante sur le plan de la conception mécanique du cache double conventionnel a permis de supprimer à la fois le revêtement absorbant du cache et la majorité des rayons parasites au dessus d'un faisceau à coupure.

[0048] Ce qui s'applique à un cache double destiné à faire une coupure du type code européen s'applique de la même façon à un cache double destiné à faire un autre type de coupure (code selon les normes européennes, coupure plate type anti-brouillard, coupure type code autoroute etc.). Cela s'applique aussi à une coupure code réglementaire aux USA.

[0049] L'invention s'applique aussi à des caches multi composants : on peut aussi avoir C1 et C2 en deux piè-

ces de tôle distinctes, toutes deux étant ensuite solidarisées à un support/bâti commun. On peut aussi avoir le cache C1 se prolongeant en partie inférieure en une zone de support, sur laquelle on vient fixer le cache C2 ou réciproquement.

Revendications

1. Module optique pour dispositif d'éclairage de véhicule automobile comportant au moins un réflecteur (R), une source lumineuse et un système de cache double comprenant deux portions de cache (C1,C2) optiquement actifs décalés l'un par rapport à l'autre par rapport à l'axe optique du module, la seconde portion, (C2) étant inclinée, au moins sur une partie de sa zone supérieure (C22) susceptible de recevoir des rayons provenant de la source ou du réflecteur, par rapport à la verticale ou par rapport au plan de la première portion de cache (C1), **caractérisé en ce que** la seconde portion de cache (C2) présente au moins un épaulement (P) qui délimite une partie supérieure (C22) de la seconde portion de cache (C2) qui est inclinée d'au moins 35°, notamment d'au moins 38 à 40°, par rapport à la verticale ou par rapport au plan de la première portion de cache (C1) et une partie inférieure (C21) qui est inclinée d'un angle moindre, notamment d'un angle inférieur ou égal à 25°.
2. Module optique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'il** comporte une lentille (L) et la seconde portion du cache (C2) est suffisamment inclinée par rapport à la première portion (C1) ou par rapport à la verticale pour que des rayons provenant de la source ou du réflecteur (R), qui sont réfléchis sur sa face interne (f21) vers la face externe (f12) de la première portion de cache (C1) soient substantiellement renvoyés vers l'arrière du module et/ou au dessus de la lentille (L).
3. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cache double (C1,C2) est fait d'un seul tenant ou est composé de plusieurs pièces.
4. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le chant du bord (B1) de la première portion de cache (C1) est incliné par rapport à l'horizontale.
5. Module optique selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le chant du bord (B1) de la première portion de cache (C1) est incliné par rapport à l'horizontale, de façon à ce que la pente dudit chant soit positive par rapport à l'axe optique du module.

6. Module optique selon l'une des revendications 4 ou 5, **caractérisé en ce que** le chant du bord (B1) de la première portion de cache (C1) est incliné d'au moins 10°, notamment d'au moins 15 ou 20°, par rapport à l'horizontale.
7. Module optique selon la revendication l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les deux bords (B1,B2) du cache (C1,C2) sont dépourvus de revêtement absorbant.
8. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cache double (C1,C2) est fixe.
9. Module optique selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le cache double est mobile (C1,C2), notamment monté en rotation selon un axe sensiblement perpendiculaire à l'axe optique du module.
10. Module optique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module comprend au dessus du cache double (C1,C2) un cache fixe (CA).
11. Projecteur de véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un module optique selon l'une des revendications précédentes.
12. Véhicule automobile **caractérisé en ce qu'il** comporte au moins un module selon l'une des revendications 1 à 10 ou au moins un projecteur selon la revendication précédente.

