

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

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 145 594

②1 N° d'enregistrement national : **23 01007**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 21 S 41/275 (2023.01)**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 DISPOSITIF D'ECLAIRAGE AVANT POUR VEHICULE TERRESTRE.

②2 Date de dépôt : 02.02.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 09.08.24 Bulletin 24/32.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 11.04.25 Bulletin 25/15.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *SAVOY ELECTRONIC LIGHTING
société par actions simplifiée — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : MULIN Alice.

⑦3 Titulaire(s) : SAVOY ELECTRONIC LIGHTING
société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PONCET.

FR 3 145 594 - B1



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE AVANT POUR VEHICULE TERRESTRE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention concerne le domaine de l'éclairage avant des véhicules terrestres légers tels que les bicyclettes ou les trottinettes, combinant un faisceau d'éclairage vers le bas pour éclairer la surface de la route à l'avant du véhicule, et un faisceau d'éclairage vers le haut pour un éclairage complémentaire.
- [0002] Le document WO 2013/186685 A1 décrit une lampe frontale pour bicyclette conformée pour générer un premier cône de lumière dirigé vers le bas par rapport à un plan horizontal, et un deuxième cône de lumière dirigé vers le haut par rapport audit plan horizontal, présentant par rapport audit plan horizontal un angle suffisamment large pour éviter d'éblouir les usagers venant en sens inverse. Pour cela, la lumière émise par une diode électroluminescente est réfléchiée par un miroir parabolique puis divisée par une lentille optique à deux focales pour produire les premier et deuxième cônes de lumière. Un tel dispositif ne permet pas un éclairage suffisant à grande distance.
- [0003] Le document FR 3 003 010 A décrit un phare à combinaison de faisceaux haut et bas pour bicyclette. Le faisceau haut est généré par une première diode électroluminescente directe orientée vers l'avant, dont la lumière traverse une lentille optique convergente produisant un faisceau à rayons horizontaux parallèles. Le faisceau bas est généré par une diode électroluminescente orientée vers le bas, dont la lumière est réfléchiée par une surface de réflexion produisant un faisceau à rayons divergents dirigés vers le bas. Un tel dispositif est volumineux et ne permet pas de gérer efficacement la répartition de l'éclairage, en particulier dans une zone intermédiaire entre le faisceau haut et le faisceau bas.
- [0004] Avec le développement des véhicules légers à assistance électrique, dont la vitesse est augmentée par l'assistance électrique, il devient opportun d'améliorer les dispositifs d'éclairage avant, pour procurer à la fois un éclairage de route à grande distance efficace et un éclairage de croisement évitant l'aveuglement ou la gêne des usagers venant en sens inverse.

Exposé de l'invention

- [0005] Un problème proposé par la présente invention est de concevoir un dispositif d'éclairage avant assurant une fonction d'éclairage de route (HB) à grande distance efficace et bien réparti, et assurant une fonction d'éclairage de croisement (LB) efficace et bien réparti tout en évitant l'aveuglement ou la gêne des usagers venant en

sens inverse .

[0006] Simultanément, l'invention vise à concevoir un tel dispositif d'éclairage avant qui soit à la fois simple, peu encombrant et peu onéreux, pour être compatible avec les contraintes relatives aux véhicules légers.

[0007] En complément éventuel, l'invention vise à concevoir un tel dispositif d'éclairage avant assurant une fonction supplémentaire de signalisation lumineuse (DRL).

[0008] Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, selon un premier aspect, l'invention propose un conformateur de faisceaux lumineux pour dispositif d'éclairage, comprenant :

- des premiers moyens de conformation de faisceau, en forme de première lentille optique ayant un premier axe optique, agencés pour recevoir un premier faisceau incident de lumière orienté selon ledit premier axe optique et pour le conformer en un premier faisceau d'éclairage distribué depuis et selon un premier côté d'un premier plan limite et autour d'une première direction moyenne s'écartant en oblique dudit premier plan limite en formant avec le premier axe optique un deuxième plan perpendiculaire au premier plan limite,

- des deuxièmes moyens de conformation de faisceau, en forme de deuxième lentille optique ayant un deuxième axe optique sensiblement parallèle au premier axe optique, le deuxième axe optique étant contenu dans ledit deuxième plan et déporté à l'écart du premier plan limite à l'opposé dudit premier côté, les deuxièmes moyens de conformation de faisceau étant agencés pour recevoir un deuxième faisceau incident de lumière orienté selon ledit deuxième axe optique et pour le conformer en un deuxième faisceau d'éclairage distribué autour du deuxième axe optique.

[0009] Le premier faisceau d'éclairage est approprié pour constituer un feu de croisement (LB). Le deuxième faisceau d'éclairage est approprié pour constituer un feu de route (HB).

[0010] Dans la présente description et dans les revendications annexées, on désigne par :

- « dioptré » une surface séparant deux milieux homogènes et isotropes ayant des indices de réfraction différents ;

- « axe optique » la direction que suit un rayon lumineux qui traverse une lentille optique sans être dévié ; en pratique, une lentille optique est limitée par un dioptré d'entrée et un dioptré de sortie, et l'axe optique passe par les deux points respectifs du dioptré d'entrée et du dioptré de sortie dont les plans tangents sont parallèles l'un à l'autre ;

- « en amont d'un élément » une position qui est plus près d'une source de lumière que cet élément, dans le sens de progression des rayons lumineux se propageant depuis cette source de lumière ;

- « en aval d'un élément » une position qui est plus loin d'une source de lumière que

cet élément, dans le sens de progression des rayons lumineux se propageant depuis cette source de lumière.

- [0011] L'utilisation de deux lentilles optiques ayant chacune un axe optique permet d'optimiser chacun des deux modes d'éclairage de façon indépendante l'un de l'autre, et d'obtenir un meilleur rendement d'éclairage.
- [0012] L'orientation parallèle des premier et deuxième axes optiques permet de réaliser un éclairage de route à grande distance plus efficace et bien réparti, présentant un éclairement maximum au voisinage du premier plan limite.
- [0013] Avantagement, la première lentille optique est convergente.
- [0014] Pour confiner efficacement le premier faisceau d'éclairage selon le premier côté du premier plan limite, la première lentille optique peut comprendre :
- un premier dioptre d'entrée à surface généralement transversale par rapport au premier axe optique,
 - un premier dioptre de sortie à surface généralement transversale par rapport au premier axe optique,
 - un dioptre limiteur ayant une surface de limitation, de préférence continue et plane, adjacente au premier dioptre d'entrée et se développant en direction du premier dioptre de sortie, parallèle aux premier et deuxième axes optiques et perpendiculaire au plan défini par lesdits premier et deuxième axes optiques.
- [0015] De préférence, le dioptre limiteur est prolongé, en direction du premier dioptre de sortie, par un dioptre convexe conformé pour rabattre dans les premiers moyens de conformation de faisceau une première portion de premier faisceau incident de lumière allant au-delà de la surface de limitation du dioptre limiteur.
- [0016] En pratique, la surface de limitation du dioptre limiteur peut être légèrement déportée à l'écart du premier axe optique en direction du deuxième axe optique.
- [0017] Le premier dioptre d'entrée peut être une surface plane, ou légèrement concave.
- [0018] Pour réaliser une bonne répartition de l'éclairement assuré par les premiers moyens de conformation de faisceau, le premier dioptre de sortie peut être une surface convexe, de préférence présentant deux profils paraboliques, à savoir :
- un premier profil parabolique parallèle au deuxième plan et,
 - un deuxième profil parabolique selon un plan perpendiculaire au deuxième plan et contenant le premier axe optique,
 - les sommets des premier et deuxième profils paraboliques étant situés sur le premier axe optique.
- [0019] Une répartition symétrique de l'éclairement peut être réalisée en prévoyant que le deuxième profil parabolique est symétrique par rapport au deuxième plan.
- [0020] Pour assurer un éclairement efficace à grande distance, on peut avantagement prévoir que la deuxième lentille optique est une lentille à réflexion totale interne, ayant

un deuxième dioptre d'entrée à zone centrale en forme de cavité limitée par un fond convexe et par une surface périphérique sensiblement cylindrique, et ayant une zone périphérique à réflexion interne totale.

- [0021] La deuxième lentille optique peut avantageusement comporter un deuxième dioptre de sortie à surface réglée convexe à génératrice parallèle au deuxième plan et perpendiculaire au deuxième axe optique, venant de préférence se raccorder à une arête terminale parabolique du premier dioptre de sortie.
- [0022] Cela permet de gérer efficacement la répartition latérale de l'éclairement produit par les deuxièmes moyens de conformation de faisceau.
- [0023] Selon un mode de réalisation préféré, le premier dioptre d'entrée et l'entrée de ladite cavité sont disposés sensiblement dans un même plan d'entrée transversal par rapport aux premier et deuxième axes optiques. Cette disposition est particulièrement avantageuse, car elle permet, dans l'utilisation d'un tel conformateur de faisceaux, de placer sur un même plan, et donc sur un même circuit imprimé, les deux sources de lumière générant les premier et deuxième faisceaux de lumière, de façon à réduire le coût de production d'un dispositif d'éclairage.
- [0024] Le conformateur tel que défini ci-dessus peut en outre comprendre des troisièmes moyens de conformation de faisceau, se développant selon une partie au moins de la périphérie des premiers et deuxièmes moyens de conformation de faisceau, agencés pour recevoir au moins un troisième faisceau incident de lumière et pour le conformer en un troisième faisceau d'éclairage distribué en couronne autour de l'ensemble formé par les première et deuxième lentilles optiques et orienté vers l'aval selon une troisième direction moyenne sensiblement parallèle aux premier et deuxième axes optiques. Ce troisième faisceau d'éclairage est approprié pour assurer la fonction de signalisation lumineuse (DRL).
- [0025] Dans tous les modes de réalisation précédemment décrits, il est avantageux de prévoir que les moyens de conformation de faisceau sont formés par une pièce monobloc et en une seule matière. Cela permet de réduire sensiblement le coût d'assemblage et de production d'un dispositif d'éclairage, et cela permet de garantir dans le temps le maintien des propriétés optiques du dispositif d'éclairage dès lors que les différentes parties du conformateur de faisceaux sont solidaires les unes des autres et ne peuvent pas se dérégler.
- [0026] Toutefois, dans le cas de la présence de troisièmes moyens de conformation de faisceau, il faut résoudre un problème supplémentaire résultant du risque que les premier, deuxième et troisième faisceaux d'éclairage se mélangent au moins partiellement dans la pièce monobloc et contiennent ainsi en sortie des perturbations lumineuses visibles et inacceptables.
- [0027] Pour résoudre ce problème supplémentaire, on peut prévoir que les troisièmes

moyens de conformation de faisceau sont reliés aux premiers et deuxièmes moyens de conformation de faisceau par une zone de liaison se présentant sous la forme d'une couronne de liaison. Une telle zone de liaison en couronne constitue une zone de liaison radiale, que les rayons lumineux des premier, deuxième et troisième faisceaux d'éclairage, à propagation essentiellement parallèle aux axes optiques, peuvent difficilement franchir.

[0028] En complément, il est préférable que :

- les premiers et/ou deuxièmes moyens de conformation de faisceau comprennent respectivement au moins une zone de réflexion totale interne,
- la couronne de liaison est disposée, le long des premier et deuxième axes optiques, en aval de ladite au moins une zone de réflexion totale interne et en amont des premier et deuxième dioptrés de sortie. La pénétration des rayons lumineux des premier et deuxième faisceaux d'éclairage dans la zone de liaison radiale est ainsi empêchée.

[0029] En outre ladite couronne de liaison peut avantageusement présenter une épaisseur, prise dans une direction parallèle aux premier et deuxième axes optiques, qui est inférieure à une épaisseur des troisièmes moyens de conformation de faisceau. Cela réduit encore la capacité des rayons lumineux du troisième faisceau d'éclairage à pénétrer dans la zone de liaison radiale.

[0030] Selon un autre aspect, la présente invention propose un dispositif d'éclairage, comprenant :

- un conformateur de faisceaux lumineux tel que défini ci-dessus,
- une première source de lumière agencée pour émettre ledit premier faisceau incident de lumière orienté selon ledit premier axe optique directement vers le premier dioptré d'entrée des premiers moyens de conformation de faisceau,
- une deuxième source de lumière agencée pour émettre ledit deuxième faisceau incident de lumière orienté selon ledit deuxième axe optique directement vers l'entrée des deuxièmes moyens de conformation de faisceau.

[0031] Dans un tel dispositif d'éclairage, on peut avantageusement prévoir que :

- la première lentille optique comprend un premier dioptré d'entrée à surface généralement transversale par rapport au premier axe optique, et comprend un dioptré limiteur ayant une surface plane, adjacente au premier dioptré d'entrée, parallèle aux premier et deuxième axes optiques et perpendiculaire au plan défini par lesdits premier et deuxième axes optiques,
- le dioptré limiteur est déporté à l'écart du premier axe optique en direction du deuxième axe optique,
- la première source de lumière comprend au moins une première diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le premier axe optique,
- ladite au moins une première diode électroluminescente comporte une surface

d'émission, qui est disposée en amont et à proximité du premier dioptré d'entrée selon le premier axe optique, et qui s'étend en partie au-delà de la surface de limitation du dioptré limiteur en direction du deuxième axe optique.

[0032] Grâce au dépassement partiel de la surface d'émission au-delà du dioptré limiteur, on évite que le dioptré limiteur rabatte de manière visible dans le premier faisceau de lumière les aberrations périphériques générées par la première diode électroluminescente.

[0033] Parallèlement, pour éviter que ce flux parasite et périphérique pénètre dans le deuxième faisceau d'éclairage, on peut avantageusement prévoir un cache opaque, disposé entre le dioptré limiteur et le deuxième axe optique, et conformé pour absorber le rayonnement émis par ladite au moins une première diode électroluminescente en direction des deuxième moyens de conformation de faisceau.

