



(11) **EP 1 528 312 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**27.05.2015 Bulletin 2015/22**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/10<sup>(2006.01)</sup> F21V 7/00<sup>(2006.01)</sup>**  
**F21Y 101/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **04292527.1**

(22) Date de dépôt: **25.10.2004**

(54) **Module d'éclairage pour projecteur de véhicule**

Beleuchtungsmodul für Kfz-Scheinwerfer

Lighting module for vehicle headlamp

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **31.10.2003 FR 0312833**

(43) Date de publication de la demande:  
**04.05.2005 Bulletin 2005/18**

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

(72) Inventeur: **Albou, Pierre**  
**75013 Paris (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 126 281 EP-A- 0 439 406**  
**EP-A- 1 126 210 EP-A- 1 193 440**  
**EP-A- 1 357 332 EP-A- 1 357 334**  
**EP-A- 1 434 002**

**EP 1 528 312 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]** La présente invention concerne un module d'éclairage pour projecteur de véhicule réalisant un faisceau d'éclairage du type à coupure particulièrement adapté à une utilisation avec des diodes électroluminescentes.

**[0002]** On entend par faisceau d'éclairage à coupure un faisceau d'éclairage qui comporte une limite directionnelle ou coupure, au-dessus de laquelle l'intensité lumineuse émise est faible.

**[0003]** Les fonctions de feux de croisement et de feux antibrouillards sont des exemples de faisceaux d'éclairage à coupure, conformément à la législation européenne en vigueur.

**[0004]** Généralement, dans un projecteur elliptique, la coupure est réalisée au moyen d'un cache, qui est formé d'une plaque verticale de profil adapté, qui est interposé axialement entre le réflecteur elliptique et la lentille convergente, et qui est agencé au voisinage du second foyer du réflecteur.

**[0005]** Le cache permet d'occulter les rayons lumineux issus de la source lumineuse et réfléchis par le réflecteur vers la partie inférieure du plan focal de la lentille convergente, et qui seraient, en l'absence de cache, émis par le projecteur au-dessus de la coupure.

**[0006]** Toutefois, une telle solution présente certaines difficultés.

**[0007]** Ainsi, un inconvénient de ce type de projecteur est qu'une partie significative du flux lumineux émis par la source se dissipe dans la face arrière du cache.

**[0008]** Une autre solution consiste à réaliser un module d'éclairage utilisant une source lumineuse et une optique de Fresnel ou un réflecteur du type à surface complexe. Pour créer une coupure, il est nécessaire d'aligner les bords des images de la source lumineuse sur l'écran de mesure servant à valider le faisceau d'éclairage réglementaire.

**[0009]** Cette solution pose également certains problèmes.

**[0010]** Ainsi, lorsque la source lumineuse est une diode, il est très difficile de réaliser une coupure nette. En effet, l'image de la source virtuelle correspondant à la diode est généralement ronde est diffuse et il est beaucoup plus compliqué de réaliser une coupure nette en alignant les images correspondantes de formes rondes.

**[0011]** Cette difficulté peut être surmontée en utilisant un diaphragme avec la diode, mais on perd alors une quantité importante de l'énergie lumineuse produite par la diode.

**[0012]** En outre, les indicatrices d'émission des diodes connues les plus performantes sont complexes et la réalisation d'un faisceau homogène est très difficile à obtenir à partir des images directes de la diode.

**[0013]** On connaît du document EP-A-1 357 334 un module d'éclairage réalisant un faisceau d'éclairage à coupure, comportant, agencés d'arrière en avant suivant un axe optique horizontal :

- un réflecteur elliptique qui délimite un volume de réflexion et qui comporte une surface elliptique de réflexion;
- au moins une source lumineuse qui est agencée au voisinage d'un premier foyer du réflecteur, et
- une lentille convergente dont le plan focal est agencé au voisinage du second foyer du réflecteur.

**[0014]** Dans ce module, le réflecteur comporte une surface plane horizontale, dont la face supérieure est réfléchissante, qui délimite verticalement vers le bas le volume de réflexion, et qui comporte un bord de coupure qui est agencé au voisinage du second foyer du réflecteur.

**[0015]** La lentille convergente constitue un système optique épais, relativement difficile à fabriquer, et d'un poids non négligeable.

**[0016]** La présente invention vise à fournir un module d'éclairage pour projecteur de véhicule réalisant un faisceau d'éclairage du type à coupure permettant de réaliser une coupure nette, notamment en utilisant une diode en tant que source lumineuse, ainsi qu'un faisceau d'éclairage homogène tout en offrant moins de perte de flux lumineux en s'affranchissant de l'utilisation d'un cache.

**[0017]** La présente invention propose à cet effet un module d'éclairage pour projecteur de véhicule réalisant un faisceau d'éclairage du type à coupure comportant :

un premier réflecteur comportant une surface de réflexion des rayons lumineux, dont la coupe dans un plan est une ellipse  
au moins une source lumineuse agencée au voisinage du premier foyer dudit premier réflecteur, caractérisé en ce que ledit module comporte :

un deuxième réflecteur produisant une première partie du faisceau à coupure et ayant un axe optique passant par le second foyer dudit premier réflecteur,

un troisième réflecteur produisant une deuxième partie du faisceau à coupure et ayant un axe optique passant par le second foyer dudit premier réflecteur,

un quatrième réflecteur, dit plieuse, agencé entre ledit deuxième réflecteur et ledit troisième réflecteur et comportant :

un bord, dit bord de coupure, agencé au voisinage dudit second foyer dudit premier réflecteur de manière à former la coupure dans le faisceau d'éclairage,

une face supérieure réfléchissante incluant lesdits axes optiques respectifs desdits deuxième et troisième réflecteur.

**[0018]** Grâce à l'invention, la majorité du flux lumineux émis par la source est utilisé dans le faisceau lumineux produit par le module.

**[0019]** De plus, le module d'éclairage selon l'invention

permet de réaliser une coupure nette, notamment avec une diode, car il projette à l'avant l'image du bord de coupure. La forme de la coupure dans le faisceau d'éclairage est donc déterminée par le profil du bord de coupure.

**[0020]** Un autre avantage du module selon l'invention est qu'il exploite une propriété des modules d'éclairage elliptiques qui est de « mélanger » les images de la source lumineuse au second foyer du premier réflecteur, ce qui améliore l'homogénéité du faisceau d'éclairage produit.

**[0021]** En outre, un tel module présente des performances optiques améliorées par rapport à un système utilisant une lentille ; il y a en effet moins de pertes dues au coefficient de réflexion non unitaire des surfaces réfléchissantes des deuxième et troisième réflecteurs que par réflexions vitreuses dans la lentille.

**[0022]** Enfin, selon la configuration de l'invention, le premier réflecteur et sa source lumineuse peuvent être dissimulés derrière l'un desdits deuxième ou troisième réflecteur de sorte que l'utilisateur regardant le faisceau de sortie ne voit pas le premier réflecteur. Une telle solution permet par exemple de s'affranchir de l'utilisation d'un masque visant à cacher le premier réflecteur et sa source lumineuse.

**[0023]** Avantageusement, les axes optiques desdits deuxième et troisième réflecteurs sont confondus.

**[0024]** De manière avantageuse, ledit premier réflecteur est agencé à l'arrière dudit deuxième réflecteur de sorte que ledit premier réflecteur est dissimulé par ledit deuxième réflecteur

**[0025]** Avantageusement, ledit deuxième réflecteur et ledit troisième réflecteur ont un foyer agencé au voisinage dudit second foyer dudit premier réflecteur.

**[0026]** Selon un mode de réalisation avantageux, ledit deuxième réflecteur et/ou ledit troisième réflecteur comportent une surface de réflexion des rayons lumineux dont la coupe dans un plan est une parabole.

**[0027]** Selon un autre mode de réalisation avantageux, ledit deuxième réflecteur et/ou ledit troisième réflecteur sont un réflecteur de type à surface complexe de réflexion des rayons lumineux.

**[0028]** De manière particulièrement avantageuse, ladite source lumineuse est une diode électroluminescente.

**[0029]** De manière particulièrement avantageuse, ledit bord de coupure est un bord biseauté définissant une surface oblique, ladite surface oblique étant déterminée de sorte que ledit bord de coupure n'intercepte pas les rayons réfléchis par ledit premier réflecteur et passant au-delà dudit second foyer.

**[0030]** Avantageusement, ledit second foyer dudit premier réflecteur se trouve au centre de la portion de ligne intersection entre ladite surface oblique et ladite face supérieure réfléchissante de ladite plieuse.

**[0031]** Avantageusement, selon une première solution, lesdits premier et troisième réflecteurs sont réalisés d'une seule pièce et/ou lesdits deuxième et quatrième réflecteurs sont réalisés d'une seule pièce.

**[0032]** Avantageusement, selon une deuxième solution, lesdits deuxième, troisième et quatrième réflecteur sont réalisés d'une seule pièce.

**[0033]** Selon un mode de réalisation très avantageux, le module d'éclairage comporte un cinquième réflecteur recevant directement des rayons lumineux issus de ladite première source lumineuse, la surface réfléchissante dudit cinquième réflecteur étant telle qu'elle produit une troisième partie du faisceau à coupure.

**[0034]** Avantageusement, selon une première solution, lesdits premier, troisième et cinquième réflecteurs sont réalisés d'une seule pièce.

**[0035]** Avantageusement, selon une deuxième solution, lesdits premier et cinquième réflecteurs sont réalisés d'une seule pièce.

**[0036]** De manière avantageuse, le module d'éclairage réalise un deuxième faisceau d'éclairage sans coupure et comporte :

20 un réflecteur dit sans coupure produisant ledit deuxième faisceau d'éclairage sans coupure et ayant un axe optique passant par le second foyer dudit premier réflecteur et perpendiculaire à l'axe optique dudit premier réflecteur,  
25 une deuxième source lumineuse agencée au voisinage du foyer dudit réflecteur sans coupure.

**[0037]** Selon ce dernier mode de réalisation, la surface réfléchissante dudit réflecteur sans coupure peut être une surface sensiblement paraboloidale à laquelle on applique un facteur de réduction suivant une direction perpendiculaire à l'axe optique dudit premier réflecteur et à l'axe optique dudit sixième réflecteur.

**[0038]** Selon ce dernier mode de réalisation, ledit réflecteur sans coupure peut être un réflecteur de type à surface complexe de réflexion des rayons lumineux.

**[0039]** Selon un autre mode de réalisation, le module d'éclairage comporte :

40 un cinquième réflecteur symétrique dudit premier réflecteur par rapport au plan de la face supérieure réfléchissante de ladite plieuse,  
45 une deuxième source lumineuse agencée au voisinage du premier foyer dudit cinquième réflecteur.

**[0040]** Avantageusement, selon ce dernier mode de réalisation, ledit bord de coupure est un bord biseauté définissant une surface oblique, ladite surface oblique étant déterminée de sorte que ledit bord de coupure n'intercepte pas les rayons réfléchis par ledit premier réflecteur et passant au-delà dudit second foyer, ladite surface oblique étant réfléchissante et recevant une partie des rayons lumineux issus dudit cinquième réflecteur et ledit module comporte un sixième réflecteur recevant les rayons lumineux issus de ladite surface oblique, ledit sixième réflecteur ayant une surface sensiblement paraboloidale de réflexion des rayons lumineux avec un foyer agencé au voisinage dudit second foyer dudit premier

réflecteur.

**[0041]** Avantageusement, selon ce dernier mode de réalisation, ledit module comporte un septième réflecteur recevant directement les rayons lumineux issus de ladite deuxième source lumineuse et ayant une surface sensiblement paraboloidale de réflexion des rayons lumineux.