Patentansprüche

1. Optikmodul für eine Kraftfahrzeugbeleuchtungsvorrichtung, mit wenigstens einem Reflektor (R), einer Lichtquelle und einem Doppelblendensystem, das zwei optisch aktive Blendenabschnitte (C1, C2) umfasst, die bezüglich der optischen Achse des Moduls zueinander versetzt sind, wobei der zweite Abschnitt (C2) wenigstens in einem Teil seines oberen Bereichs (C22), der die von der Lichtquelle oder dem Reflektor stammenden Lichtstrahlen zu empfangen vermag, bezüglich der Vertikalen oder bezüglich der Ebene des ersten Blendenabschnitts (C1) geneigt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Blendenabschnitt (C2) wenigstens einen Absatz (P) aufweist, der einen oberen Teil (C22) des zweiten Blendenabschnitts (C2), der wenigstens 35°, insbesondere wenigstens 38° bis 40° bezüglich der Vertikalen oder bezüglich der Ebene des ersten Blendenabschnitts (C1) geneigt ist, und einen unteren Teil (C21) begrenzt, der mit einem kleineren Winkel ge-

neigt ist, insbesondere einem Winkel kleiner oder gleich 25°.

2. Optikmodul nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Linse (L) umfasst und die Neigung des zweiten Blendenabschnitts (C2) bezüglich des ersten Blendenabschnitts (C1) oder bezüglich der Vertikalen dazu ausreicht, dass die von der Lichtquelle oder dem Reflektor (R) stammenden Lichtstrahlen, die auf seiner Innenseite (f21) zur Außenseite (f12) des ersten Blendenabschnitts (C1) reflektiert werden, im Wesentlichen in den hinteren Teil des Moduls und/oder über die Linse (L) reflektiert werden.
3. Optikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Doppelblende (C1, C2) einstückig ausgeführt ist oder aus mehreren Teilen besteht.
4. Optikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kante des Rands (B1) des ersten Blendenabschnitts (C1) bezüglich der Horizontalen geneigt ist.
5. Optikmodul nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kante des Rands (B1) des ersten Blendenabschnitts (C1) bezüglich der Horizontalen derart geneigt ist, dass die Schräge der Kante bezüglich der optischen Achse des Moduls positiv ist.
6. Optikmodul nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kante des Rands (B1) des ersten Blendenabschnitts (C1) um wenigstens 10°, insbesondere wenigstens 15° oder 20° bezüglich der Horizontalen geneigt ist.
7. Optikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Ränder (B1, B2) der Blende (C1, C2) keine absorbierende Beschichtung aufweisen.
8. Optikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Doppelblende (C1, C2) feststehend ist.
9. Optikmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Doppelblende (C1, C2) beweglich, insbesondere längs einer zur optischen Achse des Moduls im Wesentlichen senkrechten Achse drehbar gelagert ist.
10. Optikmodul nach einem der vorhergehenden An-

sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Modul über der Doppelblende (C1, C2) eine feststehende Blende (CA) umfasst.

11. Kraftfahrzeugscheinwerfer,
dadurch gekennzeichnet, dass er ein Optikmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst.
12. Kraftfahrzeug,
dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens ein Optikmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10 oder wenigstens einen Scheinwerfer nach dem vorhergehenden Anspruch umfasst.

Claims

1. Optical module for a motor vehicle lighting device, comprising at least one reflector (R), a light source and a double mask system comprising two optically active mask portions (C1, C2) offset from each other with respect to the optical axis of the module, the second portion (C2) being inclined, at least on part of its top region (C22) able to receive rays coming from the source or from the reflector, with respect to the vertical or with respect to the plane of the first mask portion (C1), **characterised in that** the second mask portion (C2) has at least one shoulder (P) that delimits a top part (C22) of the second mask portion (C2) that is inclined by at least 35°, in particular by at least 38° to 40°, with respect to the vertical or with respect to the plane of the first mask portion (C1), and a bottom part (C21) that is inclined by a smaller angle, in particular by an angle of less than or equal to 25°.
2. Optical module according to the preceding claim, **characterised in that** it comprises a lens (L) and the second portion of the mask (C2) is sufficiently inclined with respect to the first portion (C1) or with respect to the vertical so that the rays coming from the source or from the reflector (R), which are reflected on its internal face (f21) towards the external face (f12) of the first mask portion (C1), are substantially returned towards the rear of the module and/or above the lens (L).
3. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the double mask (C1, C2) is made in a single piece or is composed of several pieces.
4. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cant of the rim (B1) of the first mask portion (C1) is inclined with respect to the horizontal.

5. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the cant of the rim (B1) of the first mask portion (C1) is inclined with respect to the horizontal, so that the slope of said cant is positive with respect to the optical axis of the module.
6. Optical module according to one of claims 4 or 5, **characterised in that** the cant of the rim (B1) of the first mask portion (C1) is inclined by at least 10°, in particular by at least 15° or 20°, with respect to the horizontal.
7. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the two edges (B1, B2) of the mask (C1, C2) are devoid of any absorbent covering.
8. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the double mask (C1, C2) is fixed.
9. Optical module according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the double mask is movable (C1, C2), in particular mounted for rotation on an axis substantially perpendicular to the optical axis of the module.
10. Optical module according to one of the preceding claims, **characterised in that** the module comprises, above the double mask (C1, C2), a fixed mask (CA).
11. Motor vehicle headlight, **characterised in that** it comprises an optical module according to one of the preceding claims.
12. Motor vehicle, **characterised in that** it comprises at least one module according to one of claims 1 to 10 or at least one headlight according to the preceding claim.

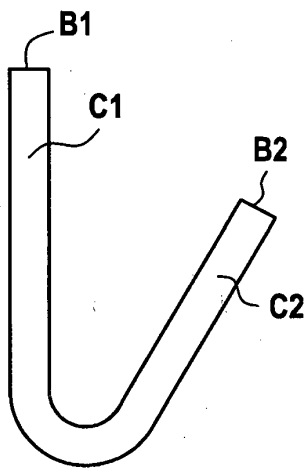


FIG. 1a

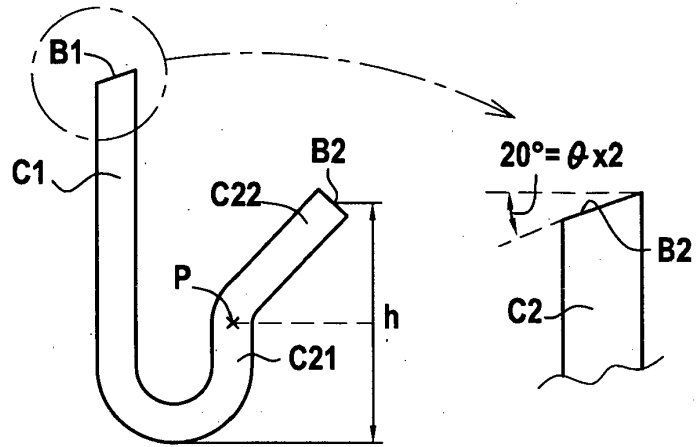


FIG. 2

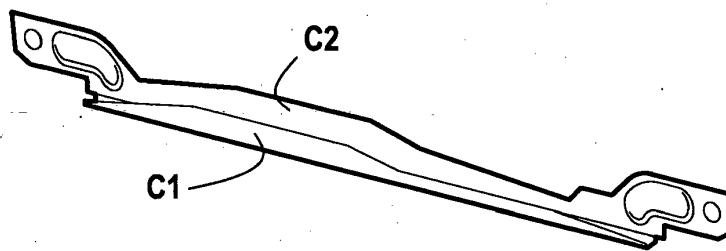


FIG. 1b

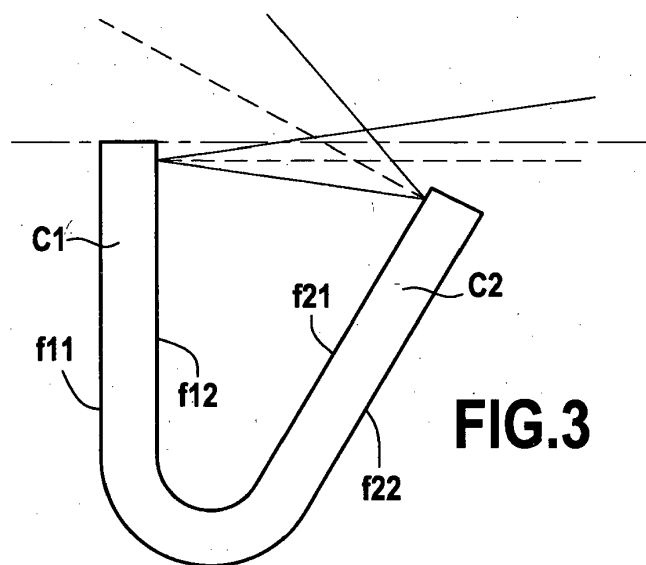


FIG. 3

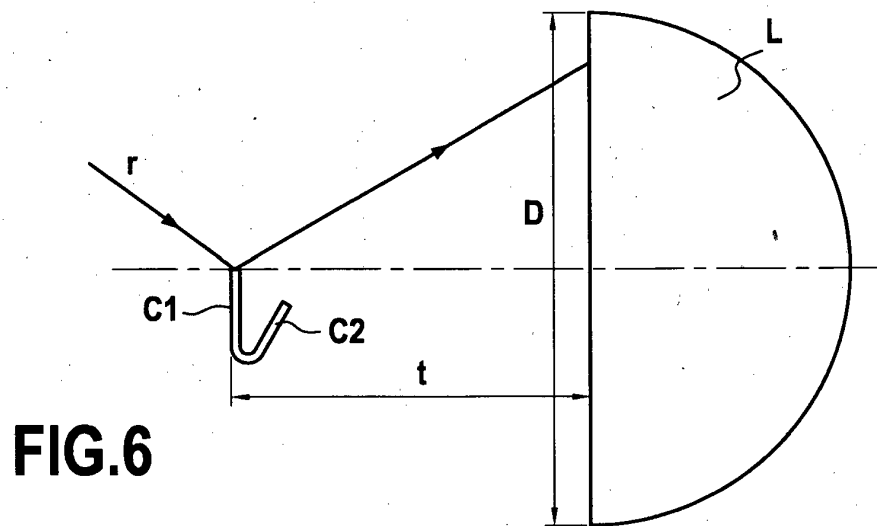
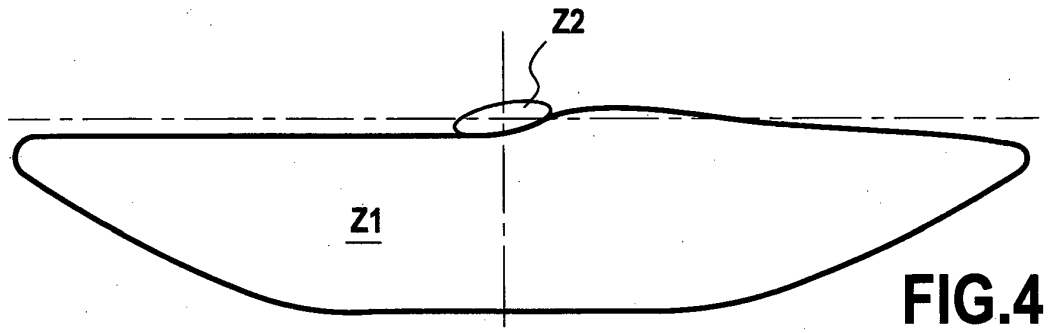