[0034] Dans un tel dispositif d'éclairage, on peut également prévoir une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la deuxième source de lumière comprend au moins une deuxième diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le deuxième axe optique,

- une troisième source de lumière émettant ledit troisième faisceau incident de lumière qui est directement reçu par un troisième dioptré d'entrée des troisième moyens de conformation de faisceau, ladite troisième source de lumière comprenant de préférence au moins une troisième diode électroluminescente,

- les diodes électroluminescentes des première et deuxième sources de lumière, et le cas échéant la ou les diodes électroluminescentes de la troisième source de lumière, sont portées par une face plane d'un même circuit imprimé.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

[0035] D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

[0036] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue de côté gauche d'un conformateur de faisceaux lumineux selon un premier mode de réalisation de la présente invention ayant deux moyens de conformation de faisceau et une surface de limitation continue plane ;

[0037] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue de la face de sortie du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1] ;

[0038] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue de côté gauche du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1], illustrée avec deux sources de lumière et un cache ;

[0039] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue de côté illustrant le premier profil parabolique du premier dioptré de sortie ;

[0040] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue de dessus illustrant le deuxième profil parabolique du

premier dioptré de sortie ;

- [0041] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue de côté droit du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1], illustrant le cheminement des faisceaux lumineux dans la première lentille optique lors de l'éclairement par la première source de lumière ;
- [0042] [Fig.7] La [Fig.7] illustre l'éclairement d'un écran transversal disposé à 10 m en aval du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1] lors de l'éclairement par la première source de lumière ;
- [0043] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue de côté droit du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1], illustrant le cheminement des faisceaux lumineux dans la deuxième lentille optique lors de l'éclairement par la deuxième source de lumière ;
- [0044] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue de côté droit en coupe du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1], illustrant le cheminement des faisceaux lumineux dans les première et deuxième lentilles optiques lors de l'éclairement par les première et deuxième sources de lumière ;
- [0045] [Fig.10] La [Fig.10] illustre l'éclairement d'un écran transversal disposé à 10 m en aval du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.1] lors de l'éclairement par les première et deuxième sources de lumière ;
- [0046] [Fig.11] La [Fig.11] est une vue de côté droit d'un conformateur de faisceaux lumineux selon un deuxième mode de réalisation de la présente invention ayant trois moyens de conformation de faisceau et une surface de limitation continue plane ;
- [0047] [Fig.12] La [Fig.12] est une vue de la face de sortie du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] ;
- [0048] [Fig.13] La [Fig.13] est une vue de côté gauche du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] ;
- [0049] [Fig.14] La [Fig.14] est une vue de côté droit en coupe selon les axes optiques du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11], associé à trois sources de lumière ;
- [0050] [Fig.15] La [Fig.15] est une vue de dessus en coupe selon le deuxième axe optique du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11], associé à une deuxième source de lumière ;
- [0051] [Fig.16] La [Fig.16] est une vue en perspective d'arrière du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] ;
- [0052] [Fig.17] La [Fig.17] est une vue en perspective d'arrière des troisièmes moyens de conformation de faisceau du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] ;
- [0053] [Fig.18] La [Fig.18] est une vue de la face arrière des troisièmes moyens de conformation de faisceau du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] ;
- [0054] [Fig.19] La [Fig.19] est une vue partielle de côté droit en coupe du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11], illustrant le cheminement des rayons lumineux dans la deuxième lentille optique lors de l'éclairement par la deuxième source de lumière ;

- [0055] [Fig.20] La [Fig.20] est une vue de dessus en coupe du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11], illustrant le cheminement des rayons lumineux dans la deuxième lentille optique lors de l'éclairement par la deuxième source de lumière ;
- [0056] [Fig.21] La [Fig.21] est une vue partielle de côté droit en coupe du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] pris isolément, illustrant le cheminement des rayons lumineux dans la première lentille optique lors de l'éclairement par la première source de lumière ;
- [0057] [Fig.22] La [Fig.22] est une vue partielle de côté droit en coupe du conformateur de faisceaux lumineux de la [Fig.11] associé à un enjoliveur de sortie, illustrant le cheminement des rayons lumineux dans la première lentille optique et en sortie lors de l'éclairement par la première source de lumière ;
- [0058] [Fig.23] La [Fig.23] est une vue en perspective d'avant d'un dispositif d'éclairage avant selon un mode de réalisation de l'invention incorporant un conformateur de faisceaux lumineux selon l'invention ;
- [0059] [Fig.24] La [Fig.24] illustre les six faces du dispositif d'éclairage avant de la [Fig.23] ; et
- [0060] [Fig.25] La [Fig.25] est une vue en perspective éclatée du dispositif d'éclairage avant de la [Fig.23].

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

- [0061] Lorsque des références numériques identiques sont utilisées dans plusieurs modes de réalisation de l'invention, ces références numériques désignent des éléments identiques ou similaires dans chacun des modes de réalisation.
- [0062] Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 1 et 2, un conformateur de faisceaux lumineux 1 selon la présente invention comprend des premiers moyens de conformation, en forme de première lentille optique 2 ayant un premier axe optique 3, et des deuxièmes moyens de conformation, en forme de deuxième lentille optique 4 ayant un deuxième axe optique 5.
- [0063] La [Fig.9] illustre ce conformateur de faisceaux lumineux 1 en utilisation lorsqu'il est éclairé par une première source de lumière 6 et une deuxième source de lumière 7 pour produire des faisceaux d'éclairage.
- [0064] La première source de lumière 6 est agencée pour produire un premier faisceau incident de lumière 8 orienté selon le premier axe optique 3, et la première lentille optique 2 est agencée pour recevoir ce premier faisceau incident de lumière 8 et le conformer en un premier faisceau d'éclairage 9 distribué depuis et selon un premier côté d'un premier plan limite 10 et autour d'une première direction moyenne 11 s'écartant en oblique dudit premier plan limite 10 en formant avec le premier axe optique 3 un deuxième plan 12 ([Fig.2]) perpendiculaire au premier plan limite 10 et contenant les deux axes optiques 3 et 5.

- [0065] La deuxième source de lumière 7 est agencée pour produire un deuxième faisceau incident de lumière 13 orienté selon le deuxième axe optique 5, et la deuxième lentille optique 4 est agencée pour recevoir ce deuxième faisceau incident de lumière 13 et le conformer en un deuxième faisceau d'éclairage 19 distribué autour du deuxième axe optique 5.
- [0066] Pour remplir la fonction de conformation telle qu'exposée ci-dessus, la première lentille optique 2 présente la structure illustrée sur les figures, en particulier les figures 1 à 5.
- [0067] Ainsi, la première lentille optique 2 comprend un premier dioptré d'entrée 14 et un premier dioptré de sortie 15. Le premier dioptré d'entrée 14 comprend une surface généralement plane et transversale par rapport au premier axe optique 3. La surface du premier dioptré d'entrée 14 peut être légèrement concave. Le premier dioptré de sortie 15 comprend une surface convexe, de préférence symétrique par rapport au deuxième plan 12.
- [0068] Dans la réalisation illustrée sur les figures, le premier dioptré de sortie 15 est une surface convexe présentant deux profils paraboliques, à savoir un premier profil parabolique illustré sur la [Fig.4] et parallèle au deuxième plan 12, et un deuxième profil parabolique illustré sur la [Fig.5] et perpendiculaire au deuxième plan 12. Les sommets des premier et deuxième profils paraboliques sont situés sur le premier axe optique 3. Le premier profil parabolique est visible en vue de côté, par exemple sur la [Fig.1], tandis que le deuxième profil parabolique est visible en vue de dessus, par exemple sur la [Fig.15].
- [0069] La première lentille optique 2 comprend en outre un dioptré limiteur 16, ayant une surface de limitation se développant de part et d'autre du deuxième plan 12. La surface de limitation est adjacente au premier dioptré d'entrée 14, se développe en direction du premier dioptré de sortie 15, est parallèle au premier axe optique 3 et perpendiculaire au deuxième plan 12 défini par les axes optiques 3 et 5.
- [0070] Dans les modes de réalisation sur les figures 1 à 16, la surface de limitation du dioptré limiteur 16 est une surface continue plane. Le dioptré limiteur 16 a pour fonction d'empêcher de façon certaine que des rayons lumineux traversant la première lentille optique 2 en provenance de la première source de lumière 6 se propagent au-delà du premier plan limite 10.
- [0071] Le dioptré limiteur 16 peut contenir le premier axe optique 3. En alternative, le dioptré limiteur 16 peut être légèrement déporté à l'écart du premier axe optique 3 en direction du deuxième axe optique 5.
- [0072] La structure particulière de la première lentille optique 2 telle qu'illustrée sur les figures 1 à 16 permet de conformer efficacement le premier faisceau d'éclairage 9, pour générer un éclairage maximum au voisinage du premier plan limite 10, une

absence d'éclairement au-delà du premier plan limite 10, et un éclairement réparti largement de part et d'autre du deuxième plan 12. Cela est illustré par la [Fig.7], montrant les courbes d'iso-éclairement sur un écran transversal placé en aval à distance de la première lentille optique 2 lors de son utilisation. Sur cette figure, on distingue le premier plan limite 10, le deuxième plan 12, et la répartition de l'éclairement obtenu. Cela convient pour réaliser par exemple un faisceau d'éclairage de croisement pour un véhicule léger, en orientant la première lentille optique 2 avec son dioptrite limiteur 16 en position horizontale orientée vers le haut, de façon que le premier plan limite 10 soit horizontal et constitue une limite haute du premier faisceau d'éclairage 9.

- [0073] Dans les réalisations illustrées sur les figures, le dioptrite limiteur 16 est prolongé, en direction du premier dioptrite de sortie 15, par un dioptrite convexe 17. Comme illustré sur la [Fig.6], le dioptrite convexe 17 est conformé pour rabattre dans la première lentille optique 2 une première portion éventuelle 18 de premier faisceau incident de lumière 8 allant au-delà de la surface de limitation du dioptrite limiteur 16.
- [0074] Lors de son utilisation, par exemple illustrée sur la [Fig.6], la première lentille optique 2 est avantageusement associée à un cache opaque 100, disposé entre le dioptrite limiteur 16 et le deuxième axe optique 5, et agencé pour absorber une deuxième portion éventuelle 101 de premier faisceau incident de lumière 8 se propageant en direction de la deuxième lentille optique 4.
- [0075] Pour remplir la fonction de conformation telle qu'exposée précédemment, la deuxième lentille optique 4 présente la structure illustrée sur les figures, en particulier sur la [Fig.6].
- [0076] La deuxième lentille optique 4 est une lentille de type collimateur à réflexion totale interne, dont la structure est mieux visible en coupe par exemple sur la [Fig.6]. La deuxième lentille optique 4 comporte un deuxième dioptrite d'entrée 20 et un deuxième dioptrite de sortie 21.
- [0077] Le deuxième dioptrite d'entrée 20 comporte une zone centrale en forme de cavité limitée par un fond 22 convexe et par une surface périphérique 23 sensiblement cylindrique. La deuxième lentille optique 4 comporte en outre une zone périphérique 24 à réflexion interne totale, adjacente au deuxième dioptrite d'entrée 20.
- [0078] Le deuxième dioptrite de sortie 21 comporte une surface réglée convexe à génératrice parallèle au deuxième plan 12 et perpendiculaire au deuxième axe optique 5. De préférence, la surface du deuxième dioptrite de sortie 21 vient se raccorder à une arête terminale parabolique 15a du premier dioptrite de sortie 15, de sorte que le profil du deuxième dioptrite de sortie 21 vu de dessus ([Fig.15]) est lui-même parabolique.
- [0079] La [Fig.8] illustre le chemin des rayons lumineux dans la deuxième lentille optique 4 lors de son utilisation. On distingue notamment les rayons du deuxième faisceau incident de lumière 13, réfractés au passage du fond 22 convexe et de la surface péri-

phérique 23 du deuxième dioptré d'entrée 20, réfléchis totalement par la zone périphérique 24 à réflexion interne totale, et enfin réfractés par la surface du deuxième dioptré de sortie 21.

- [0080] En réalité, comme on le voit sur la [Fig.9], lors d'une utilisation pour générer un feu de route, on utilise avantageusement simultanément les deux lentilles optiques 2 et 4, éclairées par les deux sources de lumière 6 et 7 respectives. En sortie du conformateur de faisceaux lumineux 1, les faisceaux d'éclairage 9 et 19 en sortie se combinent.
- [0081] La structure particulière de la deuxième lentille optique 4, telle qu'illustrée sur les figures, permet de conformer efficacement le deuxième faisceau d'éclairage 19, pour générer un éclairage maximum à distance de part et d'autre du premier plan limite 10. Cela est illustré par la [Fig.10], montrant les courbes d'iso-éclairage sur un écran transversal placé en aval à distance de la deuxième lentille optique 4 lors de son utilisation simultanée avec la première lentille optique 2. Sur cette figure, on distingue le premier plan limite 10, le deuxième plan 12, et la répartition de l'éclairage obtenu par la combinaison des éclairages produits par la première lentille optique 2 et la deuxième lentille optique 4. Cela convient pour réaliser par exemple un faisceau d'éclairage de route pour un véhicule léger, en orientant la première lentille optique 2 de façon que le premier plan limite 10 soit horizontal et constitue une limite haute du premier faisceau d'éclairage 9.
- [0082] Dans la réalisation illustrée sur les figures, le premier dioptré d'entrée 14 et l'entrée de la cavité du deuxième dioptré d'entrée 20 sont disposés sensiblement dans un même plan d'entrée transversal par rapport aux premier et deuxième axes optiques 3 et 5.
- [0083] Également, dans la réalisation illustrée sur les figures, le conformateur de faisceaux lumineux 1, constitué par la première lentille 2 et par la deuxième lentille 4, est une pièce monobloc réalisée en une seule matière transparente conformée par moulage, avantageusement en PMMA ou en PC, par exemple.
- [0084] On considère maintenant un autre mode de réalisation du conformateur de faisceaux lumineux 1 selon l'invention, tel qu'illustré sur les figures 11 à 16. Dans cet autre mode de réalisation, le conformateur de faisceaux lumineux 1 comprend à nouveau les lentilles optiques 2 et 4 du mode de réalisation précédent, et comprend en outre des troisièmes moyens de conformation de faisceau 25, agencés pour recevoir, sur au moins un troisième dioptré d'entrée 26, au moins un troisième faisceau incident de lumière et pour le conformer en un troisième faisceau de signalisation, distribué en couronne autour de l'ensemble formé par les lentilles optiques 2 et 4, dirigé dans le même sens que le premier faisceau d'éclairage 9 et le deuxième faisceau d'éclairage 19, et orienté selon une troisième direction moyenne sensiblement parallèle aux premier et deuxième axes optiques 3 et 5.
- [0085] Les lentilles optiques 2 et 4 et les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25

sont avantageusement constitués d'une pièce monobloc, réalisée en une seule matière transparente conformée par moulage, avantageusement en PMMA ou en PC, par exemple.