**[0042]** De manière particulièrement avantageuse, ladite plieuse comporte une surface correctrice de la courbure de champ située le long dudit bord de coupure et dans la continuité de ladite face supérieure de ladite plieuse de sorte qu'aucun rayon issu dudit premier réflecteur et renvoyé vers ledit troisième réflecteur ne dépasse ladite coupure.

**[0043]** Ladite surface correctrice peut être une surface qui absorbe la lumière ou une surface réfléchissante et inclinée d'un angle déterminé par rapport au plan de ladite face supérieure réfléchissante de ladite plieuse de sorte que les rayons issus dudit premier réflecteur et qui auraient été renvoyés au-dessus de la coupure en l'absence de ladite surface correctrice soient entièrement réfléchis dans une direction opposée à la direction dudit premier faisceau d'éclairage à coupure.

**[0044]** En variante, le premier réflecteur est constitué d'une surface ellipso-parabolique. Dans ce cas, il est avantageux de prévoir que le deuxième réflecteur et/ou le troisième réflecteur soit un cylindre parabolique.

**[0045]** Selon encore une variante,

- le premier réflecteur collecteur comporte une surface de réflexion des rayons lumineux dont la coupe dans un plan est une ellipse,
- au moins une première source lumineuse est agencée au voisinage du premier foyer dudit réflecteur,

ledit module comportant :

- un réflecteur de sortie produisant un faisceau à coupure et ayant un axe optique passant par le second foyer dudit premier réflecteur et perpendiculaire à l'axe optique dudit premier réflecteur,
- un réflecteur dit plieuse, agencé entre ledit premier réflecteur collecteur et ledit réflecteur de sortie comportant :
  - un bord, dit bord de coupure, agencé au voisinage dudit second foyer dudit premier réflecteur de manière à former la coupure dans le faisceau d'éclairage,
  - une face supérieure réfléchissante incluant ledit axe optique du premier réflecteur collecteur.
- la source lumineuse émettant la majorité de son énergie lumineuse dans la direction opposée à celle de l'émission du faisceau d'éclairage du type à coupure.

**[0046]** Il est alors avantageux de prévoir que le premier

réflecteur collecteur soit constitué d'une surface ellipso-parabolique, et/ou que le troisième réflecteur de sortie soit un cylindre parabolique.

**[0047]** D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante de modes de réalisation de l'invention, donnés à titre illustratif et nullement limitatif.

**[0048]** Dans les figures suivantes :

10 La figure 1 représente schématiquement une vue de côté d'un module d'éclairage selon un premier mode de réalisation de l'invention illustrant le trajet des rayons lumineux,

15 La figure 2 représente schématiquement une vue de côté d'un module d'éclairage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention et illustrant le trajet de certains rayons lumineux,

20 La figure 3 représente schématiquement une vue de côté d'un module d'éclairage selon un troisième mode de réalisation de l'invention,

25 La figure 4 représente schématiquement une vue de côté d'un module d'éclairage selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,

La figure 5 représente une courbe d'isophote d'un module d'éclairage tel que représenté en figure 1 avec un bord de coupure sans correction de courbure de champ,

30 La figure 6 représente une surface correctrice de courbure de champ utilisé dans un module tel que représenté en figure 1,

La figure 7 représente une courbe d'isophote d'un module d'éclairage tel que représenté en figure 1 avec un bord de coupure corrigé avec la surface représentée en figure 6,

35 La figure 8 représente une courbe d'isophote d'une variante de module d'éclairage tel que représenté en figure 1 avec des surfaces réfléchissantes modifiées.

40 La figure 9 représente une variante du mode de réalisation de la figure 1.

**[0049]** Dans toutes les figures, les éléments communs portent les mêmes numéros de référence.

**[0050]** La figure 1 représente schématiquement une vue de côté d'un module 1 d'éclairage pour projecteur de véhicule selon un premier mode de réalisation de l'invention.

**[0051]** Le module 1 comporte :

- 50 un premier réflecteur 2,
- un deuxième réflecteur 3,
- un troisième réflecteur 4,
- un quatrième réflecteur 5,
- 55 une source lumineuse 6.

**[0052]** Le premier réflecteur 2 est un réflecteur du type elliptique possédant :

deux foyers F1 et F2,  
un axe optique A2,  
une surface réfléchissante 7 sensiblement elliptique.

**[0053]** La surface réfléchissante sensiblement elliptique 7 est réalisée sous la forme d'un secteur angulaire de pièce sensiblement de révolution et qui s'étend dans le demi-espace situé au-dessus d'un plan axial perpendiculaire au plan de la feuille et contenant l'axe optique A2. En première approximation, la surface 7 est un demi-ellipsoïde.

**[0054]** On peut cependant noter que la surface 7 peut ne pas être parfaitement elliptique et avoir plusieurs profils spécifiques prévus pour optimiser la répartition lumineuse dans le faisceau d'éclairage produit par le module 1. Ceci implique que le premier réflecteur 2 ne soit pas parfaitement de révolution.

**[0055]** La source lumineuse 6 se trouve agencée sensiblement au premier foyer F1 du premier réflecteur 2.

**[0056]** Avantageusement, la source lumineuse 6 est une diode électroluminescente qui émet la majorité de son énergie lumineuse vers la face interne réfléchissante de la surface sensiblement elliptique 7.

**[0057]** Cette diode 6 est par exemple une diode réalisée en nitrure de gallium GaN avec un phosphore permettant d'émettre de la lumière blanche.

**[0058]** Le deuxième réflecteur 3 comporte :

un foyer sensiblement confondu avec le second foyer F2 du premier réflecteur 2,  
un axe optique A1,  
une surface réfléchissante 8.

**[0059]** L'axe optique A1 est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal d'un véhicule non représenté et équipé du module d'éclairage 1 et forme un angle égal à 90° avec l'axe optique A2.

**[0060]** La surface réfléchissante 8 est de forme sensiblement paraboloidale, l'axe de la parabole étant l'axe optique A1.

**[0061]** Le troisième réflecteur 4 comporte :

un foyer sensiblement confondu avec le second foyer F2 du premier réflecteur 2,  
un axe optique A1 identique à celui du deuxième réflecteur 3,  
une surface réfléchissante 9.

**[0062]** Soit une direction Y identique et de même sens que l'axe optique A2, une direction Z identique et de sens opposé à l'axe optique A1 et une direction X de sorte que le repère XYZ de centre F2 forme un repère direct.

**[0063]** Le troisième réflecteur 4 est alors sensiblement le symétrique du deuxième réflecteur 3 par rapport au plan (F2, X, Z). Notons cependant que le caractère symétrique des deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4 est facultatif.

**[0064]** Le quatrième réflecteur 5, encore appelé plieu-

se, se situe entre le deuxième réflecteur 3 et le troisième réflecteur 4 et comporte au moins une face supérieure 10 réfléchissante et un bord d'extrémité avant 11, dit bord de coupure.

**[0065]** Le bord de coupure 11 est agencé au voisinage du second foyer F2 du premier réflecteur 2.

**[0066]** Le principe de fonctionnement du module 1 est le suivant :

**[0067]** Nous considérerons pour cela trois rayons lumineux R1, R2 et R3 issus de la source lumineuse 6.

**[0068]** Comme la source lumineuse 6 est agencée au premier foyer F1 du premier réflecteur 2, la majeure partie des rayons émis par la source 6, après s'être réfléchi sur la face interne 7, est renvoyée vers le second foyer F2 ou au voisinage de celui-ci. C'est le cas du rayon R1 qui passe le long du bord de coupure 11. R1 se réfléchit ensuite sur la surface 9 du troisième réflecteur 4 selon une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A1 du troisième réflecteur 4. Notons ici que le bord de coupure 11 comporte un biseau 12 définissant une surface oblique. Cette surface oblique 12 est déterminée de sorte que le bord de coupure 11 ne risque pas d'intercepter des rayons réfléchis par le premier réflecteur 2 et passant au-delà du second foyer F2.

**[0069]** D'autres rayons peuvent, après s'être réfléchi sur la face interne 7, se réfléchir sur la surface 10 de la pliure 5 ; c'est le cas de R2. R2 va ensuite se réfléchir à nouveau sur la surface 8 paraboloidale du deuxième réflecteur 3 et cette réflexion se fera vers le bas dans le plan de la figure 1. Le rayon R2 est donc émis sous la coupure dans le faisceau d'éclairage. Sans la réflexion de R2 sur la surface 10, le rayon R2 se serait réfléchi sur la surface 9 du troisième réflecteur 4 et aurait été inacceptable (car au-dessus de la coupure).

**[0070]** D'autres rayons, du type de R3, peuvent passer au-delà du bord 11. Dans un tel cas, le rayon R3 se réfléchit ensuite sur la surface 9 du troisième réflecteur 4 et est également réémis sous la coupure dans le faisceau d'éclairage.

**[0071]** La surface réfléchissante 10 permet de « replier » les images de la source lumineuse 6 qui sont réfléchies par la surface elliptique 7 du premier réflecteur 2 au second foyer F2.

**[0072]** Le « pli » formé par ce « repliement » d'images contribue à former une coupure nette dans le faisceau d'éclairage réfléchi par les deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4.

**[0073]** Le premier réflecteur 2 est situé derrière le deuxième réflecteur 3 de sorte que, lorsqu'on regarde le module de face (face à l'axe optique A1), on ne voit pas le premier réflecteur 2 ainsi que la source lumineuse 6 ; ces derniers sont dissimulés par le deuxième réflecteur et il est inutile de prévoir un cache.

**[0074]** Notons que nous avons considéré que les deuxième et troisième réflecteurs sont parfaitement symétriques, donc avec un même axe optique A1 ; ils peuvent ne pas être symétriques et avoir des axes optiques différents, la seule condition étant que leurs axes opti-

ques se coupent au deuxième foyer F2 du premier réflecteur et appartiennent au même plan (F2, X, Z).

**[0075]** Notons également que la face arrière 13 de la plieuse 5 peut être réfléchissante pour des raisons de constructions mais cette partie réfléchissante ne sera pas utilisée.

**[0076]** La figure 2 représente schématiquement une vue de côté d'un module 100 d'éclairage pour projecteur de véhicule selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0077]** Ce module 100 est identique au module 1 de la figure 1 à la différence qu'il comporte en outre un cinquième réflecteur 14.

**[0078]** Ce cinquième réflecteur comporte une surface réfléchissante 15 qui reçoit des rayons lumineux directement de la source de lumière 6 et produit un faisceau de rayons lumineux au-dessous de la coupure horizontale. Si la source de lumière 6 était ponctuelle et sans dispositif optique l'entourant, la surface réfléchissante 15 serait une surface paraboloidale avec un foyer situé au second foyer F2 du premier réflecteur.

**[0079]** Dans la pratique, la source de lumière 6 telle qu'une diode électroluminescente n'est pas une source ponctuelle et comporte une puce non représentée de surface carrée ou rectangulaire entourée d'une demi-lentille sphérique en plastique non représentée et centrée sur le centre de la puce. Dès lors, les non ponctualités de la source et la lentille doivent être prises en considération pour la construction de la surface réfléchissante 15.

**[0080]** Sans lentille mais avec seulement une source non ponctuelle, une surface complexe peut être utilisée pour réaliser la surface réfléchissante.

**[0081]** Lorsque la source est non seulement non ponctuelle mais comporte également une lentille sphérique, une solution consiste à construire la surface réfléchissante à partir d'une source considérée comme ponctuelle et provenant du point 17 du carré de la puce le plus proche du cinquième réflecteur 14.