FIG.5a

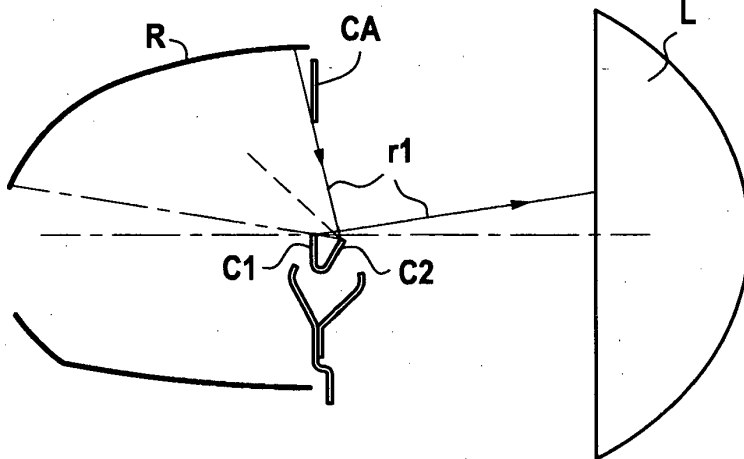
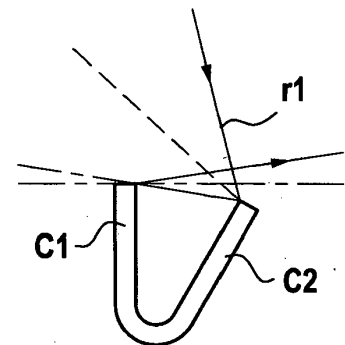
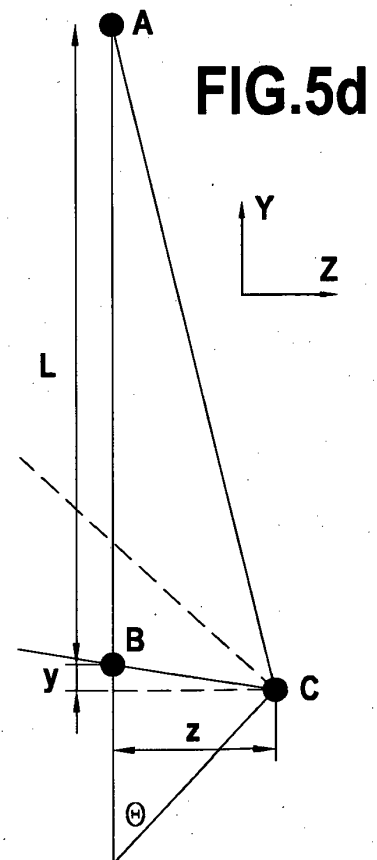
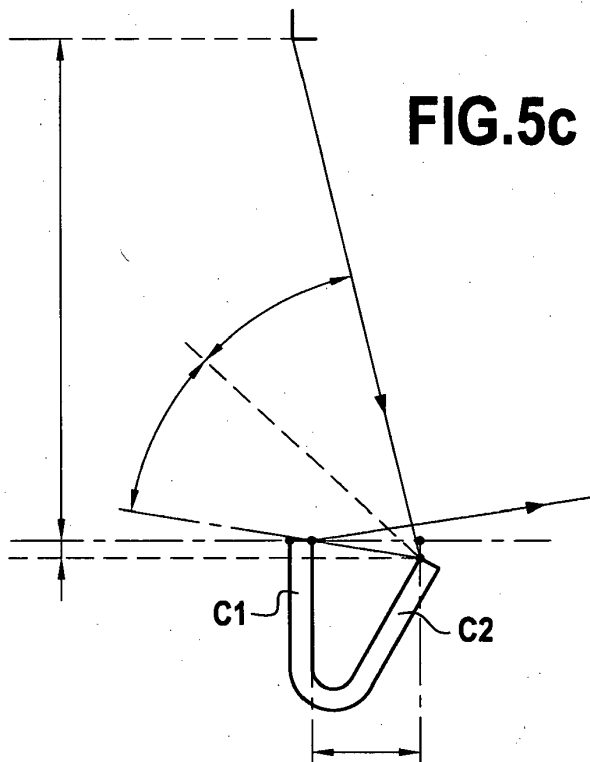


FIG.5b



$$\theta_{\min} = 45 - \frac{1}{2} \left[\arctan\left(\frac{L+y}{z}\right) - \arctan\left(\frac{y}{z}\right) \right]$$

FIG.5e



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2869273 [0008]
- EP 1052446 A [0008]
- DE 4335286 [0008]
- EP 1584862 A [0009] [0019] [0034]
- EP 1746340 A [0009]
- DE 3523029 [0009]