[0086] Dans la réalisation illustrée sur les figures, les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25 comprennent :

- un premier guide de lumière 27 comprenant le troisième dioptré d'entrée 26, un premier tronçon longitudinal 28 et un premier tronçon en arc 29,
- un deuxième guide de lumière 27a comprenant un quatrième dioptré d'entrée 26a, un deuxième tronçon longitudinal 28a et un deuxième tronçon en arc 29a,
- le premier tronçon en arc 29 ayant une première face postérieure 30 munie d'une série de prismes répartis pour réfléchir la lumière vers un troisième dioptré de sortie 31, les prismes étant disposés et conformés le long du premier tronçon en arc 29 afin d'obtenir une luminance en sortie de guide la plus homogène possible,
- le deuxième tronçon en arc 29a ayant une deuxième face postérieure 30a munie d'une série de prismes répartis pour réfléchir la lumière vers le troisième dioptré de sortie 31, les prismes étant disposés et conformés le long du deuxième tronçon en arc 29a afin d'obtenir une luminance en sortie de guide la plus homogène possible.

[0087] Comme on le voit sur les figures, les premier et deuxième tronçons longitudinaux 28 et 28a ont chacun une surface extérieure conformée avec des faces agencées pour permettre le démoulage du conformateur de faisceaux lumineux 1 lorsque celui-ci est constitué d'une pièce monobloc moulée. Les tronçons en arc 29 et 29a occupent chacun un peu moins d'un demi-cercle, comme on le voit en particulier sur la [Fig.12].

[0088] En alternative, les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25 pourraient comprendre un seul guide de lumière dont le tronçon en arc occupe une grande partie du cercle, ou pourraient comprendre un nombre différent de guides de lumière.

[0089] Comme on le voit sur les figures, dans le mode de réalisation illustré, les tronçons en arc 29 et 29a constituent en réalité une surépaisseur d'une couronne de liaison 32, transversale par rapport aux premier et deuxième axes optiques 3 et 5, et qui relie les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25 aux première et deuxième lentilles optiques 2 et 4 tout en faisant partie de la pièce monobloc constituant l'ensemble du conformateur de faisceaux lumineux 1. Ainsi, ladite couronne de liaison 32 présente une épaisseur, prise dans une direction parallèle aux premier et deuxième axes optiques 3 et 5, qui est inférieure à l'épaisseur des tronçons en arc 29 et 29a des troisièmes moyens de conformation de faisceau 25.

[0090] Selon la présente invention, on évite que les faisceaux lumineux parcourant l'un des systèmes optiques constitué soit par la première lentille optique 2, soit par la deuxième lentille optique 4, soit par les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25, se propagent vers l'un des autres systèmes optiques dans l'intérieur de la pièce monobloc

constituant l'ensemble du conformateur de faisceaux lumineux 1. Pour cela, la couronne de liaison 32 est disposée, le long des premier et deuxième axes optiques 3 et 5 et dans le sens de progression des rayons lumineux, en aval de la zone périphérique 24 de réflexion totale interne de la deuxième lentille optique 4, et en amont des premier et deuxième dioptrés de sortie 15 et 21.

- [0091] Les figures 19 à 22 illustrent cet effet de la structure et du positionnement particulier de la couronne de liaison 32, évitant le mélange des faisceaux lumineux.
- [0092] Ainsi, sur les figures 19 et 20, les rayons lumineux parcourant la deuxième lentille optique 4 sont perpendiculaires au plan de la couronne de liaison 32, de sorte qu'ils ne peuvent pas pénétrer dans la couronne de liaison 32. Simultanément, d'éventuels rayons lumineux pénétrant dans la couronne de liaison 32 à faible épaisseur en provenance du premier tronçon en arc 29 seraient généralement perpendiculaires au deuxième axe optique 5, et ne pourraient pas être déviés à 90° dans la deuxième lentille optique 4 pour se propager vers le deuxième dioptré de sortie 21 en se mélangeant au deuxième faisceau d'éclairage 19.
- [0093] Sur la [Fig.21], les rayons lumineux parcourant la première lentille optique 2 sont obliques par rapport au plan de la couronne de liaison 32 et n'ont donc pas tendance à se propager radialement dans la couronne de liaison 32 en direction du deuxième tronçon en arc 29a. Seuls quelques rayons limites 33 sont déviés vers le deuxième tronçon en arc 29a, et ces rayons limites 33 sont absorbés par un enjoliveur frontal 37 illustré sur la [Fig.22].
- [0094] On considère à nouveau la [Fig.9], qui illustre la structure générale des éléments optiques d'un dispositif d'éclairage selon un mode de réalisation de la présente invention. Dans ce mode de réalisation, on retrouve le conformateur de faisceaux lumineux 1 formé de la première lentille optique 2 et de la deuxième lentille optique 4. Dans ce cas, le conformateur de faisceaux lumineux 1 est associé à une première source de lumière 6, disposée à proximité du premier dioptré d'entrée 14 et orientée le long du premier axe optique 3, et à une deuxième source de lumière 7, disposée à proximité du deuxième dioptré d'entrée 20 et orientée le long du deuxième axe optique 5.
- [0095] La première source de lumière 6 comprend au moins une première diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le premier axe optique 3. Cette première source de lumière 6 comporte une surface d'émission disposée en amont et à quelques dixièmes de millimètres du premier dioptré d'entrée 14 de façon à collecter un maximum de son flux émis. Cette surface d'émission s'étend majoritairement à partir du dioptré limiteur 16 à l'écart du deuxième axe optique 5, pour collecter efficacement le premier faisceau incident de lumière 8. Cette surface d'émission s'étend en partie au-delà du dioptré limiteur 16 en direction du deuxième

axe optique 5, afin que les aberrations périphériques inévitables de la première diode électroluminescente ne soient pas rabattues de manière visible par la première lentille optique 2 dans le premier faisceau d'éclairage 9.

- [0096] En cas de besoin d'une puissance d'éclairage accrue, la première source de lumière 6 peut comprendre plusieurs premières diodes électroluminescentes. Ces premières diodes électroluminescentes sont alors réparties idéalement selon une ou plusieurs rangées perpendiculaires au deuxième plan 12, pour garantir les effets ci-dessus relatifs à la distribution lumineuse du premier faisceau d'éclairage 9.
- [0097] La deuxième source de lumière 7 comprend au moins une deuxième diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le deuxième axe optique 5. En cas de besoin d'une puissance d'éclairage accrue, la deuxième source de lumière 7 peut comprendre plusieurs deuxièmes diodes électroluminescentes.
- [0098] On considère maintenant la [Fig.11], qui illustre la structure générale des éléments optiques d'un dispositif d'éclairage selon un autre mode de réalisation de la présente invention. Dans cet autre mode de réalisation, on retrouve le conformateur de faisceaux lumineux 1 formé de la première lentille optique 2, de la deuxième lentille optique 4, et des troisièmes moyens de conformation de faisceau 25. Dans ce conformateur de faisceaux lumineux 1, la première lentille optique 2 est associée à une première source de lumière 6, la deuxième lentille optique 4 est associée à une deuxième source de lumière 7, disposées comme dans le mode de réalisation de la [Fig.9]. Les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25 sont associés à une troisième source de lumière 34 et à une quatrième source de lumière 34a, disposées respectivement à proximité du troisième dioptre d'entrée 26 et du quatrième dioptre d'entrée 26a.
- [0099] Dans le mode de réalisation illustré sur la [Fig.23], la structure générale des éléments optiques précédemment définis de dispositif d'éclairage est contenue dans un boîtier 35, comportant une ouverture frontale 36 pour la sortie des faisceaux d'éclairage. On distingue encore, sur cette figure, le premier dioptre de sortie 15 et le deuxième dioptre de sortie 21.
- [0100] À titre d'illustration, on a représenté sur la [Fig.24] les six faces du dispositif d'éclairage de la [Fig.23]. La face postérieure du boîtier 35 comporte des ailettes de refroidissement 35a.
- [0101] La [Fig.25] illustre, en vue éclatée, les différentes pièces constitutives du dispositif d'éclairage de la [Fig.23]. On retrouve le conformateur de faisceaux lumineux 1 avec la première lentille optique 2, la deuxième lentille optique 4 et les troisièmes moyens de conformation de faisceau 25, l'enjoliveur frontal 37, une bague de support 38, le cache 100, un circuit imprimé plan 39 portant les diodes électroluminescentes formant les première source de lumière 6, deuxième source de lumière 7, troisième source de lumière 34 et quatrième source de lumière 34a, un corps de boîtier 40 avec les ailettes

de refroidissement 35a, et une bague externe 41 formant la surface externe du boîtier 35.

[0102] La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

- [Revendication 1] Conformateur de faisceaux lumineux (1) pour dispositif d'éclairage, comprenant :
- des premiers moyens de conformation de faisceau, en forme de première lentille optique (2) ayant un premier axe optique (3), agencés pour recevoir un premier faisceau incident de lumière (8) orienté selon ledit premier axe optique (3) et pour le conformer en un premier faisceau d'éclairage (9) distribué depuis et selon un premier côté d'un premier plan limite (10) et autour d'une première direction moyenne (11) s'écartant en oblique dudit premier plan limite (10) en formant avec le premier axe optique (3) un deuxième plan (12) perpendiculaire au premier plan limite (10),
 - des deuxièmes moyens de conformation de faisceau, en forme de deuxième lentille optique (4) ayant un deuxième axe optique (5) sensiblement parallèle au premier axe optique (3), le deuxième axe optique (5) étant contenu dans ledit deuxième plan (12) et déporté à l'écart du premier plan limite (10) à l'opposé dudit premier côté, les deuxièmes moyens de conformation de faisceau étant agencés pour recevoir un deuxième faisceau incident de lumière (13) orienté selon ledit deuxième axe optique (5) et pour le conformer en un deuxième faisceau d'éclairage (19) distribué autour du deuxième axe optique (5).
- [Revendication 2] Conformateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première lentille optique (2) est convergente.
- [Revendication 3] Conformateur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la première lentille optique (2) comprend :
- un premier dioptré d'entrée (14) à surface généralement transversale par rapport au premier axe optique (3),
 - un premier dioptré de sortie (15) à surface généralement transversale par rapport au premier axe optique (3),
 - un dioptré limiteur (16) ayant une surface de limitation, adjacente au premier dioptré d'entrée (14) et s'étendant en direction du premier dioptré de sortie (15), parallèle aux premier et deuxième axes optiques (3, 5) et perpendiculaire au plan défini par lesdits premier et deuxième axes optiques (3, 5).
- [Revendication 4] Conformateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dioptré limiteur (16) est prolongé, en direction du premier dioptré de sortie (15), par un dioptré convexe (17) conformé pour rabattre dans les premiers

- moyens de conformation de faisceau (2) une première portion de premier faisceau incident de lumière (18) allant au-delà de la surface de limitation du dioptré limiteur (16).
- [Revendication 5] Conformateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la surface de limitation du dioptré limiteur (16) est une surface continue plane.
- [Revendication 6] Conformateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la surface de limitation du dioptré limiteur (16) est déportée à l'écart du premier axe optique (3) en direction du deuxième axe optique (5).
- [Revendication 7] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le premier dioptré d'entrée (14) est une surface plane ou légèrement concave.
- [Revendication 8] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que le premier dioptré de sortie (15) est une surface convexe, de préférence présentant deux profils paraboliques, à savoir :
 - un premier profil parabolique parallèle au deuxième plan (12) et,
 - un deuxième profil parabolique perpendiculaire au deuxième plan (12),
 - les sommets des premier et deuxième profils paraboliques étant situés sur le premier axe optique (3).
- [Revendication 9] Conformateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le deuxième profil parabolique est symétrique par rapport au deuxième plan (12).
- [Revendication 10] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la deuxième lentille optique (4) est une lentille à réflexion totale interne, ayant un deuxième dioptré d'entrée (20) à zone centrale en forme de cavité limitée par un fond (22) convexe et par une surface périphérique (23) sensiblement cylindrique, et ayant une zone périphérique (24) à réflexion interne totale.
- [Revendication 11] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la deuxième lentille optique (4) comporte un deuxième dioptré de sortie (21) à surface réglée convexe à génératrice parallèle au deuxième plan (12) et perpendiculaire au deuxième axe optique (5).
- [Revendication 12] Conformateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que le deuxième dioptré de sortie (21) vient se raccorder à une arête terminale (15a) parabolique du premier dioptré de sortie (15).
- [Revendication 13] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le premier dioptré d'entrée (14) et l'entrée de ladite cavité sont disposés sensiblement dans un même plan d'entrée

- transversal par rapport aux premier (3) et deuxième (5) axes optiques.
- [Revendication 14] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend des troisièmes moyens de conformation de faisceau (25), se développant selon une partie au moins de la périphérie des premiers (2) et deuxièmes (4) moyens de conformation de faisceau, agencés pour recevoir au moins un troisième faisceau incident de lumière et pour le conformer en un troisième faisceau d'éclairage distribué en couronne autour de l'ensemble formé par les premiers (2) et deuxièmes (4) moyens de conformation de faisceau et orienté vers l'aval selon une troisième direction moyenne sensiblement parallèle aux premier (3) et deuxième (5) axes optiques.
- [Revendication 15] Conformateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que les moyens de conformation de faisceau (2, 4, 25) sont formés par une pièce monobloc et en une seule matière.
- [Revendication 16] Conformateur selon les revendications 14 et 15, caractérisé en ce que les troisièmes moyens de conformation de faisceau (25) sont reliés aux premiers (2) et deuxièmes (4) moyens de conformation de faisceau par une zone de liaison se présentant sous la forme d'une couronne de liaison (32).
- [Revendication 17] Conformateur selon la revendication 16, caractérisé en ce que :
- les premiers (2) et/ou deuxièmes (4) moyens de conformation de faisceau comprennent respectivement au moins une zone de réflexion totale interne (16, 24),
 - la couronne de liaison (32) est disposée, le long des premier (3) et deuxième (5) axes optiques, en aval de ladite au moins une zone de réflexion totale interne (16, 24) et en amont des premier (15) et deuxième (21) dioptrés de sortie.
- [Revendication 18] Conformateur selon l'une des revendications 16 ou 17, caractérisé en ce que ladite couronne de liaison (32) présente une épaisseur, prise dans une direction parallèle aux premier (3) et deuxième (5) axes optiques, qui est inférieure à une épaisseur des troisièmes moyens de conformation de faisceau (25).
- [Revendication 19] Dispositif d'éclairage, comprenant :
- un conformateur de faisceaux lumineux (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18,
 - une première source de lumière (6) agencée pour émettre ledit premier faisceau incident de lumière (8) orienté selon ledit premier axe optique (3) directement vers le premier dioptré d'entrée (14) des premiers

moyens de conformation de faisceau (2),

- une deuxième source de lumière (7) agencée pour émettre ledit deuxième faisceau incident de lumière (13) orienté selon ledit deuxième axe optique (5) directement vers l'entrée (20) des deuxièmes moyens de conformation de faisceau (4).