**[0082]** La surface réfléchissante 15 est alors construite pour que le rayon R5 issu du point 17 soit parallèle à l'axe optique A1. La construction peut se faire en considérant la surface d'onde sphérique issue du point 17 qui est ensuite transformée en une surface d'onde non sphérique via son passage par la demi-lentille en plastique. Cette surface d'onde non sphérique peut être déterminée par les lois de Descartes. On construit la surface réfléchissante 15 de façon à obtenir une surface d'onde plane correspondant à un plan parallèle à l'axe optique A1 après réflexion sur la surface réfléchissante 15 de la surface d'onde non sphérique précédemment déterminée. Son équation est obtenue en écrivant la constance du chemin optique le long d'un rayon issu du point 17 à un plan perpendiculaire à l'axe optique (ce plan peut être choisi arbitrairement mais doit être identique pour tous les rayons considérés).

**[0083]** Une fois la surface réfléchissante 15 déterminée, étant donné que le point 17 est le point le plus proche de cette surface 15, les autres rayons tels que le rayon

R6 provenant du point 18 plus éloigné de la surface 15 va donner lieu à un rayon au-dessous de la coupure après réflexion sur la surface 15.

**[0084]** Ce cinquième réflecteur 14 permet d'augmenter notablement l'intensité du faisceau à coupure en récupérant la lumière qui serait, en l'absence de ce cinquième réflecteur 14, perdue vers l'arrière du module 100.

**[0085]** Notons que les premier, troisième et cinquième réflecteurs respectivement 2, 4 et 14 peuvent être réalisés en une seule pièce avec un moule simple sans tiroir dans un matériau plastique standard du type PPS (Polysulfure de phényle). Il en est de même pour le deuxième réflecteur 3 et la plieuse 5. Dans les deux cas, le revêtement réfléchissant n'a à être déposé que sur une seule face puisqu'il n'y a des surfaces optiques réfléchissantes que d'un côté.

**[0086]** Notons également que le cinquième réflecteur peut occuper une place réduite sous le premier réflecteur 2 et laisser ainsi une zone libre 16 entre lesdits premier et cinquième réflecteurs dans laquelle peut être inséré un dispositif optique pour la réalisation d'une fonction additionnelle telle que la réalisation d'un faisceau sans coupure du type feux de jour ou feux de circulation diurne DRL (Daytime Running Light en anglais).

**[0087]** La figure 3 représente schématiquement une vue de côté d'un module 101 d'éclairage pour projecteur de véhicule selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

**[0088]** Ce module 101 est identique au module 1 de la figure 1 à la différence qu'il comporte en outre :

un réflecteur 18 dit sans coupure,  
une deuxième source de lumière 20.

**[0089]** Ce réflecteur 18 sans coupure comporte une surface réfléchissante intérieure 19 sensiblement paraboloidale avec un axe optique confondu avec l'axe optique A1 des deuxième et troisième réflecteur 3 et 4 et un foyer F3.

**[0090]** Ce foyer F3 est positionné positivement suivant l'axe F2-Z et la source de lumière 20 est agencé au voisinage dudit foyer F3.

**[0091]** Si la surface réfléchissante 19 du réflecteur sans coupure 18 était une véritable parabole, elle produirait un faisceau de sortie sans coupure sensiblement circulaire. Or les organismes de réglementation imposent pour les fonctions sans coupure du type route ou DRL d'avoir un faisceau qui est environ deux fois plus large que haut, i.e. le faisceau doit s'étaler deux fois plus suivant X que suivant Y.

**[0092]** Dès lors, si l'on souhaite ajouter une seconde fonction du type sans coupure au module 101 qui soit conforme aux normes réglementaires, il est nécessaire d'adapter la surface réfléchissante 19.

**[0093]** Une première solution consiste à appliquer un facteur de réduction adapté suivant X au paraboloidale 19. Cette transformation peut être réalisée de façon connue

par des logiciels d'optimisation optique du type CODE V.

**[0094]** Une autre solution consiste à réaliser une surface complexe pour la surface réfléchissante 19 en ajoutant des stries sur la surface tels que décrits dans les documents FR2760068 et FR2760067.

**[0095]** La figure 4 représente schématiquement une vue de côté d'un module 102 d'éclairage pour projecteur de véhicule selon un quatrième mode de réalisation de l'invention.

**[0096]** Ce module 102 est identique au module 1 de la figure 1 à la différence qu'il comporte en outre :

- un cinquième réflecteur 21,
- une deuxième source de lumière 27,
- un sixième réflecteur 23,
- un septième réflecteur 25.

**[0097]** Le cinquième réflecteur 21 est sensiblement le symétrique du premier réflecteur 2 par rapport au plan (F2, X, Z). Dès lors, le premier foyer F4 de ce cinquième réflecteur 21 est le symétrique du foyer F1 du premier réflecteur 2 par rapport au second foyer F2 du premier réflecteur 2 et le second foyer du cinquième réflecteur est confondu avec le second réflecteur F2 du premier réflecteur 2.

**[0098]** La deuxième source de lumière est sensiblement agencée au voisinage du premier foyer F4 du cinquième réflecteur

**[0099]** La surface réfléchissante 22 du cinquième réflecteur 21 est donc sensiblement elliptique avec un axe optique A3 dirigé suivant le sens opposé à l'axe optique A2.

**[0100]** Le biseau 12 de la plieuse est rendu réfléchissant de sorte qu'il puisse réfléchir une partie des rayons réfléchis sur la surface réfléchissante 22 du cinquième réflecteur 21.

**[0101]** Le sixième réflecteur 23 reçoit les rayons lumineux issus du biseau 12 réfléchissant, ledit sixième réflecteur 23 ayant une surface sensiblement paraboloidale de réflexion des rayons lumineux avec un foyer agencé au voisinage du second foyer F2 du premier réflecteur 2.

**[0102]** Le septième réflecteur 25 comporte une surface réfléchissante 26 sensiblement paraboloidale qui produit un faisceau de rayons lumineux au-dessus et au-dessous de la coupure horizontale. La surface réfléchissante 26 a un foyer situé au second foyer F2 du premier réflecteur et est agencée de façon à recevoir directement la lumière issue de la deuxième source 27 et qui ne se réfléchit pas sur la surface 22 du cinquième réflecteur 21.

**[0103]** Le principe de fonctionnement du module 102 est le suivant :

**[0104]** Nous considérerons pour cela quatre rayons lumineux R7, R8, R9 et R10 issus de la seconde source lumineuse 27.

**[0105]** Comme la seconde source lumineuse 27 est agencée au premier foyer F4 du cinquième réflecteur 21, la majeure partie des rayons émis par la source 27, après s'être réfléchi sur la face interne 22, est renvoyée vers

le second foyer F2 ou au voisinage de celui-ci. C'est le cas du rayon R7 qui passe le long du bord de coupure 11. R7 se réfléchit ensuite sur la surface 8 du deuxième réflecteur 3 selon une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A1 du deuxième réflecteur 3.

**[0106]** D'autres rayons peuvent, après s'être réfléchi sur la face interne 22, se réfléchir sur le biseau réfléchissant 12 de la plieuse 5 ; c'est le cas de R9. R9 va ensuite se réfléchir à nouveau sur la surface 24 paraboloidale du sixième réflecteur 23 et cette réflexion se fera vers le haut dans le plan de la figure. Le rayon R9 est donc émis au-dessus de la coupure dans le faisceau d'éclairage. Ceci est dû au fait que le rayon R9 provient d'un point situé au-dessous du bord de coupure 11.

**[0107]** D'autres rayons, du type de R8, peuvent passer au-delà du bord 11. Dans un tel cas, le rayon R8 se réfléchit ensuite sur la surface 8 du deuxième réflecteur 3 et est également ré-émis au-dessus de la coupure dans le faisceau d'éclairage.

**[0108]** Enfin, les rayons du type R10 qui ne sont pas interceptés par la surface 22 du cinquième réflecteur sont émis vers la surface 26 du septième réflecteur 25 puis transmis selon un faisceau au-dessus et au-dessous de la coupure. Le rayon R10 représenté comme se réfléchissant au centre de la surface 26 est exactement sur la coupure. Il est cependant envisageable de construire la surface 26 de façon à ce qu'elle produise un faisceau à coupure. Cette construction se ferait par exemple de façon identique à la construction du réflecteur 14 de la figure 2 en inversant les faisceaux.

**[0109]** Notons ici que si les deux sources lumineuses 6 et 27 sont allumées en même temps on obtient un faisceau de sortie du type feux de route ou DRL ; lorsque la première source 6 est seule allumée, on a toujours un faisceau à coupure du type feux de croisement ou feux antibrouillards. Le module 102 permet donc de créer un faisceau complémentaire en ajoutant de la lumière au-dessus de la ligne de coupure du faisceau principal.

**[0110]** Notons également qu'un autre arrangement consiste à faire tourner les sixième et septième réflecteur 23 et 25 d'un angle positif ( $1^\circ$  dans notre réalisation) autour, respectivement, de l'axe des X du repère et d'un axe parallèle passant par la seconde source lumineuse 27, de manière à ménager un recouvrement entre le faisceau complémentaire et le faisceau principal (le maximum d'intensité de la somme est alors plus élevé et il n'y a plus de risque de créer une ligne de contraste entre les deux faisceaux).

**[0111]** La figure 5 représente une courbe 200 d'un isophote du module d'éclairage 102 tel que représenté en figure 1 avec un bord de coupure droit suivant l'axe des X.

**[0112]** La courbe 200 montre qu'une partie comportant deux ailettes 201 et 202 du faisceau d'éclairage est au-dessus de la limite directionnelle ou coupure séparant la surface éclairée en deux zones I (sans coupure) et II (au-dessus de la coupure).

**[0113]** La présence des ailettes 201 et 202 dans la

zone II est due à l'absence de correction de courbure de champ notamment après réflexion sur le troisième réflecteur 4. Ainsi, en théorie, l'ensemble des rayons arrivant sur la surface réfléchissante 9 et passant le long du bord de coupure 11 devraient repartir horizontalement. Dans la pratique, en dehors de l'approximation paraxiale, l'image projetée par le paraboloïde 9 n'est jamais aussi nette pour des points situés de part et d'autre du foyer F2 selon la direction X et légèrement décalés sur l'axe des Z. L'image de ces points se retrouve au-dessus de la coupure et explique la présence des ailettes 201 et 202.

**[0114]** Dès lors, il est nécessaire d'apporter une correction de courbure de champ. Une solution consiste à empêcher la lumière de passer par les points susceptibles de fournir un faisceau au-dessus de l'horizontale. On rajoute alors une surface opaque correctrice au bord de coupure 11 qui va empêcher les rayons provenant de la surface 7 et susceptibles d'être gênants d'atteindre la surface 9 du troisième réflecteur 4. Une telle surface déterminée par des moyens logiciels standards de simulation est alors accolée au bord de coupure 11 et a sensiblement la forme de la partie hachurée sous les ailettes 201 et 202 dans le plan (F2, X, Z).

**[0115]** Cependant, une telle surface opaque peut être difficile à réaliser car il faut, lors des opérations de métallisation de la surface réfléchissante 10 de la plieuse 5, épargner sur une petite surface avec un bord aigu au bout de ladite surface réfléchissante 10.

**[0116]** Il est donc souhaitable de pouvoir simplement rajouter une surface correctrice au bord 11, ladite surface correctrice restant réfléchissante pour des raisons de simplicité de fabrication.

**[0117]** Toutefois, on ne peut garder la même surface correctrice telle que décrite plus haut puisque les rayons destinés à la surface 9 et cachés par la surface correctrice réfléchissante vont alors se réfléchir vers la surface 8 du deuxième réflecteur 3 pour fournir un faisceau au-dessus de la coupure, déplaçant de ce fait le problème de la non-corrrection de courbure de champ vers le deuxième réflecteur 3. Une solution à ce problème est illustrée en figure 6.

**[0118]** La figure 6 représente une surface correctrice 400 réfléchissante de courbure de champ utilisé dans un module tel que représenté en figure 1.