- [Revendication 20] Dispositif d'éclairage selon la revendication 19, caractérisé en ce que :
- la première source de lumière (6) comprend au moins une première diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le premier axe optique (3),
 - ladite au moins une première diode électroluminescente comporte une surface d'émission, qui est disposée en amont et à proximité du premier dioptré d'entrée (14) selon le premier axe optique (3), et qui s'étend en partie au-delà de la surface de limitation du dioptré limiteur (16) en direction du deuxième axe optique (5).
- [Revendication 21] Dispositif d'éclairage selon la revendication 19 ou la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comporte un cache opaque (100), disposé entre le dioptré limiteur (16) et le deuxième axe optique (5), et conformé pour absorber le rayonnement (18) émis par ladite au moins une première diode électroluminescente en direction des deuxièmes moyens de conformation de faisceau (4).
- [Revendication 22] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisé en ce que la deuxième source de lumière (7) comprend au moins une deuxième diode électroluminescente ayant un axe d'émission coïncidant sensiblement avec le deuxième axe optique (5).
- [Revendication 23] Dispositif d'éclairage selon l'une quelconque des revendications 19 à 22, caractérisé en ce qu'il comporte une troisième source de lumière (34) émettant ledit troisième faisceau incident de lumière qui est directement reçu par un troisième dioptré d'entrée (26) des troisièmes moyens de conformation de faisceau (25), ladite troisième source de lumière (34) comprenant de préférence au moins une troisième diode électroluminescente.
- [Revendication 24] Dispositif d'éclairage selon la revendication 22 ou la revendication 23, caractérisé en ce que les diodes électroluminescentes des première (6) et deuxième (7) sources de lumière, et le cas échéant de la troisième source de lumière (34), sont portées par une face plane d'un même circuit imprimé (39).

[Fig. 1]

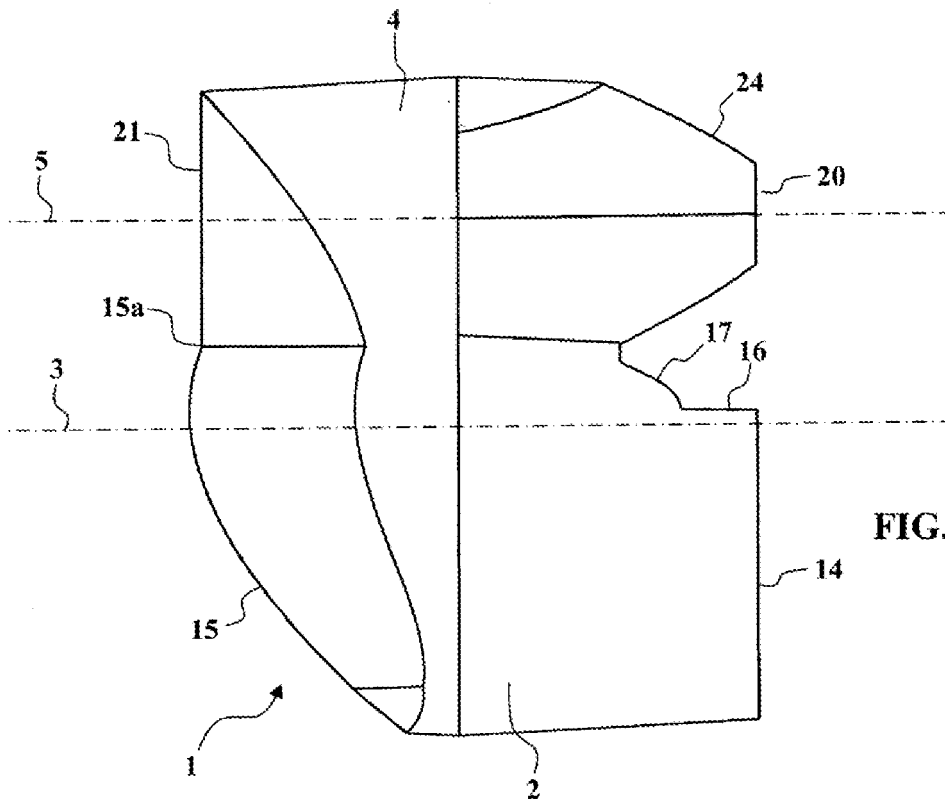


FIG. 1

[Fig. 2]

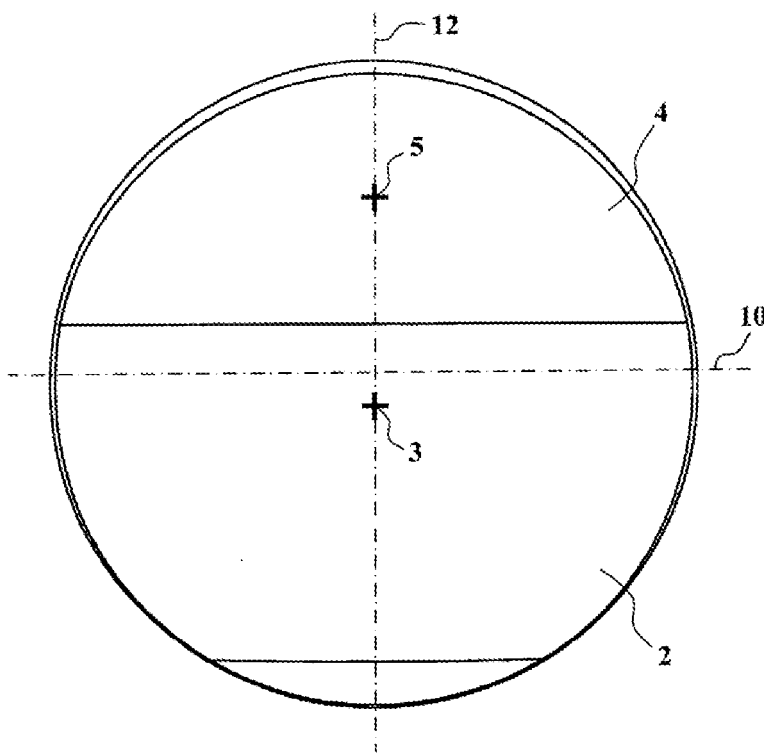


FIG. 2

[Fig. 3]

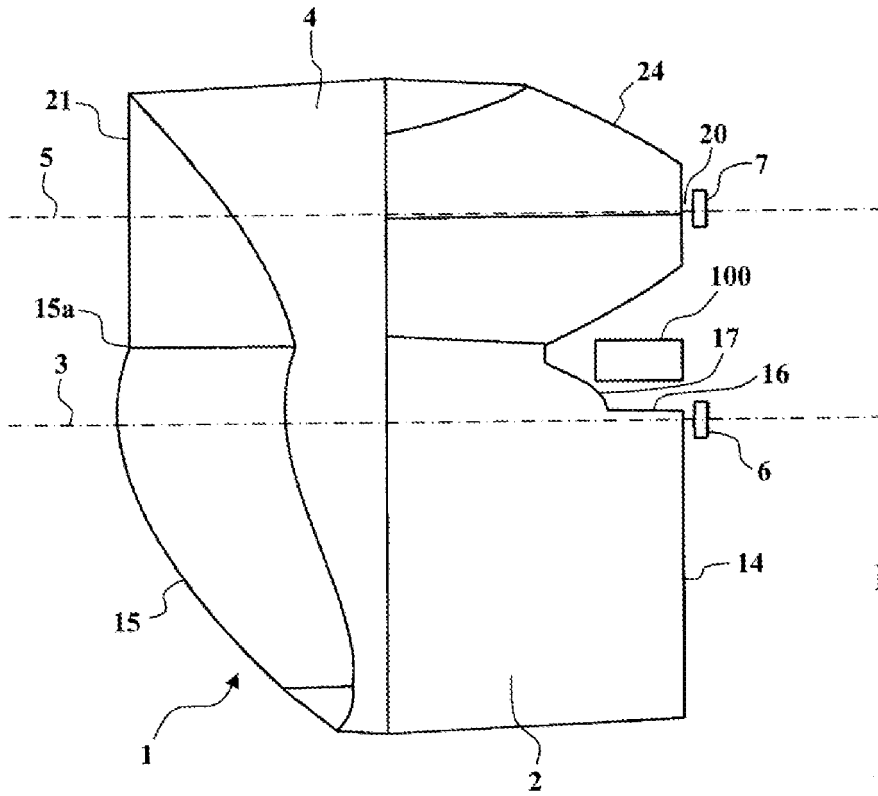


FIG. 3

[Fig. 4]

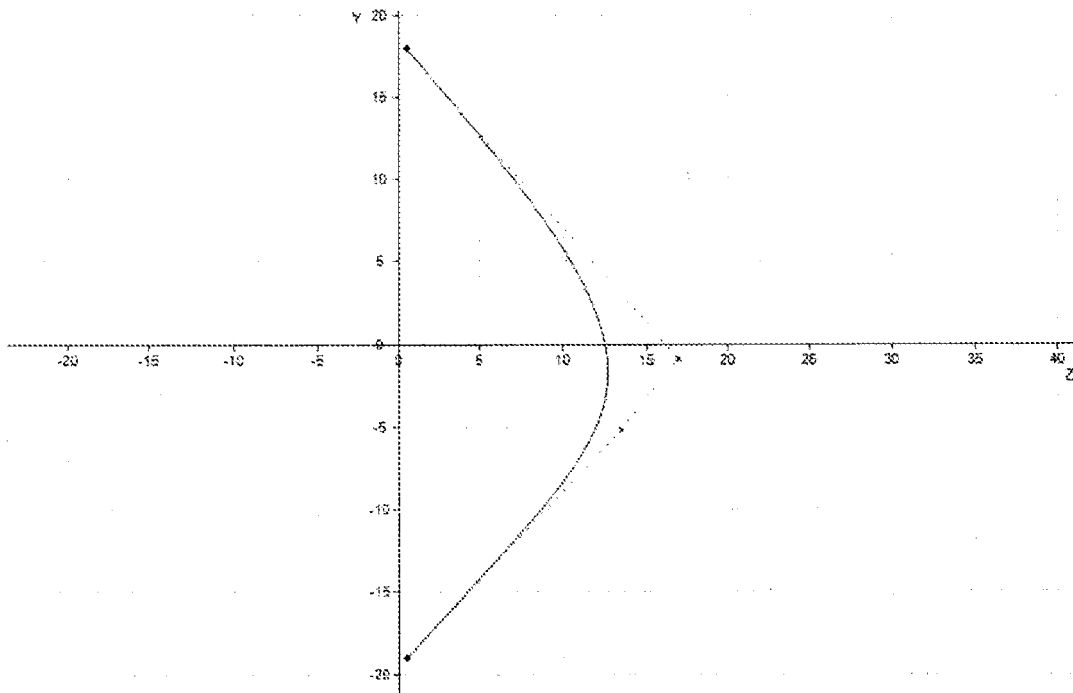


FIG. 4

[Fig. 5]

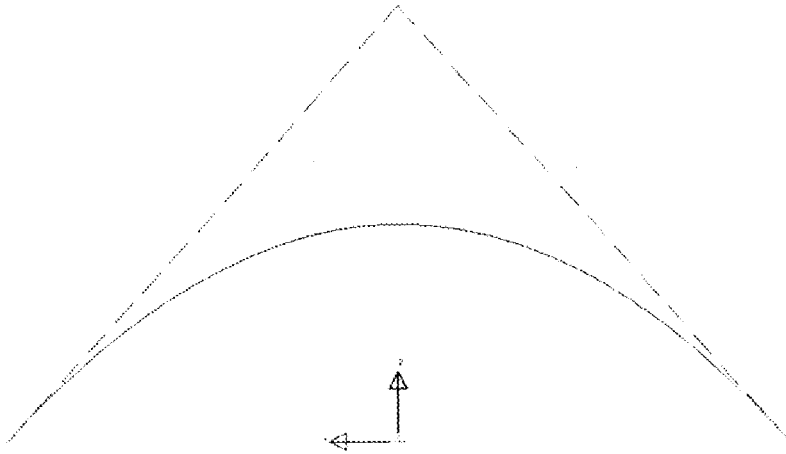


FIG. 5

[Fig. 6]

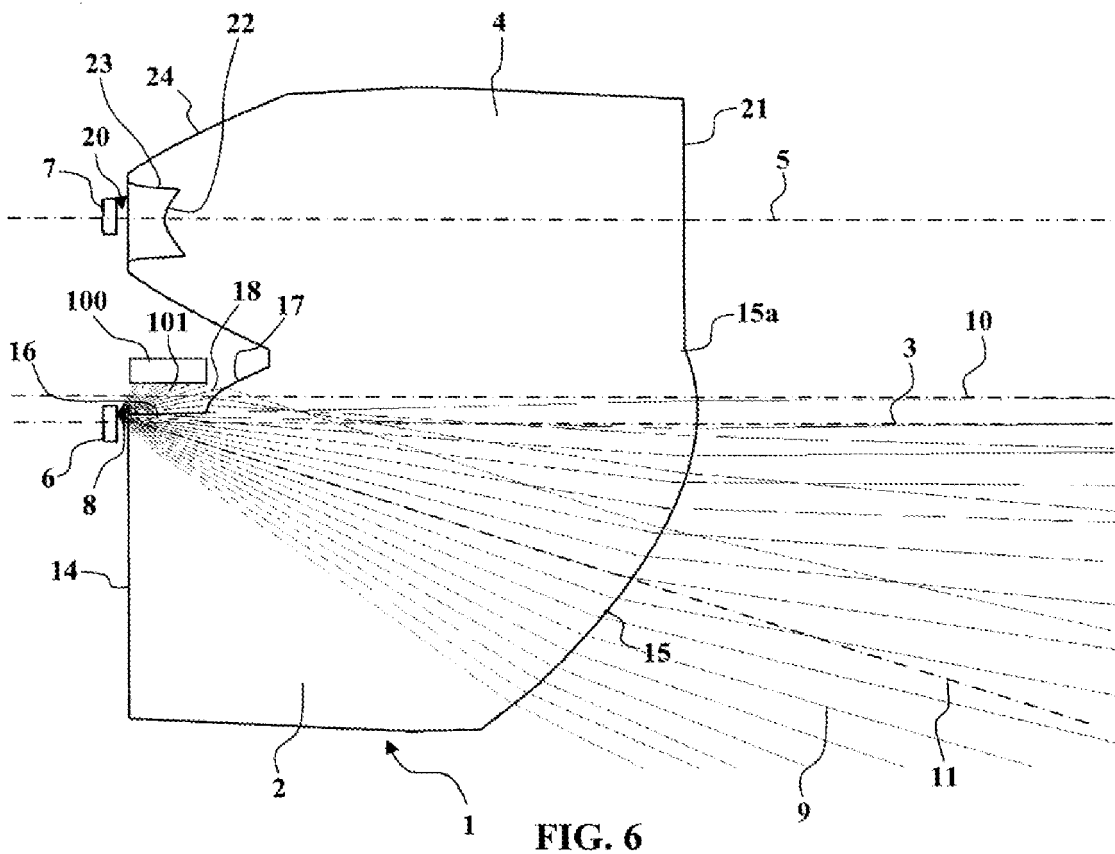


FIG. 6

[Fig. 7]

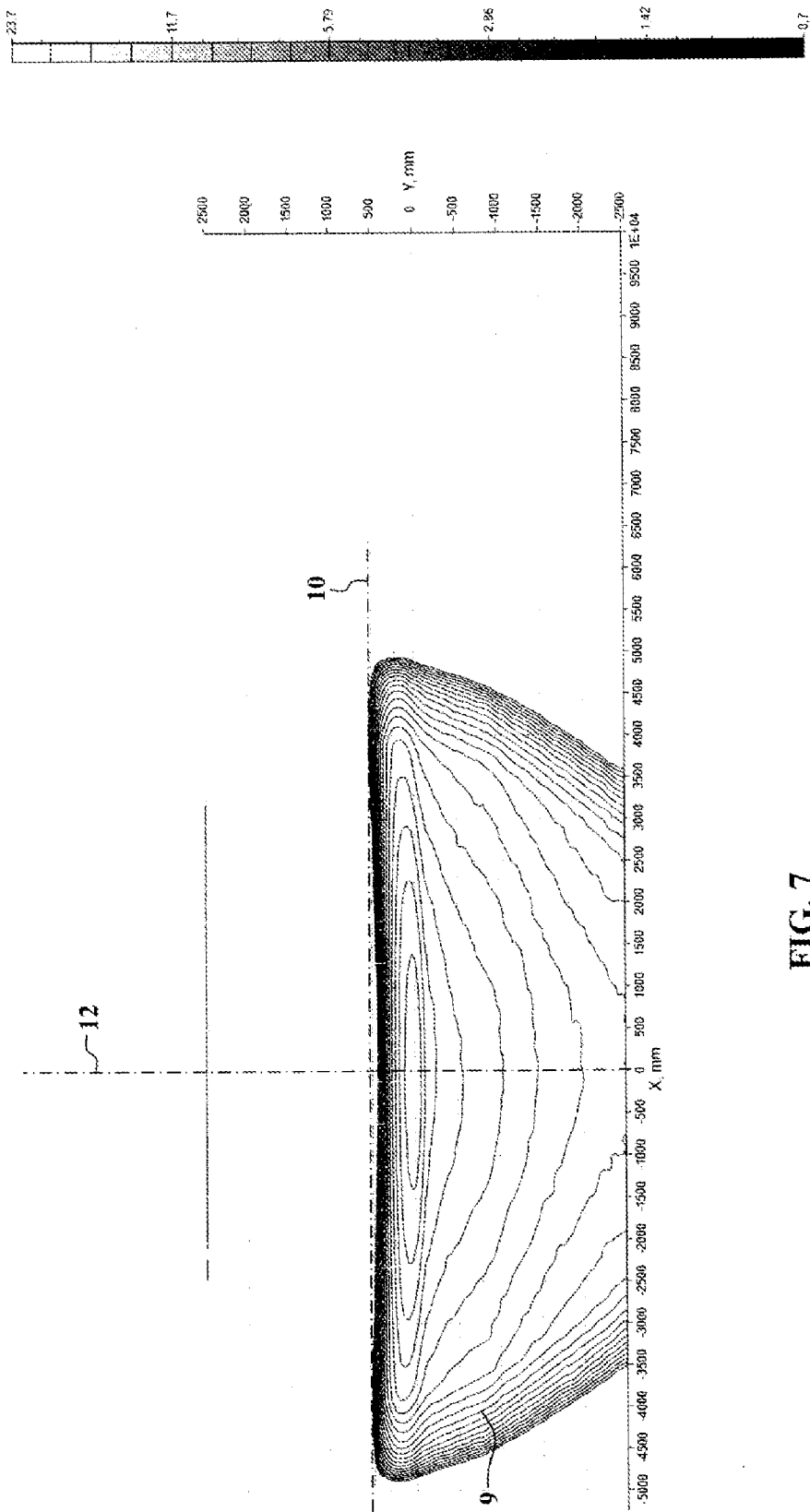


FIG. 7

[Fig. 8]

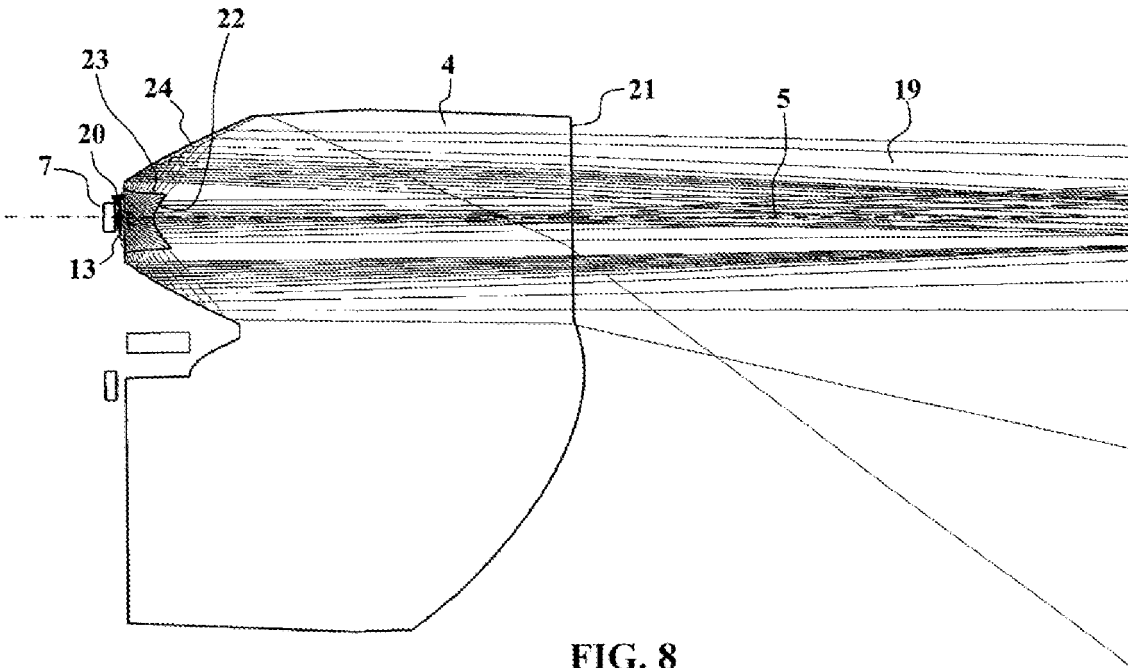


FIG. 8

[Fig. 9]

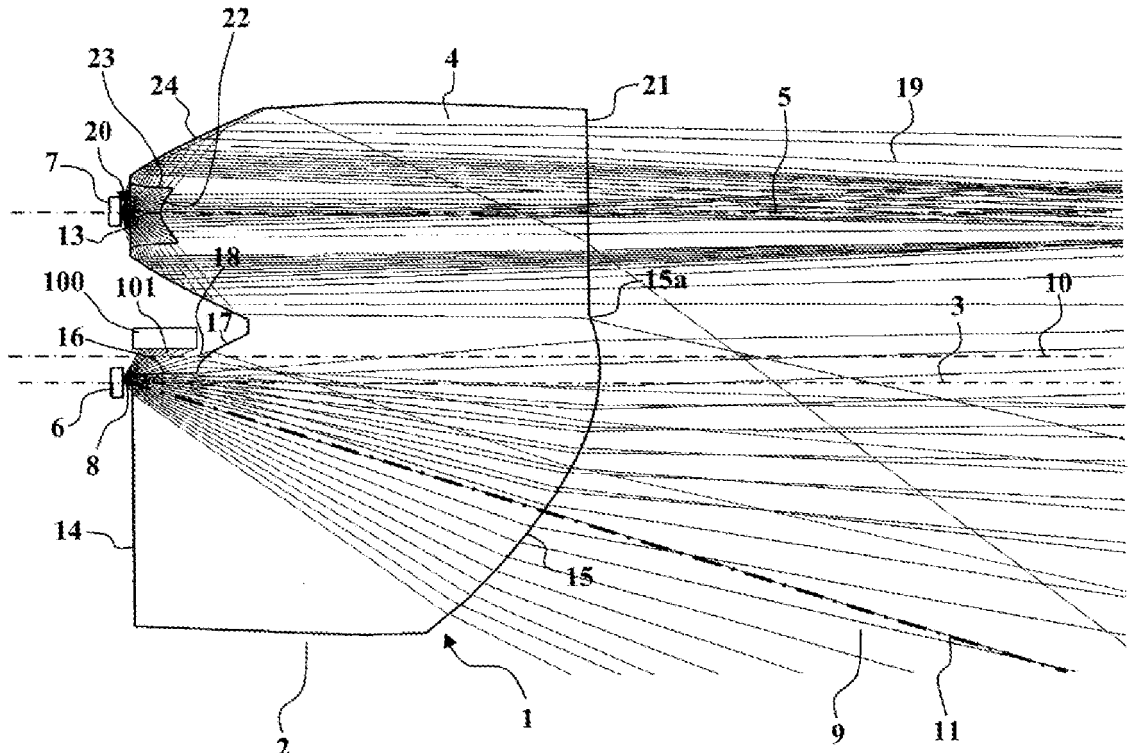


FIG. 9

[Fig. 10]

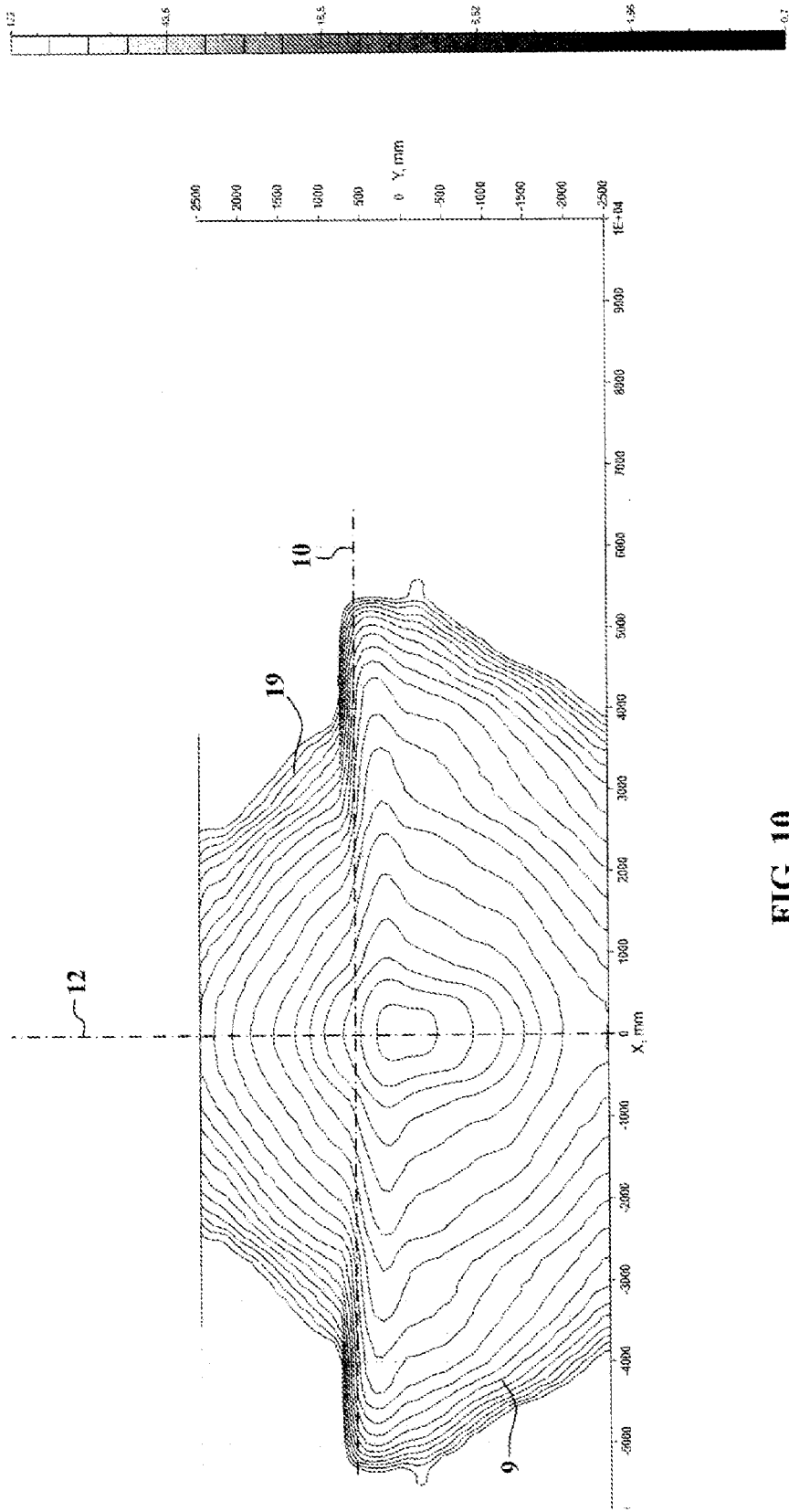


FIG. 10

[Fig. 11]