**[0119]** Cette surface 400 se trouve dans le prolongement du bord de coupure 11 et est calculée à l'aide d'un logiciel de simulation standard de façon à remplir les deux conditions suivantes :

1<sup>ère</sup> condition : elle empêche les rayons provenant de la surface 7 et susceptibles d'être au-dessus de la coupure d'atteindre la surface 9 du troisième réflecteur 4.

2<sup>ème</sup> condition : elle appartient à un plan P contenant l'axe F2-X et incliné d'un angle prédéterminé, ici 20°, par rapport au plan (F2, X, Z) de sorte que les rayons gênants bloqués par la surface 400 soient réfléchis

vers l'arrière du module 1 et en aucun cas vers la surface réfléchissante 8 du deuxième réflecteur 3.

**[0120]** La figure 7 représente une courbe d'isophote 300 d'un module d'éclairage tel que représenté en figure 4 avec un bord de coupure corrigé avec la surface 400 dans le plan P tels que représentés en figure 6.

**[0121]** La courbe 300 montre que la totalité du faisceau d'éclairage est au-dessous de la limite directionnelle ou coupure, i.e. dans la zone I.

**[0122]** La surface correctrice de champ 400 a été décrite en référence à la figure 1 mais il est clair qu'elle s'applique également aux autres modes de réalisation des figures 2 à 4.

**[0123]** Dans tous les modes de réalisation des figures 1 à 4, une deuxième solution pour éviter les ailettes telles que 201 et 202 peut être trouvée dans une légère modification des surfaces réfléchissantes du premier réflecteur 2 et des deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4.

**[0124]** On a noté plus haut :

- en référence à la figure 1 :

o que la surface 7 du premier réflecteur 2 pouvait ne pas être parfaitement elliptique et avoir d'autres profils spécifiques pour optimiser la répartition lumineuse dans le faisceau d'éclairage produit par le module 1, et que ceci impliquait que le premier réflecteur 2 ne devait pas être parfaitement de révolution,

o que les surfaces réfléchissantes 8 et 9 du deuxième 3 et du troisième réflecteur 4 étaient de forme sensiblement paraboloidales, et

- en référence à la Figure 5,

o que la présence des ailettes 201 et 202 dans la zone II était due à l'absence de correction de courbure de champ notamment après réflexion sur le troisième réflecteur 4.

**[0125]** On peut donc mettre à profit ces remarques pour modifier légèrement les surfaces des premier, deuxième et troisième réflecteurs pour obtenir une correction de la courbure de champ, et ainsi éliminer les ailettes 201 et 202 dans le faisceau émis par l'un des modules d'éclairage 1, 100, 101 ou 102 décrits plus haut.

**[0126]** Une telle correction de la courbure de champ doit aboutir à ne pas envoyer de rayons lumineux au dessus de la coupure séparant la surface éclairée en deux zones, c'est-à-dire ne pas envoyer de rayons dans la zone II de la figure 7. Dans ces conditions, la limite directionnelle entre les zones I et II peut être considérée comme l'image à l'infini du bord de coupure 11 du quatrième réflecteur 5 formée par les deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4.

**[0127]** L'invention consiste donc à utiliser un bord de coupure 11 rectiligne, et à en former l'image à l'infini à

l'aide des deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4, ceux-ci étant constitués de cylindres paraboliques, c'est-à-dire de surfaces telles que 8 ou 9 sur la figure 1, générées par un segment de droite perpendiculaire au plan de cette figure et s'appuyant sur la parabole 8 ou 9.

**[0128]** Le premier réflecteur 2 doit donc être une surface transformant l'onde sphérique émise par la source lumineuse 6 en une onde cylindrique, dont la génératrice est parallèle au bord de coupure 11.

**[0129]** La surface du premier réflecteur 2 se construit alors aisément, et on obtient ainsi une surface ellipso-parabolique :

- une coupe de ce réflecteur par un plan horizontal est une parabole, et
- la coupe dans un plan vertical contenant la source lumineuse est une ellipse.

**[0130]** Ainsi, en réalisant un module d'éclairage, dont le premier réflecteur 2 est constitué d'une surface ellipso-parabolique, dont les deuxième et troisième réflecteurs 3 et 4 sont des cylindres paraboliques, et dont le quatrième réflecteur 5 ou plieuse présente un bord de coupure 11 rectiligne le faisceau émis par un tel module d'éclairage présente la courbe d'isophote 400 représentée sur la figure 8.

**[0131]** La courbe 400 montre que la totalité du faisceau d'éclairage émis par le module d'éclairage qui vient d'être décrit est au-dessous de la limite directionnelle ou coupure, i.e. dans la zone I.

**[0132]** On voit donc qu'on obtient un faisceau dont la coupure est particulièrement nette et rectiligne, avec une plieuse simple, c'est-à-dire dont le bord est rectiligne, et donc très facile à réaliser.

**[0133]** Une telle conception permet de concevoir une deuxième variante du module d'éclairage selon la présente invention, plus particulièrement représentée sur la figure 9.

**[0134]** Selon cette variante, dans le module 103, les premier et troisième réflecteurs sont tels que ceux que l'on vient de décrire, le deuxième réflecteur est supprimé, et le réflecteur plieuse est disposé de manière à ce que sa face réfléchissante inclue l'axe optique A2 du premier réflecteur collecteur 2.

**[0135]** Le principe de fonctionnement du module 103 se déduit de ce qui précède :

Nous considérons pour cela encore trois rayons lumineux R1, R2 et R3 issus de la source lumineuse 6.

**[0136]** Comme la source lumineuse 6 est agencée au premier foyer F1 du premier réflecteur collecteur 2, la majeure partie des rayons émis par la source 6, après s'être réfléchi sur la face interne 7, est renvoyée vers le second foyer F2 ou au voisinage de celui-ci. C'est le cas du rayon R1 qui passe le long du bord de coupure 11, R1 se réfléchit ensuite sur la surface 9 du réflecteur de sortie 4 selon une direction sensiblement parallèle à

l'axe optique A1 du réflecteur de sortie 4. Notons ici que le bord de coupure 11 comporte un biseau 12 définissant une surface oblique. Cette surface oblique 12 est déterminée de sorte que le bord de coupure 11 ne risque pas d'intercepter des rayons réfléchis par le premier réflecteur 2 et passant au-delà du second foyer F2.

**[0137]** D'autres rayons peuvent, après s'être réfléchi sur la face interne 7, se réfléchir sur la surface 10 de la plieuse 5 ; c'est le cas de R2. R2 va ensuite se réfléchir à nouveau sur la surface 9 paraboloidale du réflecteur de sortie 4 et cette réflexion se fera vers le bas dans le plan de la figure 9. Le rayon R2 est donc émis sous la coupure dans le faisceau d'éclairage.

**[0138]** D'autres rayons, du type de R3, peuvent passer au-delà du bord 11. Dans un tel cas, le rayon R3 se réfléchit ensuite sur la surface 9 du réflecteur de sortie 4 et est également réémis sous la coupure dans le faisceau d'éclairage.

**[0139]** La surface réfléchissante 10 permet de « replier » les images de la source lumineuse 6 qui sont réfléchies par la surface elliptique 7 du premier réflecteur 2 au second foyer F2.

**[0140]** Le « pli » formé par ce « repliement » d'images contribue à former une coupure nette dans le faisceau d'éclairage réfléchi par le réflecteur de sortie 4.

**[0141]** De manière à collecter le maximum de rayons lumineux émis par la source lumineuse 6, le premier réflecteur collecteur 2 pourra s'étendre jusqu'à l'axe optique A1 du réflecteur de sortie 4, ainsi qu'on l'a représenté sur la figure 9.

**[0142]** Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits.

## 35 Revendications

1. Module (1) d'éclairage pour projecteur de véhicule réalisant un premier faisceau d'éclairage du type à coupure comportant :

- un premier réflecteur (2) comportant une surface (7) de réflexion des rayons lumineux dont la coupe dans un plan est une ellipse,
- au moins une première source lumineuse (6) agencée au voisinage du premier foyer (F1) dudit premier réflecteur (2),

**caractérisé en ce que** ledit module (1) comporte :

- un deuxième réflecteur (3) produisant une première partie du faisceau à coupure et ayant un axe optique (A1) passant par le second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) et perpendiculaire à l'axe optique (A1) dudit premier réflecteur (2),
- un troisième réflecteur (4) produisant une deuxième partie du faisceau à coupure et ayant un axe optique (A1) passant par le second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) et perpendicu-

- laire à l'axe optique (A1) dudit premier réflecteur (2),  
 - un quatrième réflecteur (5), dit plieuse, agencé entre ledit deuxième réflecteur (3) et ledit troisième réflecteur (4) et comportant :
- un bord (11), dit bord de coupure, agencé au voisinage dudit second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) de manière à former la coupure dans le faisceau d'éclairage,
  - une face supérieure réfléchissante (10) incluant lesdits axes optiques (A1) respectifs desdits deuxième et troisième réflecteur (3, 4).
2. Module (1) d'éclairage selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** lesdits axes optiques (A1) desdits deuxième et troisième réflecteurs (3, 4) sont confondus.
  3. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** ledit premier réflecteur (2) est agencé à l'arrière dudit deuxième réflecteur (3) de sorte que ledit premier réflecteur (2) est dissimulé par ledit deuxième réflecteur (3).
  4. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** ledit deuxième réflecteur (3) et ledit troisième réflecteur (4) ont un foyer (F2) agencé au voisinage dudit second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2).
  5. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** ledit deuxième réflecteur (3) et/ou ledit troisième réflecteur (4) comportent une surface (8, 9) de réflexion des rayons lumineux dont la coupe dans un plan est une parabole.
  6. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce que** ledit deuxième réflecteur (3) et/ou ledit troisième réflecteur (4) sont un réflecteur de type à surface complexe de réflexion des rayons lumineux.
  7. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** ladite source lumineuse (6) est une diode électroluminescente.
  8. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** ledit bord (11) de coupure est un bord biseauté définissant une surface oblique (12), ladite surface oblique (12) étant déterminée de sorte que ledit bord de coupure (11) n'intercepte pas les rayons réfléchis par ledit premier réflecteur (2) et passant au-delà dudit second foyer (F2).
  9. Module (1) d'éclairage selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** ledit second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) se trouve au centre de la portion de ligne intersection entre ladite surface oblique (12) et ladite face supérieure (10) réfléchissante de ladite plieuse (5).
  10. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** lesdits premier et troisième réflecteurs (2, 4) sont réalisés d'une seule pièce et/ou lesdits deuxième et quatrième réflecteurs (3, 5) sont réalisés d'une seule pièce.
  11. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** lesdits deuxième, troisième et quatrième réflecteur (3, 4, 5) sont réalisés d'une seule pièce.
  12. Module (100) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce qu'il** comporte un cinquième réflecteur (14) recevant directement des rayons lumineux issus de ladite première source lumineuse (6), la surface réfléchissante (15) dudit cinquième réflecteur (14) étant telle qu'elle produit une troisième partie du faisceau à coupure.
  13. Module (100) d'éclairage selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** lesdits premier, troisième et cinquième réflecteurs (2, 4, 14) sont réalisés d'une seule pièce.
  14. Module (100) d'éclairage selon la revendication 12 **caractérisé en ce que** lesdits premier et cinquième réflecteurs (2, 14) sont réalisés d'une seule pièce.
  15. Module (101) d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 14 réalisant un deuxième faisceau d'éclairage sans coupure **caractérisé en ce qu'il** comporte :
    - un réflecteur (18) dit sans coupure produisant ledit deuxième faisceau d'éclairage sans coupure et ayant un axe optique (A1) passant par le second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) et perpendiculaire à l'axe optique (A1) dudit premier réflecteur (2),
    - une deuxième source lumineuse (20) agencée au voisinage du foyer (F3) dudit réflecteur (18) sans coupure.
  16. Module (101) d'éclairage selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** la surface réfléchissante (19) dudit réflecteur (18) sans coupure est une surface sensiblement paraboloidale à laquelle on applique un facteur de réduction suivant une direction perpendiculaire à l'axe optique (A2) dudit premier réflecteur (2) et à l'axe optique (A1) dudit réflecteur sans coupure (18).