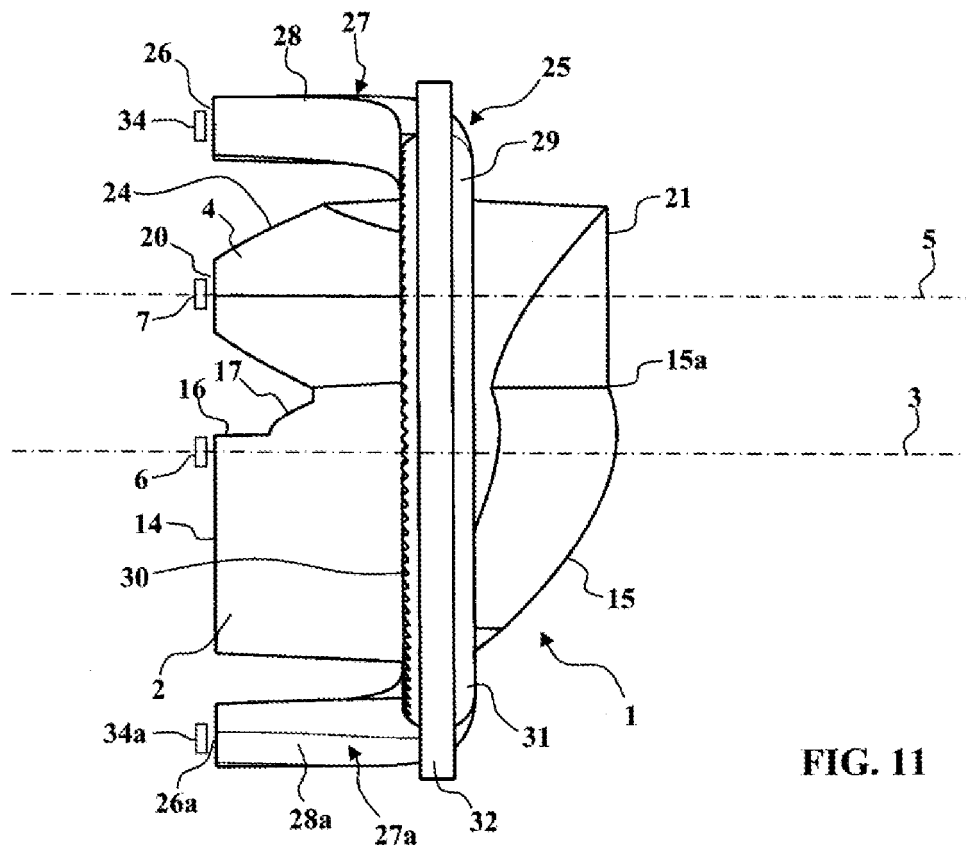


FIG. 11

[Fig. 12]

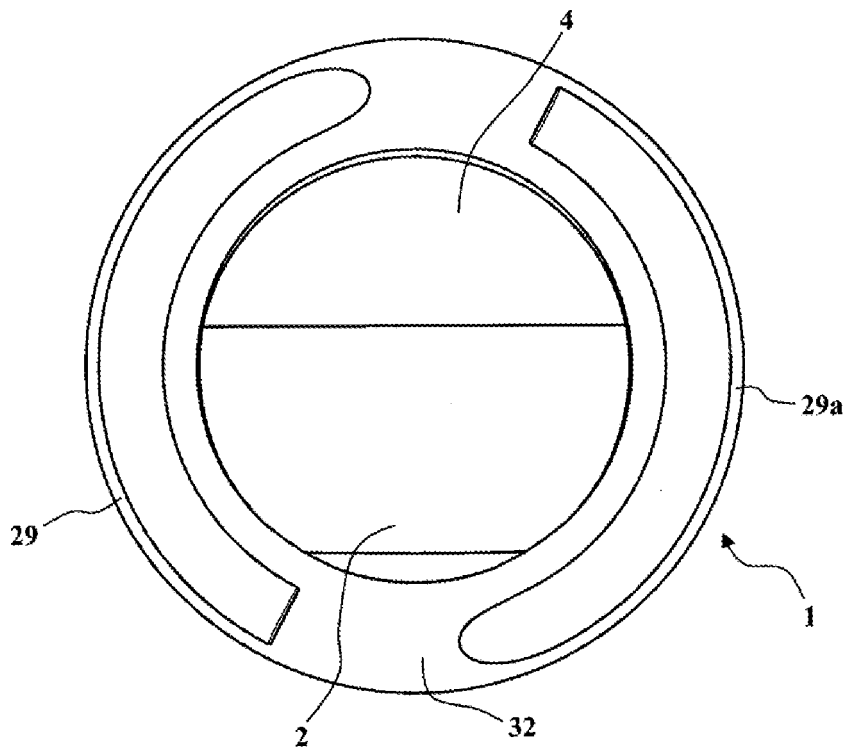


FIG. 12

[Fig. 13]

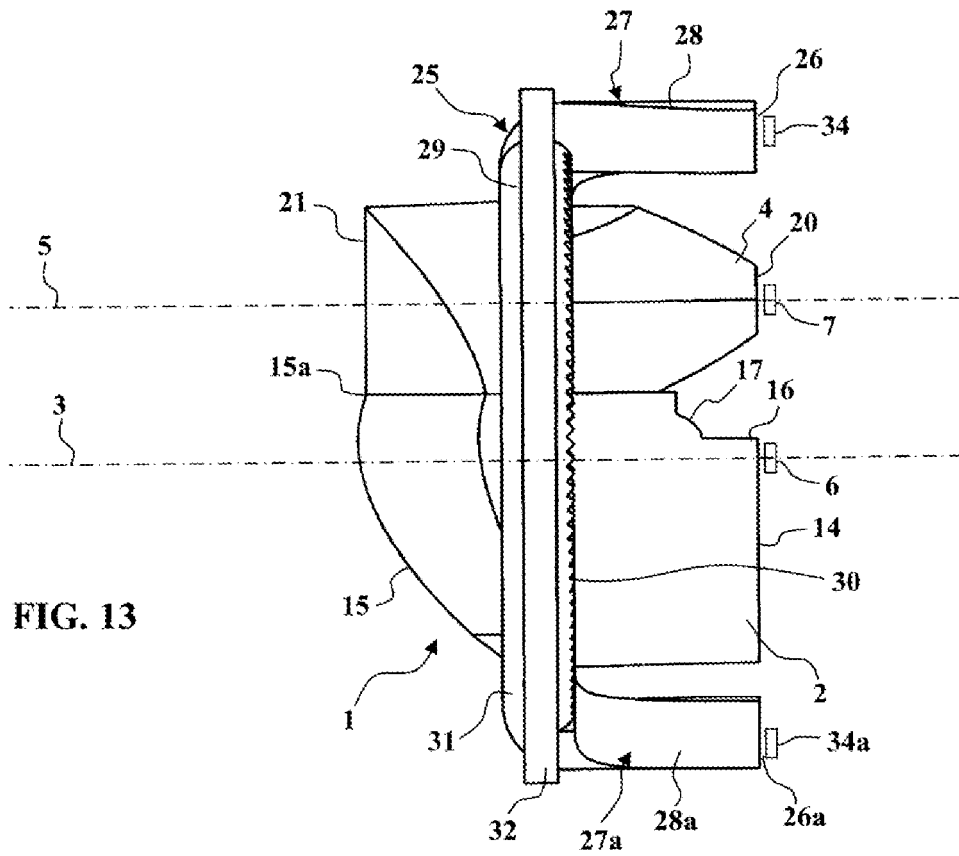


FIG. 13

[Fig. 14]

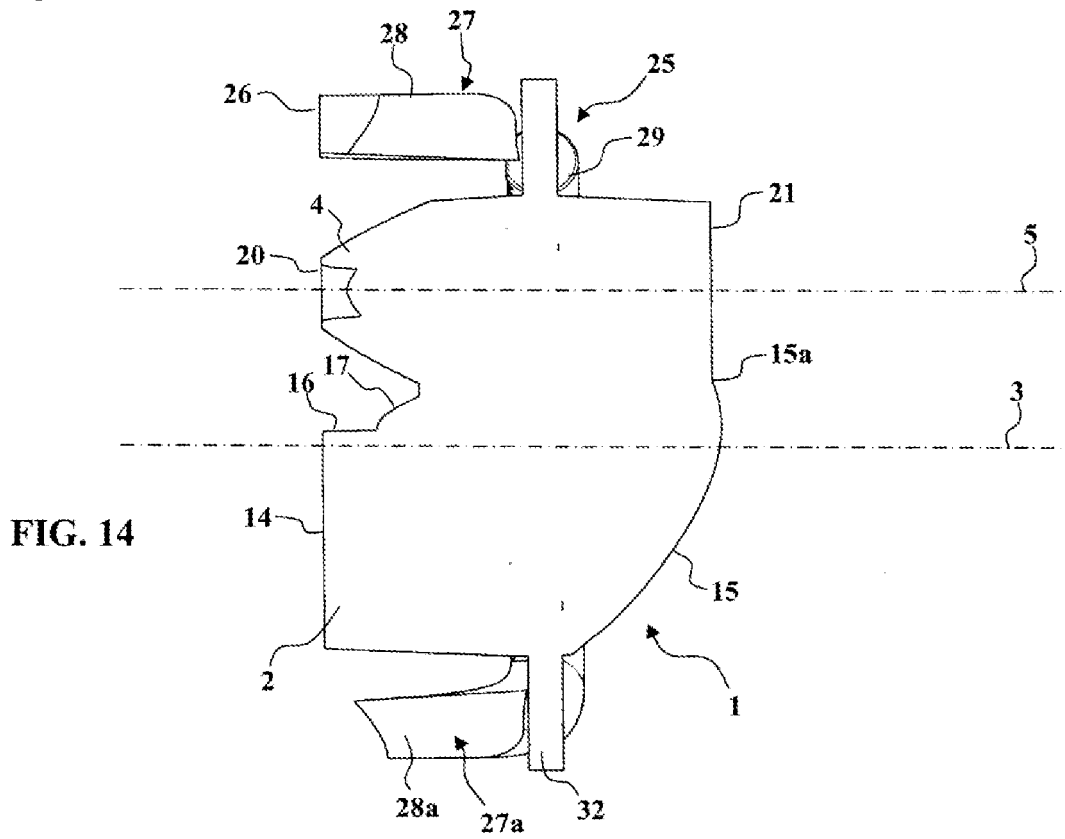


FIG. 14

[Fig. 15]

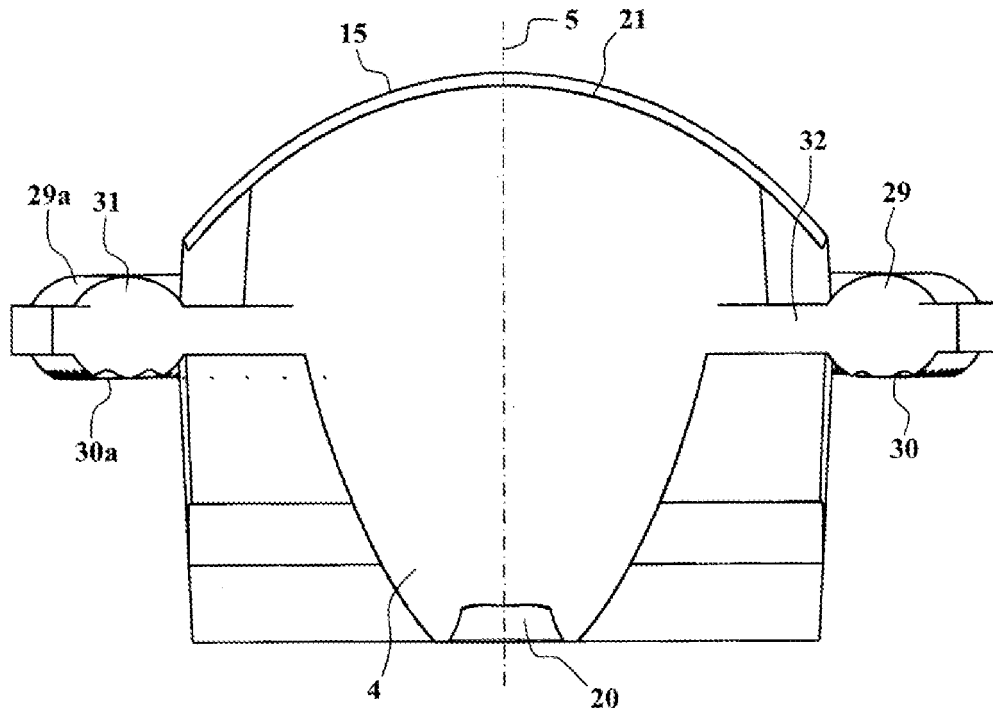


FIG. 15

[Fig. 16]

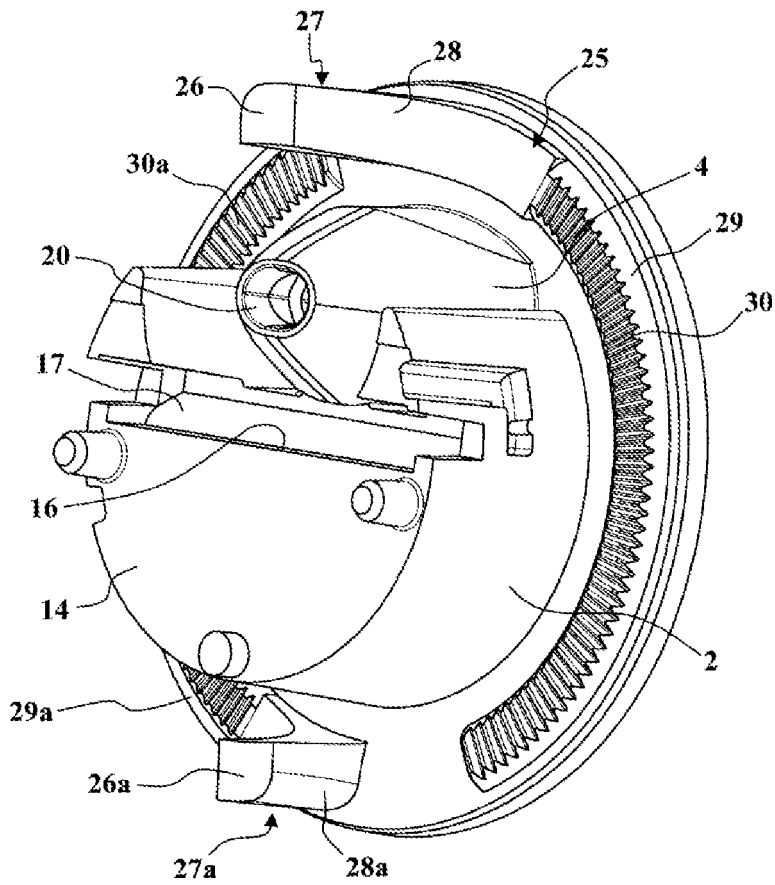


FIG. 16

[Fig. 17]

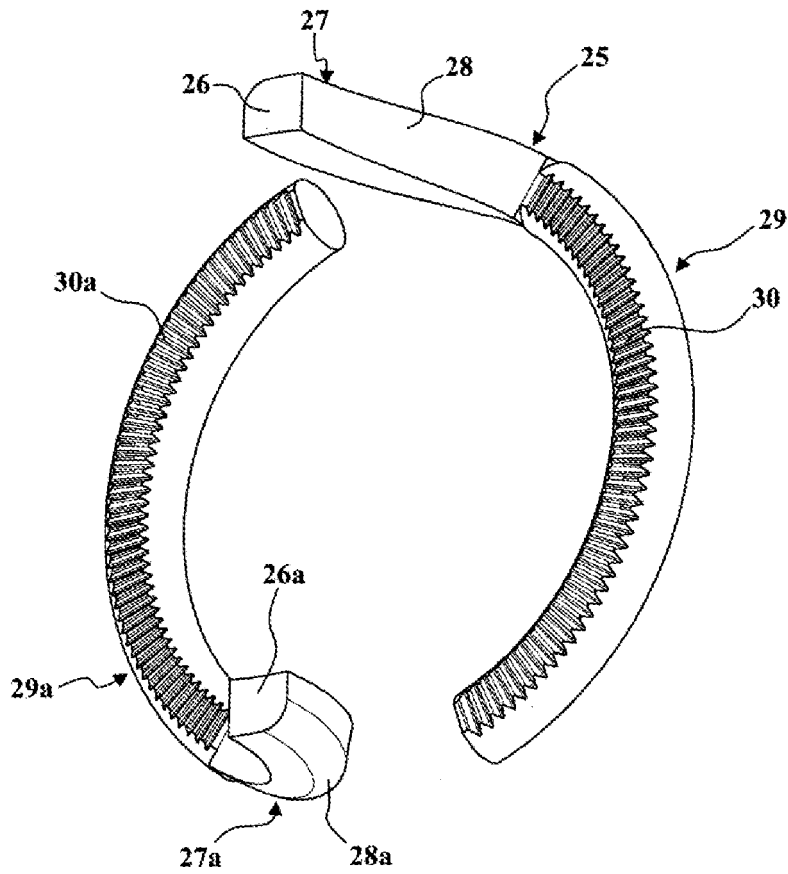


FIG. 17

[Fig. 18]

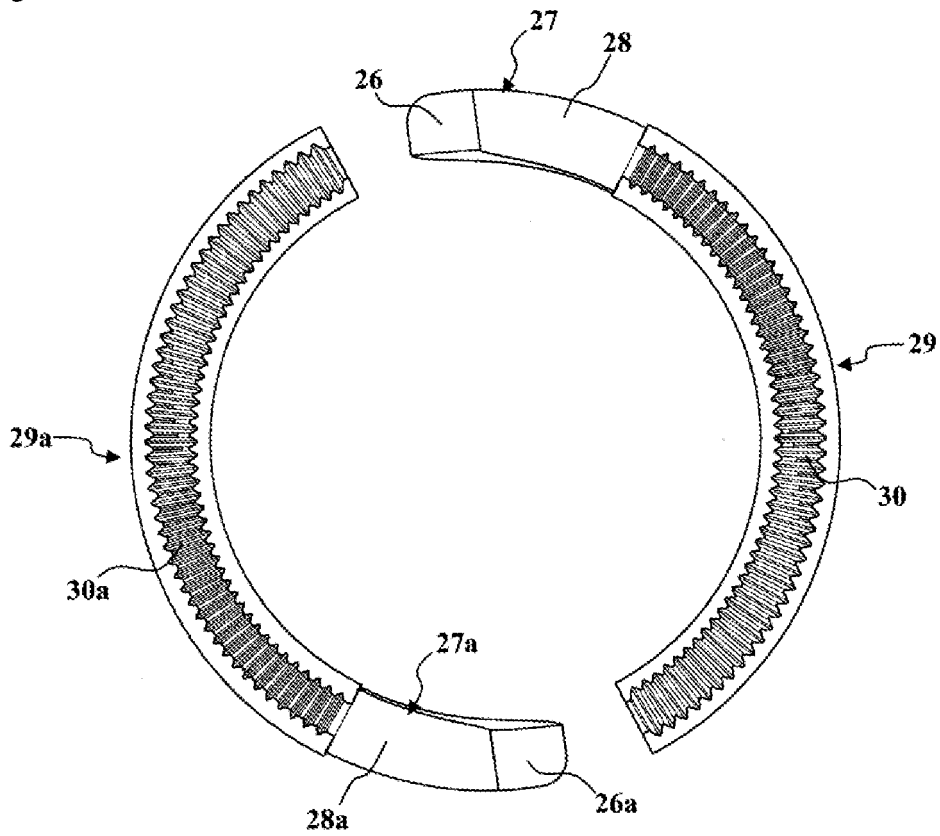


FIG. 18

[Fig. 19]

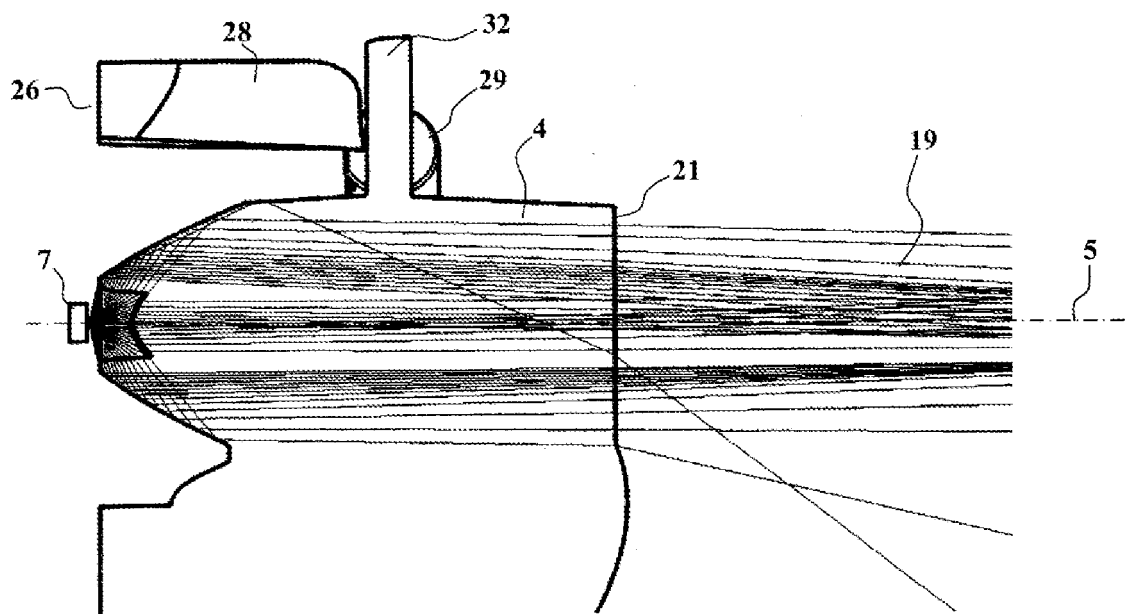


FIG. 19

[Fig. 20]

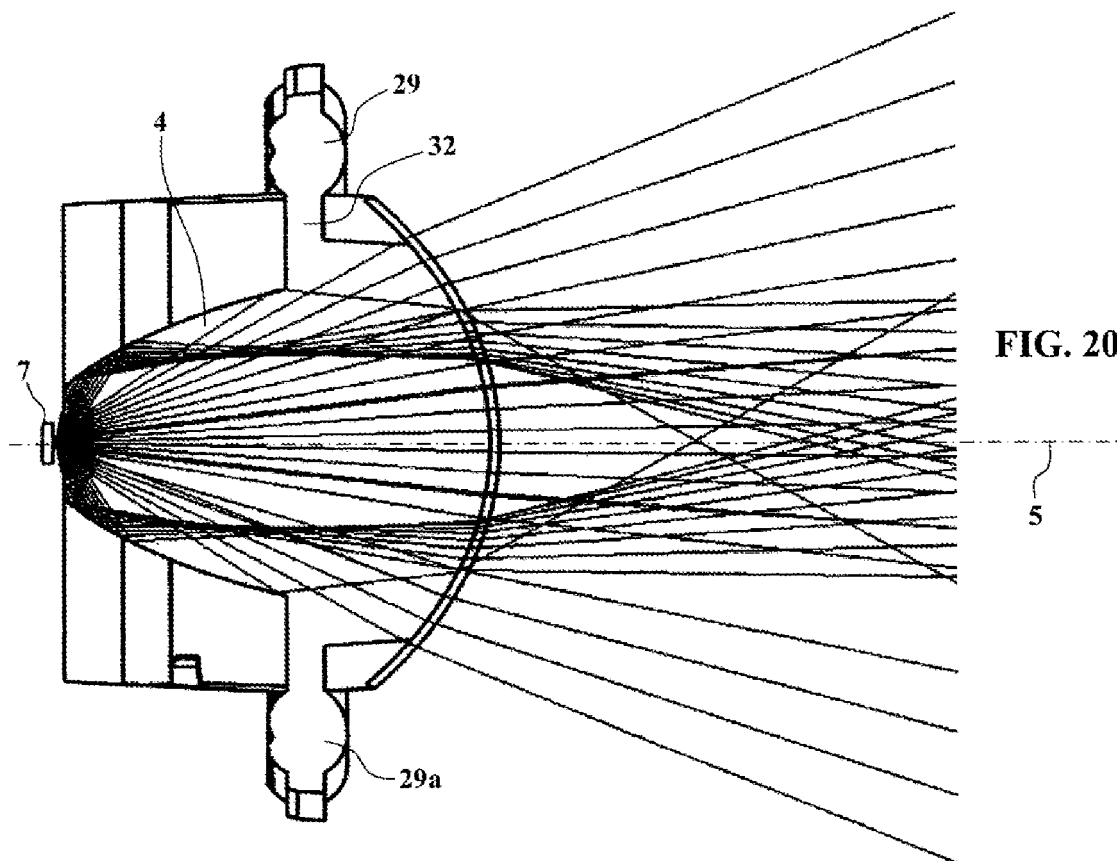


FIG. 20

[Fig. 21]

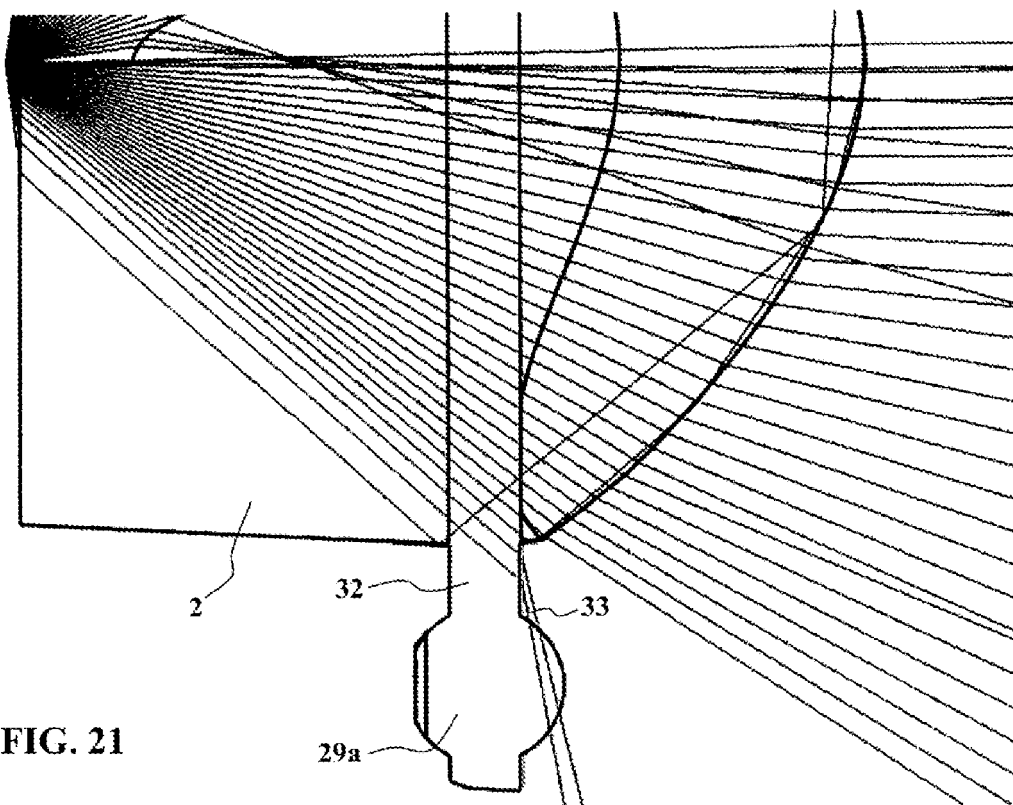


FIG. 21

[Fig. 22]