17. Module (101) d'éclairage selon la revendication 15 **caractérisé en ce que** ledit réflecteur sans coupure (18) est un réflecteur de type à surface complexe de réflexion des rayons lumineux.
18. Module (102) d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 11 **caractérisé en ce qu'il** comporte :
- un cinquième réflecteur (21) symétrique dudit premier réflecteur (2) par rapport au plan de la face supérieure réfléchissante (10) de ladite plieuse (5),
  - une deuxième source lumineuse (27) agencée au voisinage du premier foyer (F4) dudit cinquième réflecteur (21).
19. Module (102) d'éclairage selon la revendication 18 **caractérisé en ce que** :
- ledit bord de coupure (11) est un bord biseauté définissant une surface oblique (12), ladite surface oblique (12) étant déterminée de sorte que ledit bord de coupure n'intercepte pas les rayons réfléchis par ledit premier réflecteur (2) et passant au-delà dudit second foyer (F2), ladite surface oblique (12) étant réfléchissante et recevant une partie des rayons lumineux issus dudit cinquième réflecteur (21),
  - ledit module (102) comporte un sixième réflecteur (23) recevant les rayons lumineux issus de ladite surface oblique (12), ledit sixième réflecteur (23) ayant une surface (24) sensiblement paraboloidale de réflexion des rayons lumineux avec un foyer agencé au voisinage dudit second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2).
20. Module (102) d'éclairage selon l'une des revendications 18 ou 19 **caractérisé en ce qu'il** comporte un septième réflecteur (25) recevant directement les rayons lumineux issus de ladite deuxième source lumineuse (27) et ayant une surface (26) sensiblement paraboloidale de réflexion des rayons lumineux.
21. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications précédentes **caractérisé en ce que** ladite plieuse comporte une surface (400) correctrice de la courbure de champ située le long dudit bord de coupure (11) et dans la continuité de ladite face supérieure (10) de ladite plieuse (5) de sorte qu'aucun rayon issu dudit premier réflecteur (2) et renvoyé vers ledit troisième réflecteur (4) ne dépasse ladite coupure.
22. Module (1) d'éclairage selon la revendication précédente **caractérisé en ce que** ladite surface correctrice absorbe la lumière.
23. Module (1) d'éclairage selon la revendication 21 **caractérisé en ce que** ladite surface correctrice (400) est réfléchissante et est inclinée d'un angle déterminé par rapport au plan de ladite face supérieure réfléchissante (10) de ladite plieuse de sorte que les rayons issus dudit premier réflecteur (3) et qui auraient été renvoyés au-dessus de la coupure en l'absence de ladite surface correctrice soient entièrement réfléchis dans une direction opposée à la direction dudit premier faisceau d'éclairage.
24. Module (1) d'éclairage selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (2) est constitué d'une surface ellipso-parabolique.
25. Module (1) d'éclairage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le deuxième réflecteur (3) est un cylindre parabolique.
26. Module (1) d'éclairage selon la revendication 24 ou la revendication 25, **caractérisé en ce que** le troisième réflecteur (4) est un cylindre parabolique.
27. Module d'éclairage pour projecteur de véhicule réalisant un faisceau d'éclairage du type à coupure comportant :
- un premier réflecteur collecteur (2) comportant une surface (7) de réflexion des rayons lumineux dont la coupe dans un plan est une ellipse,
  - au moins une première source lumineuse (6) agencée au voisinage du premier foyer (F1) dudit premier réflecteur (2), cette source comportant une LED,
- caractérisé en ce que** ledit module comporte :
- un réflecteur de sortie (4) produisant un faisceau à coupure et ayant un axe optique (A1) passant par le second foyer (F2) dudit premier réflecteur (2) et perpendiculaire à l'axe optique (A2) dudit premier réflecteur (2).
  - un réflecteur (5), dit plieuse, agencé entre ledit premier réflecteur collecteur (2) et ledit réflecteur de sortie (4) et comportant :
    - Un bord (11) dit bord de coupure, agencé au voisinage dudit second foyer (F2) dudit réflecteur (2) de manière à former la coupure dans le faisceau d'éclairage,
    - Une face supérieure réfléchissante (10) incluant ledit axe optique (A2) du premier réflecteur collecteur (2).
- et **en ce que** la source lumineuse (6) émet la majorité de son énergie lumineuse dans la direction opposée à celle de l'émission du faisceau d'éclairage du type à coupure.

28. Module d'éclairage selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** le premier réflecteur (2) est constitué d'une surface ellipso-parabolique.

29. Module d'éclairage selon la revendication 27 ou la revendication 28, **caractérisé en ce que** le troisième réflecteur de sortie (4) est un cylindre parabolique.

#### Patentansprüche

1. Beleuchtungseinheit (1) für Fahrzeugscheinwerfer, die ein erstes Lichtbündel des Typs mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt, mit

- einem ersten Reflektor (2), der eine Fläche (7) zur Reflexion der Lichtstrahlen aufweist, deren Schnitt in einer Ebene eine Ellipse ergibt,
- wenigstens einer ersten Lichtquelle (6), die in der Nähe des ersten Brennpunkts (F1) des ersten Reflektors (2) angeordnet ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit (1):

- einen zweiten Reflektor (3) umfasst, der einen ersten Teil des Lichtbündels mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt und eine optische Achse (A1) aufweist, die durch den zweiten Brennpunkt (F2) des ersten Reflektors (2) und senkrecht zur optischen Achse (A1) des ersten Reflektors (2) verläuft,

- einen dritten Reflektor (4) umfasst, der einen zweiten Teil des Lichtbündels mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt und eine optische Achse (A1) aufweist, die durch den zweiten Brennpunkt (F2) des ersten Reflektors (2) und senkrecht zur optischen Achse (A1) des ersten Reflektors (2) verläuft,

- einen als Ablenkungsreflektor bezeichneten vierten Reflektor (5) umfasst, der zwischen dem zweiten Reflektor (3) und dem dritten Reflektor (4) angeordnet ist und

- einen als Begrenzungsrand bezeichneten Rand (11) aufweist, der in der Nähe des zweiten Brennpunkts (F2) des ersten Reflektors (2) solchermaßen angeordnet ist, dass die Hell-Dunkel-Grenze in dem Lichtbündel gebildet wird,

- eine reflektierende Oberfläche (10) aufweist, die die optischen Achsen (A1) des zweiten bzw. dritten Reflektors (3, 4) umfasst.

2. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optischen Achsen (A1) des zweiten und des dritten Reflektors (3, 4) zusammenfallen.

3. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche

1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (2) hinter dem zweiten Reflektor (3) solchermaßen angeordnet ist, dass der erste Reflektor (2) von dem zweiten Reflektor (3) verdeckt ist.

4. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (3) und der dritte Reflektor (4) einen Brennpunkt (F2) aufweisen, der in der Nähe des zweiten Brennpunkts (F2) des ersten Reflektors (2) liegt.

5. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (3) und/oder der dritte Reflektor (4) eine Fläche (8, 9) zur Reflexion der Lichtstrahlen aufweisen, deren Schnitt in einer Ebene eine Parabel ergibt.

6. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (3) und/oder der dritte Reflektor (4) ein Reflektor vom Freiflächentyp zur Reflexion der Lichtstrahlen ist.

7. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (6) eine Leuchtdiode ist.

8. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Begrenzungsrand (11) ein abgeschrägter Rand ist, der eine schräge Fläche (12) bildet, wobei die schräge Fläche (12) solchermaßen festgelegt ist, dass der Begrenzungsrand (11) die vom ersten Reflektor (2) reflektierten und jenseits des zweiten Brennpunkts (F2) verlaufenden Lichtstrahlen nicht abfängt.

9. Beleuchtungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,

**dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zweite Brennpunkt (F2) des ersten Reflektors (2) in der Mitte des Abschnitts der Schnittlinie zwischen der schrägen Fläche (12) und der reflektierenden Oberfläche (10) des Ablenkungsreflektors (5) befindet.

10. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der dritte Reflektor (2, 4) einstückig ausgebildet sind und/oder der zweite und der vierte Reflektor (3, 5) einstückig ausgeführt sind.

11. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der vorherge-

- henden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite, der dritte und der vierte Reflektor (3, 4, 5) einstückig ausgeführt sind.
- 5
12. Beleuchtungseinheit (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen fünften Reflektor (14) umfasst, der die von der ersten Lichtquelle (6) abgegebenen Lichtstrahlen direkt empfängt, wobei die Reflexionsfläche (15) des fünften Reflektors (14) derart ausgeführt ist, dass sie einen dritten Teil des Lichtbündels mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt.
- 10
13. Beleuchtungseinheit (100) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste, der dritte und der fünfte Reflektor (2, 4, 14) einstückig ausgeführt sind.
- 15
14. Beleuchtungseinheit (100) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der fünfte Reflektor (2, 14) einstückig ausgeführt sind.
- 20
15. Beleuchtungseinheit (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, die ein zweites Lichtbündel ohne Hell-Dunkel-Grenze erzeugt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie
- 25
- einen begrenzungslosen Reflektor (18) umfasst, der das zweite Lichtbündel ohne Hell-Dunkel-Grenze erzeugt und eine optische Achse (A1) aufweist, die durch den zweiten Brennpunkt (F2) des ersten Reflektors (2) und senkrecht zur optischen Achse (A1) des ersten Reflektors (2) verläuft,
  - eine zweite Lichtquelle (20) umfasst, die in der Nähe des Brennpunkts (F3) des begrenzungslosen Reflektors (18) angeordnet ist.
- 30
16. Beleuchtungseinheit (101) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Reflexionsfläche (19) des begrenzungslosen Reflektors (18) eine im Wesentlichen paraboloidförmige Fläche ist, auf die ein Reduktionsfaktor in einer zur optischen Achse (A2) des ersten Reflektors (2) und zur optischen Achse (A1) des begrenzungslosen Reflektors (18) senkrechten Richtung angewandt wird.
- 35
17. Beleuchtungseinheit (101) nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der begrenzungslose Reflektor (18) ein Reflektor vom Freifächentyp zur Reflexion der Lichtstrahlen ist.
- 40
18. Beleuchtungseinheit (102) nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie
- 45
- einen fünften Reflektor (21) umfasst, der bezogen auf die Ebene der reflektierenden Oberfläche (10) des Ablenkungsreflektors (5) zu dem ersten Reflektor (2) symmetrisch ist,
  - eine zweite Lichtquelle (27) umfasst, die in der Nähe des ersten Brennpunkts (F4) des fünften Reflektors (21) angeordnet ist.
- 50
19. Beleuchtungseinheit (102) nach Anspruch 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55
- der Begrenzungsrand (11) ein abgeschrägter Rand ist, der eine schräge Fläche (12) bildet, wobei die schräge Fläche (12) solchermaßen festgelegt ist, dass der Begrenzungsrand die vom ersten Reflektor (2) reflektierten und jenseits des zweiten Brennpunkts (F2) verlaufenden Lichtstrahlen nicht abfängt, wobei die schräge Fläche (12) reflektierend ist und einen Teil der vom fünften Reflektor (21) stammenden Lichtstrahlen empfängt,
  - die Einheit (102) einen sechsten Reflektor (23) umfasst, der die von der schrägen Fläche (12) stammenden Lichtstrahlen empfängt, wobei der sechste Reflektor (23) eine im Wesentlichen paraboloidförmige Fläche (24) zur Reflexion der Lichtstrahlen aufweist, mit einem in der Nähe des zweiten Brennpunkts (F2) des ersten Reflektors (2) liegenden Brennpunkt.
20. Beleuchtungseinheit (102) nach einem der Ansprüche 18 oder 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen siebten Reflektor (25) umfasst, der die von der zweiten Lichtquelle (27) ausgehenden Lichtstrahlen direkt empfängt und eine im Wesentlichen paraboloidförmige Fläche (26) zur Reflexion der Lichtstrahlen aufweist.
21. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Ablenkungsreflektor eine Fläche (400) zur Korrektur der Feldkrümmung aufweist, die entlang des Begrenzungsrandes (11) und in Fortsetzung der Oberfläche (10) des Ablenkungsreflektors (5) solchermaßen angeordnet ist, dass kein vom ersten Reflektor (2) stammender und zum dritten Reflektor (4) zurückgestrahlter Lichtstrahl über den Begrenzungsrand hinausgelangt.
22. Beleuchtungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturfläche das Licht absorbiert.
23. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 21,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Korrekturfläche (400) reflektierend ist und bezüglich der Ebene

der reflektierenden Oberfläche (10) des Ablenkungsreflektors in einem bestimmten Winkel solchermaßen geneigt ist, dass die Lichtstrahlen, die von dem ersten Reflektor (3) stammen und bei nicht vorhandener Korrekturfläche über dem Begrenzungsrand zurückgestrahlt würden, in einer zur Richtung des ersten Lichtbündels entgegengesetzten Richtung vollständig reflektiert werden.

24. Beleuchtungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (2) von einer elliptisch-parabolischen Fläche gebildet ist.

25. Beleuchtungseinheit (1) nach dem vorhergehenden Anspruch,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Reflektor (3) ein parabolischer Zylinder ist.

26. Beleuchtungseinheit (1) nach Anspruch 24 oder Anspruch 25,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Reflektor (4) ein parabolischer Zylinder ist.

27. Beleuchtungseinheit für Fahrzeugscheinwerfer, die ein Lichtbündel des Typs mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt, mit

- einem ersten Sammelreflektor (2), der eine Fläche (7) zur Reflexion der Lichtstrahlen aufweist, deren Schnitt in einer Ebene eine Ellipse ergibt,
- wenigstens einer ersten Lichtquelle (6), die in der Nähe des ersten Brennpunkts (F1) des ersten Reflektors (2) angeordnet ist, wobei diese Lichtquelle eine LED umfasst,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Einheit

- einen Auskoppelreflektor (4) umfasst, der ein Lichtbündel mit Hell-Dunkel-Grenze erzeugt und eine optische Achse (A1) aufweist, die durch den zweiten Brennpunkt (F2) des ersten Reflektors (2) und senkrecht zur optischen Achse (A2) des ersten Reflektors (2) verläuft,
- einen als Ablenkungsreflektor bezeichneten Reflektor (5) umfasst, der zwischen dem ersten Sammelreflektor (2) und dem Auskoppelreflektor (4) angeordnet ist und

- einen als Begrenzungsrand bezeichneten Rand (11) aufweist, der in der Nähe des zweiten Brennpunkts (F2) des Reflektors (2) solchermaßen angeordnet ist, dass die Hell-Dunkel-Grenze in dem Lichtbündel gebildet wird,
- eine reflektierende Oberfläche (10) aufweist, die die optische Achse (A2) des ersten Sammelreflektors (2) umfasst.

28. Beleuchtungseinheit nach Anspruch 27,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Reflektor (2) von einer elliptisch-parabolischen Fläche gebildet ist.

29. Beleuchtungseinheit nach Anspruch 27 oder Anspruch 28,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Auskoppelreflektor (4) ein parabolischer Zylinder ist.

## Claims

1. Lighting module (1) for a vehicle headlight which provides a first lighting beam of the cut-off type comprising:

- a first reflector (2) comprising a surface (7) for reflection of the rays of light, the cut-off of which on a plane is an ellipse;

- at least a first source of light (6) which is arranged in the vicinity of the first focal point (F1) of the said first reflector (2),

**characterised in that** the said module (1) comprises:

- a second reflector (3) which produces a first part of the cut-off beam, and has an optical axis (A1) which passes via the second focal point (F2) of the said first reflector (2) and is perpendicular to the optical axis (A1) of the said first reflector (2);

- a third reflector (4) which produces a second part of the cut-off beam, and has an optical axis (A1) which passes via the second focal point (F2) of the said first reflector (2) and is perpendicular to the optical axis (A1) of the said first reflector (2);

- the fourth reflector (5), known as a bender, which is arranged between the said second reflector (3) and the said third reflector (4) and comprises:

- an edge (11), known as the cut-off edge, which is arranged in the vicinity of the said second focal point (F2) of the said first reflector (2), such as to form the cut-off in the lighting beam;

- a reflective upper surface (10) which includes the said respective optical axes (A1) of the said second and third reflectors (3, 4).

2. Lighting module (1) according to claim 1, **characterised in that** the said optical axes (A1) of the said second and third reflectors (3, 4) are combined.

3. Lighting module (1) according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the said first reflector (2) is arranged at the rear of the said second reflector (3),

- such that the said first reflector (2) is concealed by the said second reflector (3).
4. Lighting module (1) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the said second reflector (3) and the said third reflector (4) have a focal point (F2) which is arranged in the vicinity of the said second focal point (F2) of the said first reflector (2). 5
  5. Lighting module (1) according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the said second reflector (3) and/or the said third reflector (4) comprise a surface (8, 9) for reflection of the rays of light, the cut-off of which on a plane is a parabola. 10
  6. Lighting module (1) according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** the said second reflector (3) and/or the said third reflector (4) is/are a reflector of the type with a complex surface for reflection of the rays of light. 20
  7. Lighting module (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the said source of light (6) is a light-emitting diode. 25
  8. Lighting module (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the said cut-off edge (11) is a bevelled edge defining an oblique surface (12), the said oblique surface (12) being determined such that the said cut-off edge (11) does not intercept the rays reflected by the said first reflector (2), and passes beyond the said second focal point (F2). 30
  9. Lighting module (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the said second focal point (F2) of the said first reflector (2) is at the centre of the portion of the line of intersection between the said oblique surface (12) and the said reflective upper surface (10) of the said bender (5). 35
  10. Lighting module (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the said first and third reflectors (2, 4) are produced in a single piece and/or the said second and fourth reflectors (3, 5) are produced in a single piece. 45
  11. Lighting module (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the said second, third and fourth reflectors (3, 4, 5) are produced in a single piece. 50
  12. Lighting module (100) according to one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a fifth reflector (14) which receives directly rays of light obtained from the said first source of light (6), the reflective surface (15) of the said fifth reflector (14) being such that it produces a third part of the cut-off beam. 55
  13. Lighting module (100) according to claim 12, **characterised in that** the said first, third and fifth reflectors (2, 4, 14) are produced in a single piece.
  14. Lighting module (100) according to claim 12, **characterised in that** the said first and fifth reflectors (2, 14) are produced in single piece.
  15. Lighting module (101) according to one of claims 1 to 14, which provides a second lighting beam without cut-off, **characterised in that** it comprises:
    - a reflector (18), known as a reflector without cut-off, which produces the said second lighting beam without cut-off, and has an optical axis (A1) which passes via the second focal point (F2) of the said first reflector (2), and is perpendicular to the optical axis (A1) of the said first reflector (2);
    - a second source of light (20) which is arranged in the vicinity of the focal point (F3) of the said reflector (18) without cut-off.
  16. Lighting module (101) according to the preceding claim, **characterised in that** the reflective surface (19) of the said reflector (18) without cut-off is a substantially paraboloid surface to which a reduction factor is applied according to a direction perpendicular to the optical axis (A2) of the said first reflector (2) and to the optical axis (A1) of the said reflector (18) without cut-off.
  17. Lighting module (101) according to claim 15, **characterised in that** the said reflector (18) without cut-off is a reflector of the type with a complex surface of reflection of the rays of light.
  18. Lighting module (102) according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** it comprises:
    - a fifth reflector (21) of the said first reflector (2) which is symmetrical relative to the plane of the reflective upper surface (10) of the said bender (5);
    - a second source of light (27) which is arranged in the vicinity of the first focal point (F4) of the said fifth reflector (21).
  19. Lighting module (102) according to claim 18, **characterised in that**:
    - the said cut-off edge (11) is a bevelled edge which defines an oblique surface (12), the said oblique surface (12) being determined such that the said cut-off edge does not intercept the rays which are reflected by the said first reflector (2)

- and pass beyond the said second focal point (F2), the said oblique surface (12) being reflective, and receiving part of the rays of light obtained from the said fifth reflector (21);
- the said module (102) comprises a sixth reflector (23) which receives the rays of light obtained from the said oblique surface (12), the said sixth reflector (23) having a substantially paraboloid surface (24) for reflection of the rays of light, with a focal point which is arranged in the vicinity of the said second focal point (F2) of the said first reflector (2).
20. Lighting module (102) according to one of claims 18 or 19, **characterised in that** it comprises a seventh reflector (25) which receives directly the rays of light obtained from the said second source of light (27), and has a substantially paraboloid surface (26) for reflection of the rays of light.
21. Lighting module (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the said bender comprises a surface (400) for correction of the curvature of the field situated along the said cut-off edge (11), and in the continuity of the said upper surface (10) of the said bender (5), such that no ray obtained from the said first reflector (2) and returned to the said third reflector (4) goes beyond the said cut-off.
22. Lighting module (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the said correction surface absorbs the light.
23. Lighting module (1) according to claim 21, **characterised in that** the said correction surface (400) is reflective, and is inclined by a specific angle relative to the plane of the said reflective upper surface (10) of the said bender, such that the rays obtained from the said first reflector (3), which would have been returned above the cut-off in the absence of the said correction surface, are entirely reflected in a direction opposite the direction of the said first lighting beam.
24. Lighting module (1) according to one of claims 1 to 20, **characterised in that** the first reflector (2) consists of an ellipso-parabolic surface.
25. Lighting module (1) according to the preceding claim, **characterised in that** the second reflector (3) is a parabolic cylinder.
26. Lighting module (1) according to claim 24 or claim 25, **characterised in that** the third reflector (4) is a parabolic cylinder.
27. Lighting module for a vehicle headlight which provides a lighting beam of the cut-off type comprising:
- a first collector reflector (2) comprising a surface (7) for reflection of the rays of light, the cut-off of which on a plane is an ellipse;
  - at least a first source of light (6) which is arranged in the vicinity of the first focal point (F1) of the said first reflector (2), this source comprising an LED,
- characterised in that** the said module comprises:
- an output reflector (4) which produces a cut-off beam, and has an optical axis (A1) which passes via the second focal point (F2) of the said first reflector (2) and is perpendicular to the optical axis (A2) of the said first reflector (2);
  - a reflector (5), known as a bender, which is arranged between the said first collector reflector (2) and the said output reflector (4), and comprises:
    - an edge (11), known as the cut-off edge, which is arranged in the vicinity of the said second focal point (F2) of the said reflector (2), such as to form the cut-off in the lighting beam;
    - a reflective upper surface (10) which includes the said optical axis (A2) of the first collector reflector (2),
 and **in that** the source of light (6) emits most of its light energy in the direction opposite that of the emission of the lighting beam of the cut-off type.
28. Lighting module according to claim 27, **characterised in that** the first reflector (2) consists of an ellipso-parabolic surface.
29. Lighting module according to claim 27 or 28, **characterised in that** the third output reflector (4) is a parabolic cylinder.

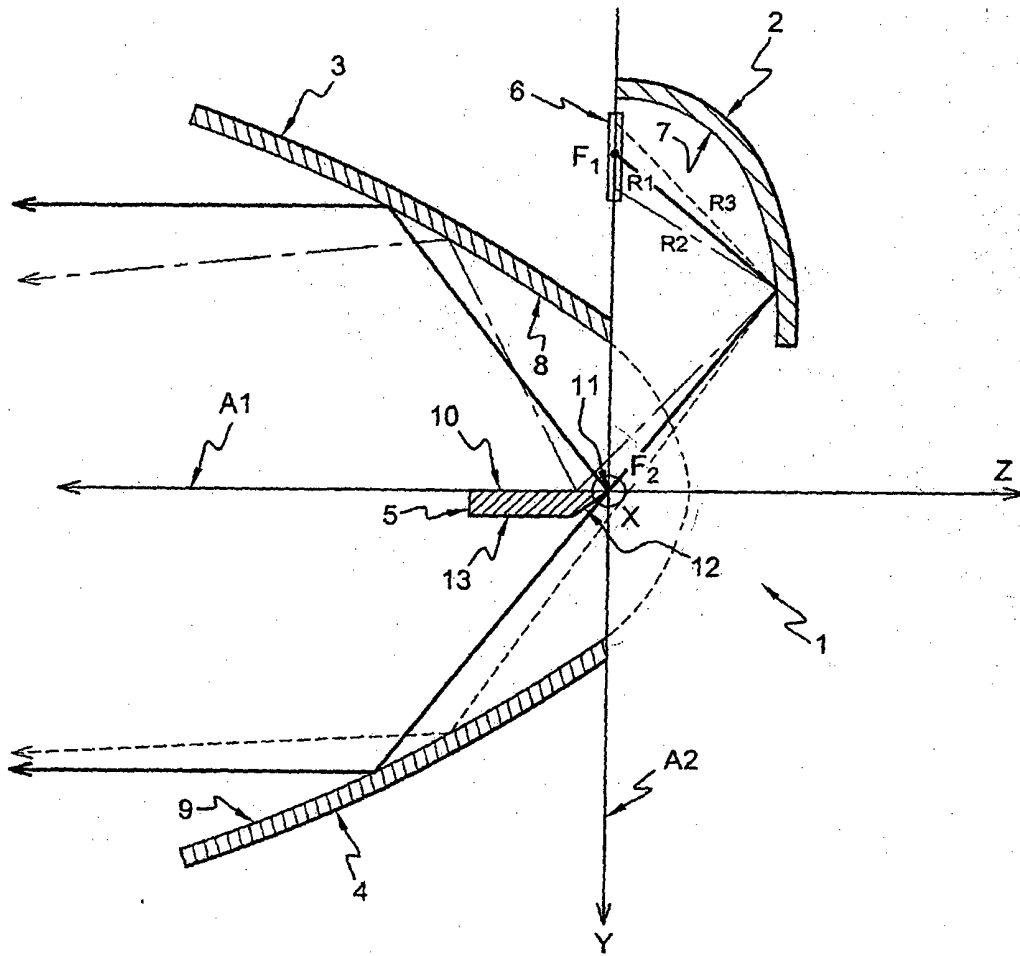


Fig. 1

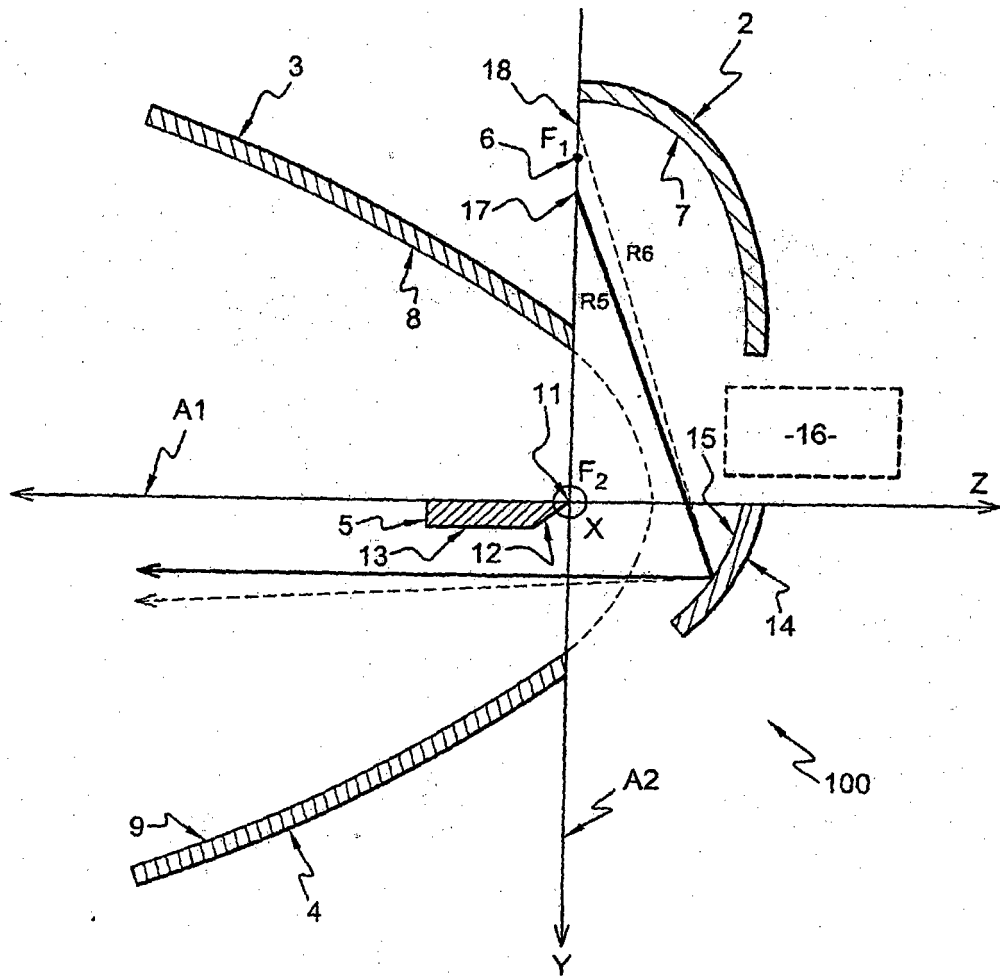


Fig. 2

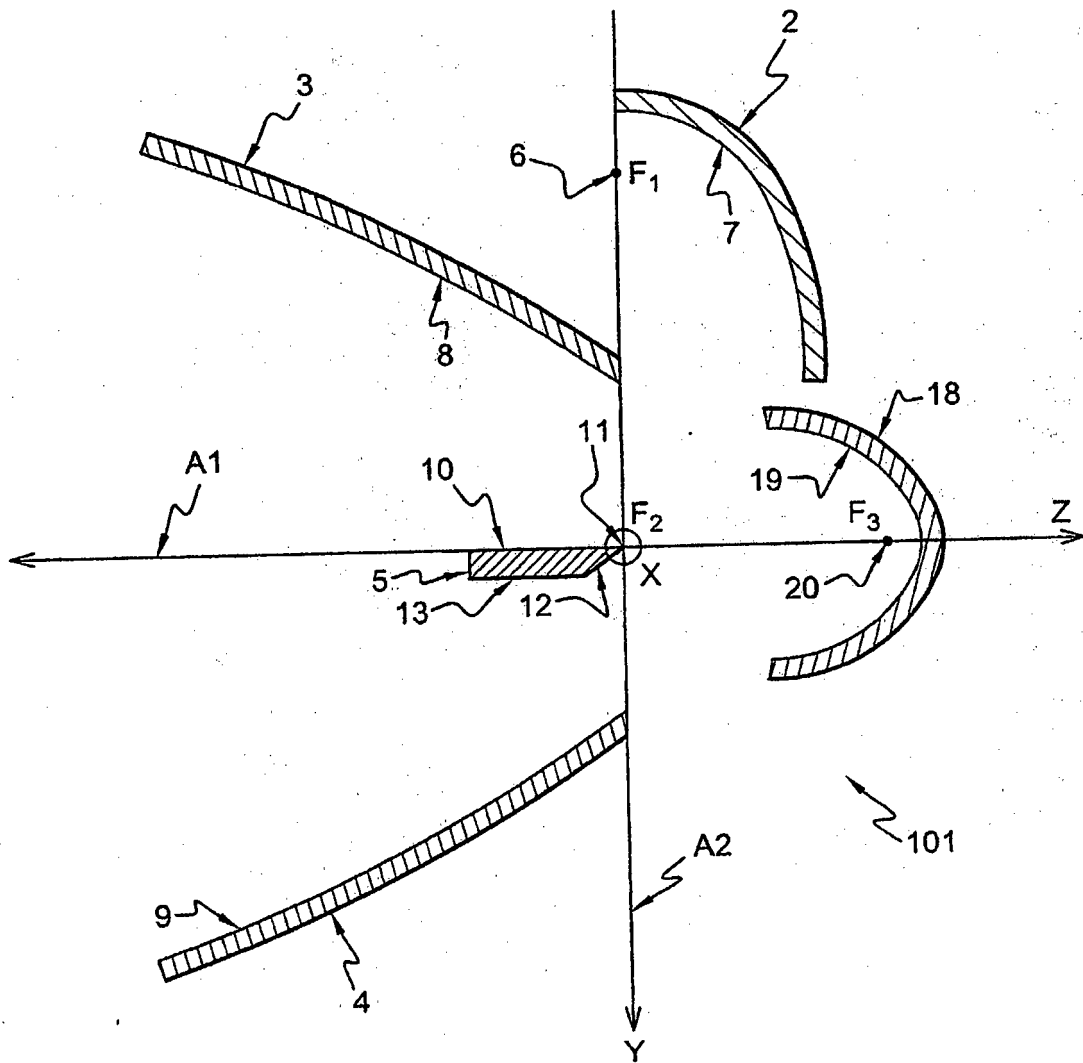


Fig. 3

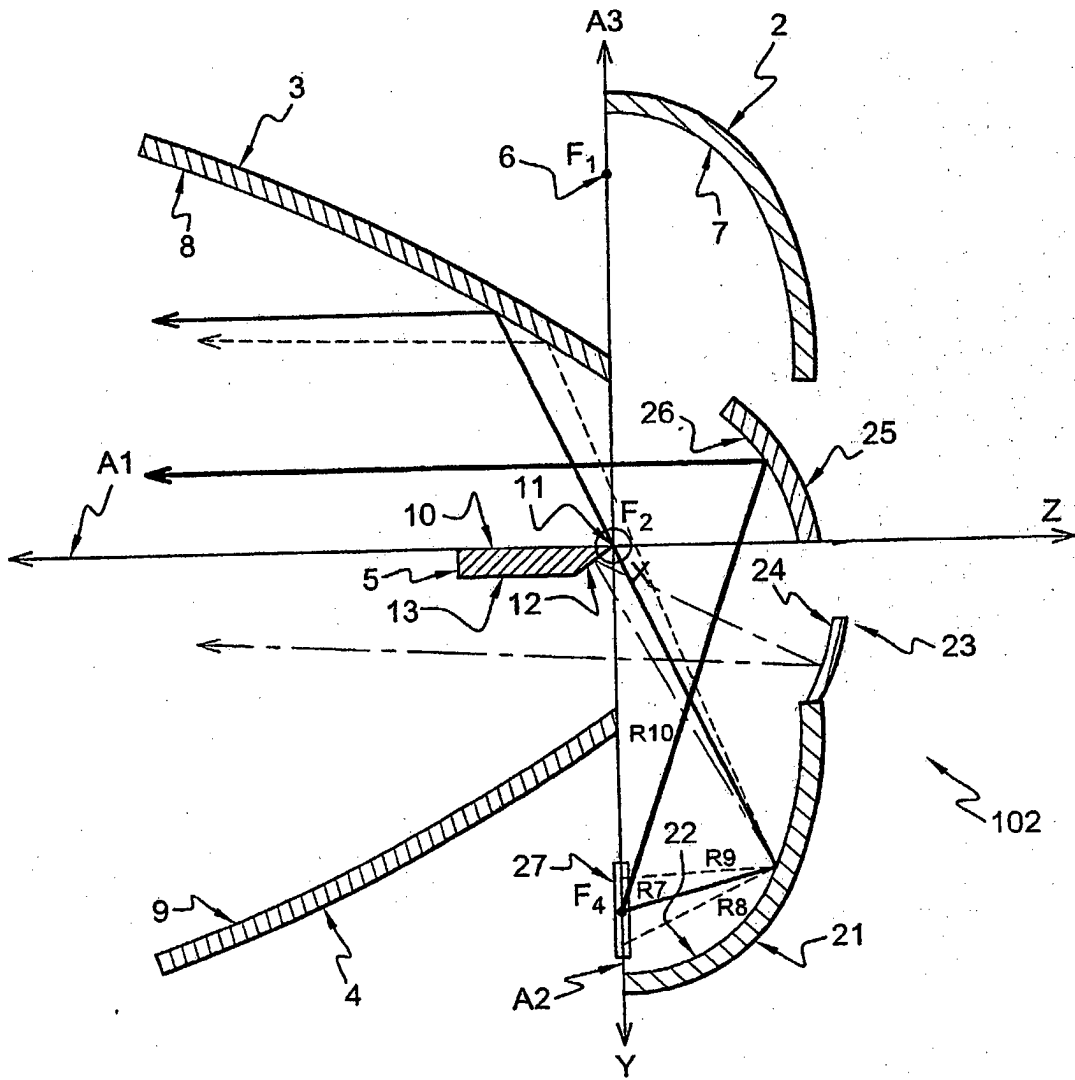


Fig. 4

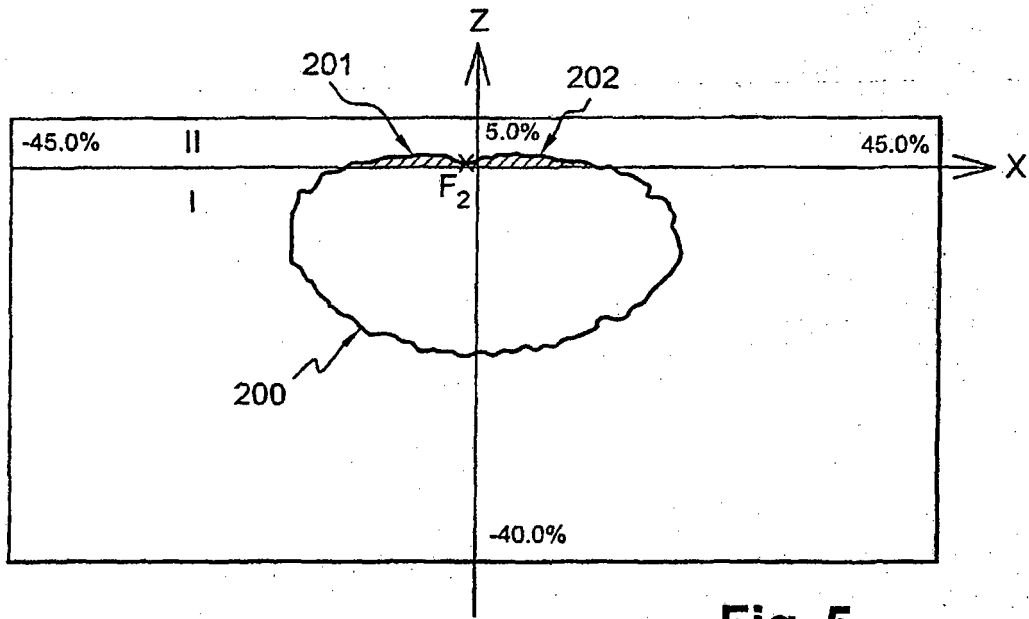


Fig. 5

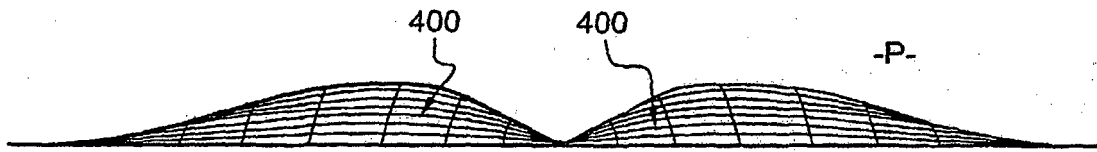