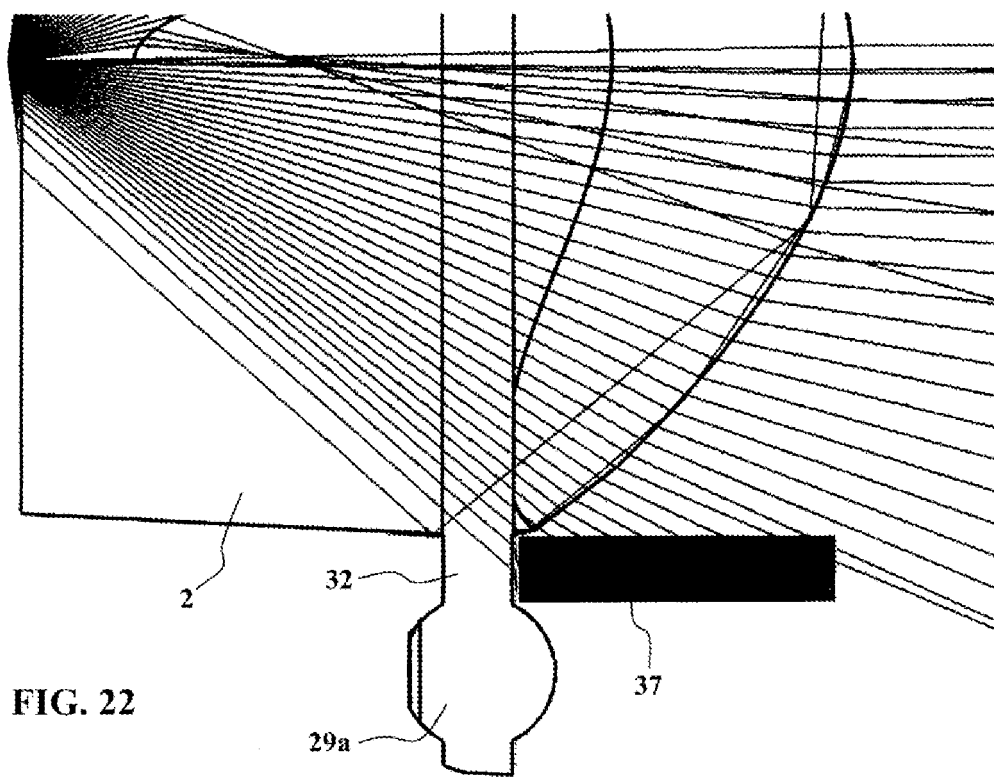
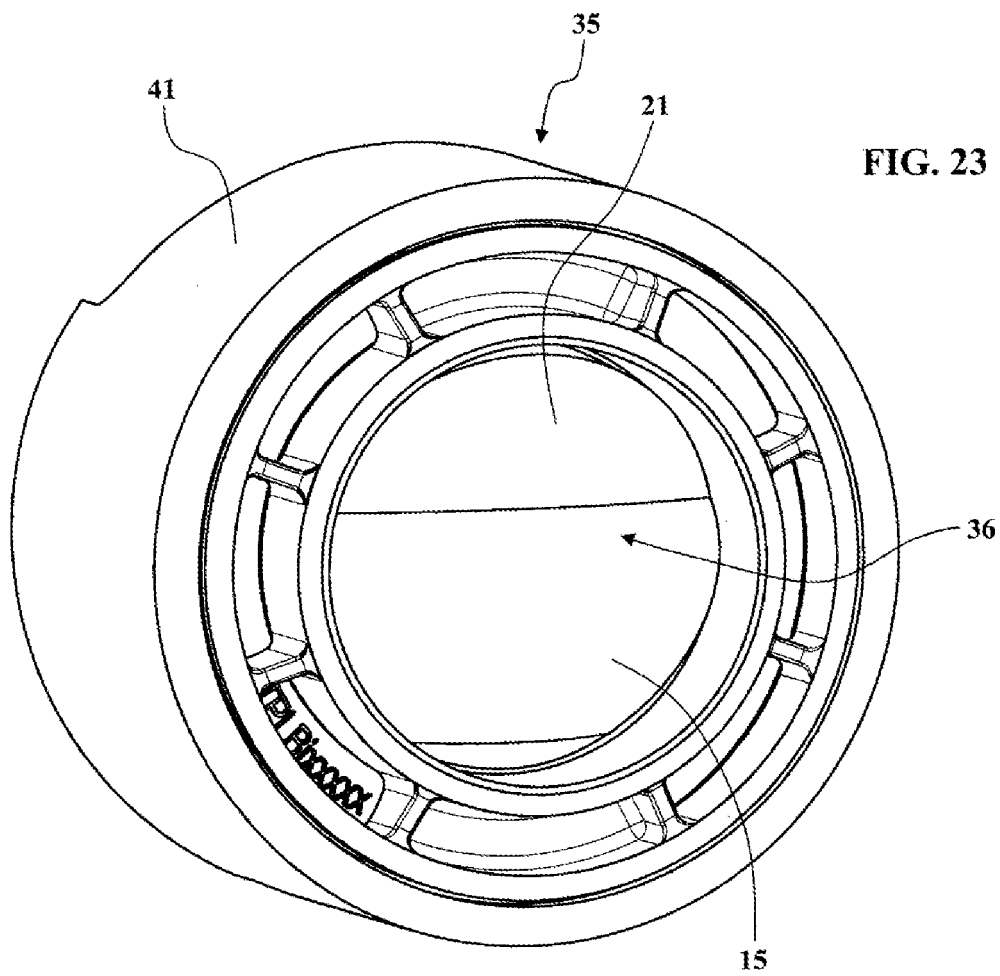
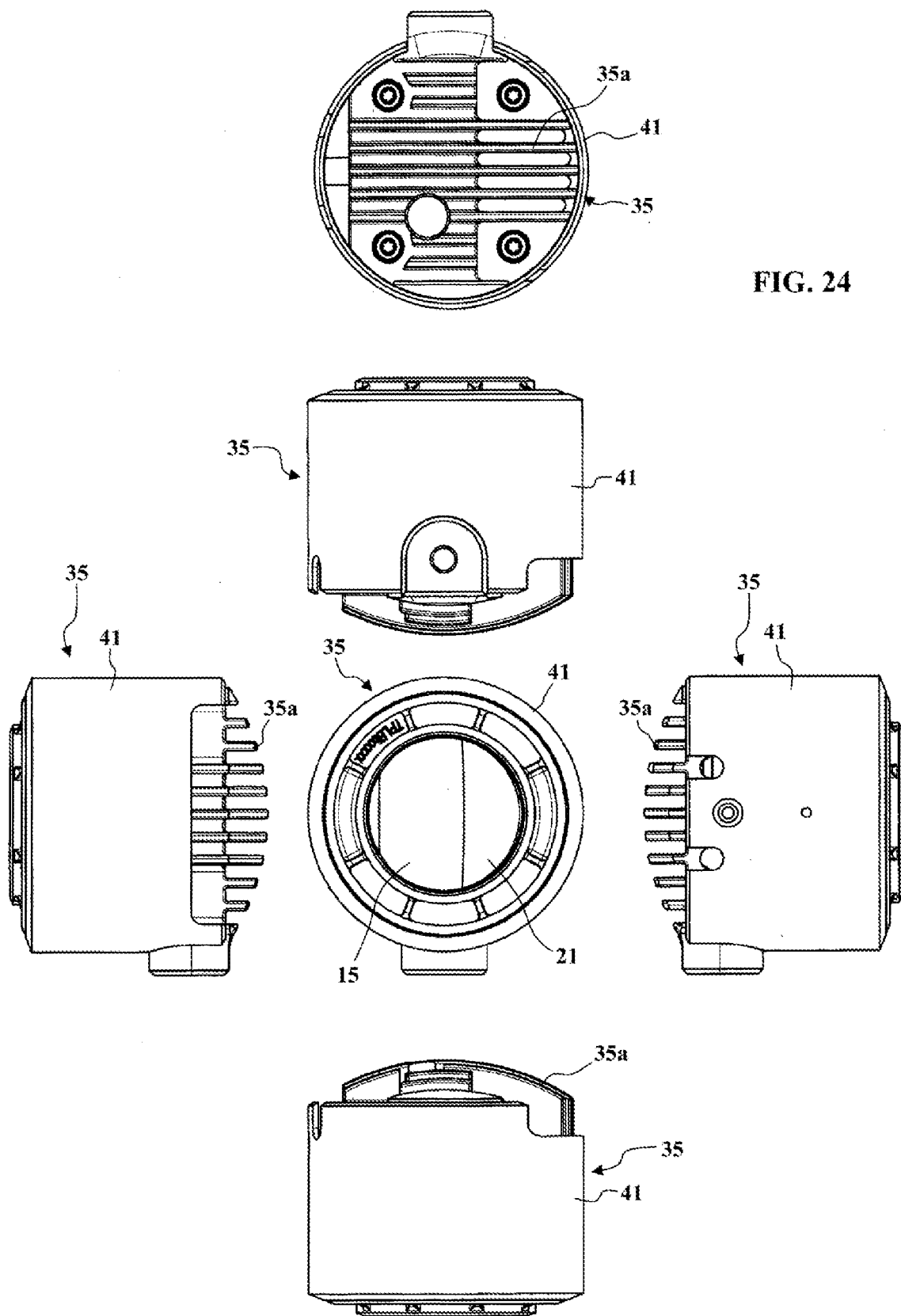


FIG. 22

[Fig. 23]



[Fig. 24]



[Fig. 25]

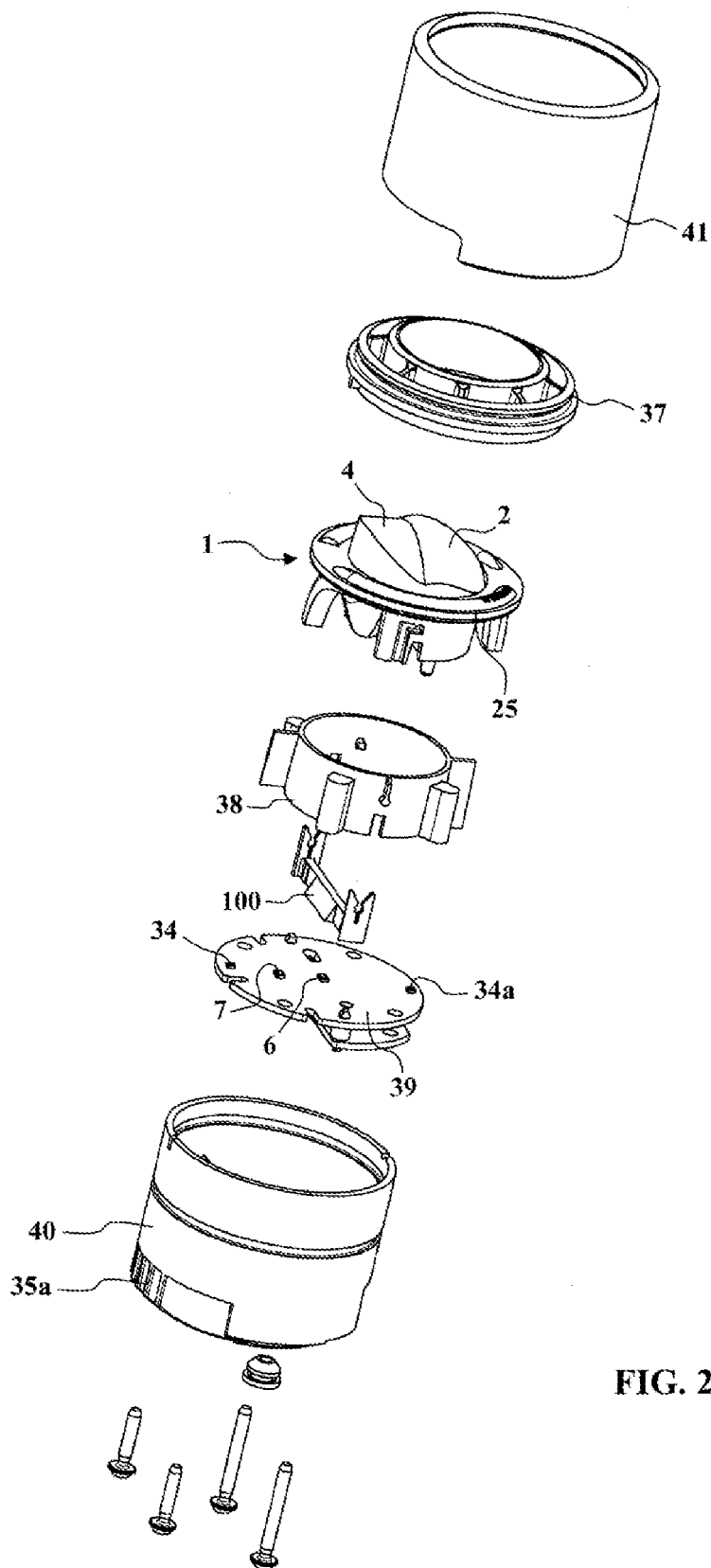


FIG. 25

RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

JP 2004 362840 A (KOITO MFG CO LTD)
24 décembre 2004 (2004-12-24)

JP 2022 162292 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD)
24 octobre 2022 (2022-10-24)

EP 1 965 126 A1 (VALEO VISION [FR])
3 septembre 2008 (2008-09-03)

DE 10 2017 120748 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP])
29 mars 2018 (2018-03-29)

US 2017/089536 A1 (COURCIER MARINE SEBASTIEN [FR] ET AL)
30 mars 2017 (2017-03-30)

WO 2021/244735 A1 (HELLA GMBH & CO KGAA [DE])
9 décembre 2021 (2021-12-09)

EP 3 301 347 A1 (VALEO VISION [FR])
4 avril 2018 (2018-04-04)

JP 2022 028514 A (ICHIKOH INDUSTRIES LTD)
16 février 2022 (2022-02-16)

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

NEANT