Fig. 6

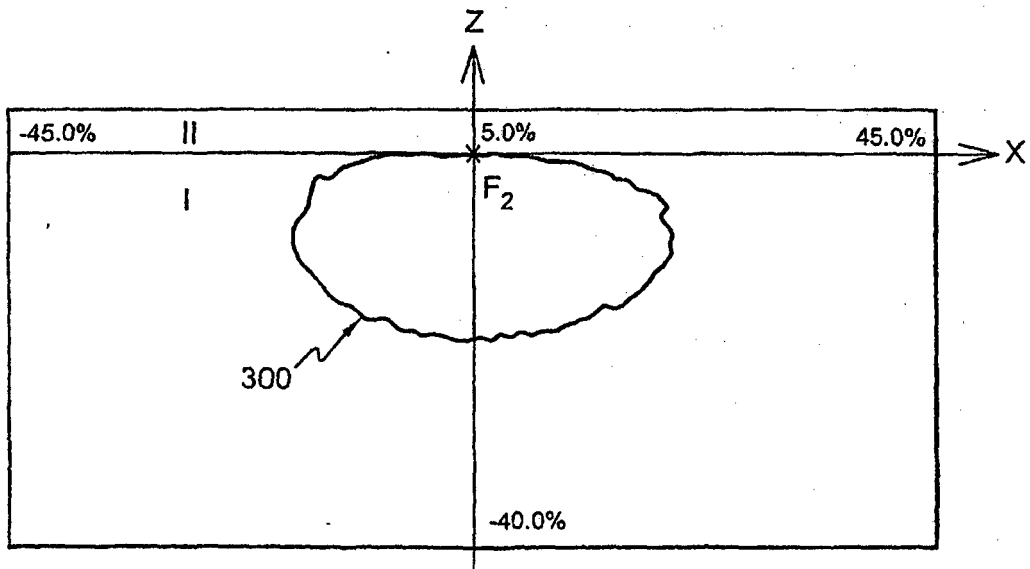


Fig. 7

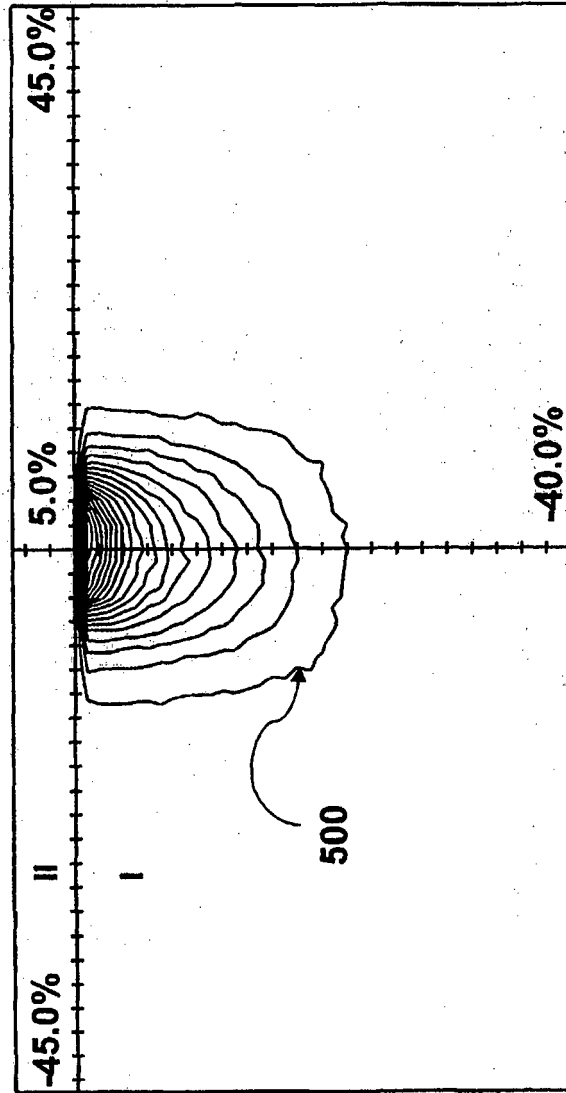


Fig. 8

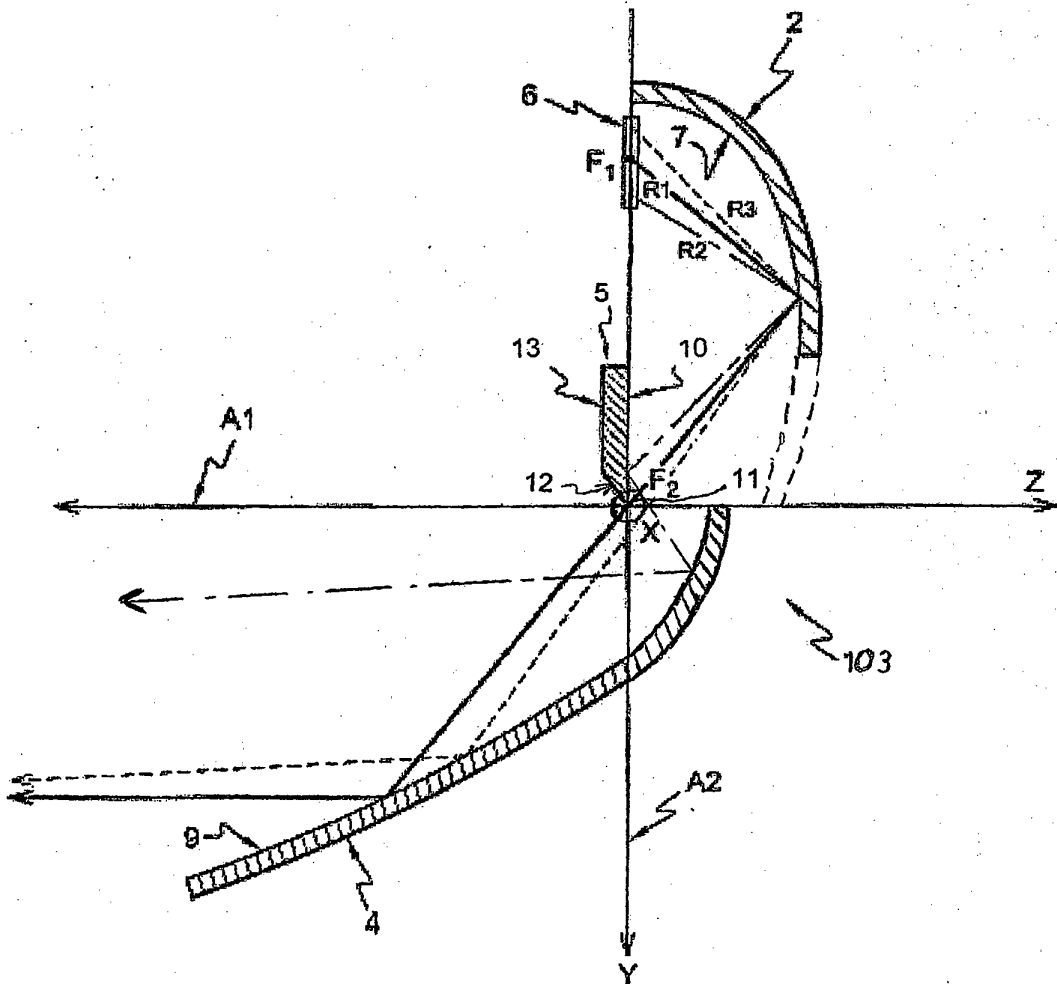


Fig. 9

**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**

- EP 1357334 A [0013]
- FR 2760068 [0094]
- FR 2760067 [0094]