(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 338 844 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
11.03.2020 Bulletin 2020/11

(51) Int Cl.:
F21S 43/31 *(2018.01)* ***F21S 43/20*** *(2018.01)*

(21) Numéro de dépôt: **03290318.9**

(22) Date de dépôt: **07.02.2003**

(54) **FEU DE SIGNALISATION COMPORTANT UNE PIÈCE OPTIQUE RÉALISANT UNE FONCTION DE SIGNALISATION DE MANIÈRE AUTONOME**

KFZ-SIGNALLEUCHTE MIT EINEM OPTISCHEN TEIL, DAS SELBST EINE SIGNAL-FUNKTION ERFÜLLT

SIGNAL LAMP FOR VEHICLE COMPRISING AN OPTICAL ELEMENT WHICH PERFORMS AUTONOMOUSLY A SIGNAL FUNCTION

(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 PT SE SI SK TR

(30) Priorité: **21.02.2002 FR 0202220**

(43) Date de publication de la demande:
27.08.2003 Bulletin 2003/35

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

(72) Inventeurs:
- **Gasquet, Jean-Claude**
  93012 Bobigny Cedex (FR)
- **Panay, Manuel**
  93012 Bobigny Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 1 118 813
WO-A-02/33449
BE-A- 435 284
DE-A- 19 728 354
DE-A1- 19 507 234
FR-A- 2 507 741
FR-A1- 2 546 607
FR-A3- 2 576 565
GB-A- 2 066 444
US-A- 2 254 961
US-A- 3 821 590
US-A- 5 704 709
US-A- 6 097 549

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).

EP 1 338 844 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Description

[0001] L'invention propose un feu de signalisation notamment pour un véhicule automobile.

[0002] L'invention propose plus particulièrement un feu de signalisation, notamment pour un véhicule automobile, du type comportant un axe optique central orienté de l'arrière vers l'avant, une source lumineuse globalement ponctuelle disposée sur cet axe optique, et une pièce optique pleine, au moins en partie de révolution autour de l'axe optique, qui est réalisée dans une matière transparente d'indice de réfraction supérieur à celui de l'air, et qui est agencée à l'avant de la source, du type dans lequel la pièce optique comporte au moins :

- une face d'entrée dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement parallèle à l'axe optique ;
- une face arrière de réflexion dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement inclinée vers l'avant ;
- et une face avant de sortie ;

de sorte que le flux lumineux, émis par la source et pénétrant dans la pièce optique par la face d'entrée, se réfléchit sur la face arrière de réflexion, selon le principe de la réflexion totale, et est renvoyé vers la face avant de sortie suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique, en vue de réaliser une fonction de signalisation déterminée.

[0003] Ce type de feu de signalisation est déjà connu, notamment par le document FR-A-2.507.741, et il permet de réaliser les fonctions de signalisation qui sont définies par la réglementation en vigueur.

[0004] On rappelle que les fonctions de signalisation d'un feu de véhicule doivent répondre à une réglementation qui définit des conditions photométriques spécifiques pour chaque fonction de signalisation à réaliser.

[0005] Par exemple, selon la réglementation actuellement en vigueur en Europe, un feu de signalisation réalisant une fonction de feu anti-brouillard doit former, sur un écran de mesure placé à dix mètres, une image qui a globalement la forme d'un losange.

[0006] Ce losange est défini par des points caractéristiques qui sont agencés sur l'écran de mesure et qui doivent recevoir chacun une intensité lumineuse dont la valeur doit être comprise dans un intervalle déterminé.

[0007] De la même manière, un feu de signalisation réalisant une fonction de feu de recul doit former, sur l'écran de mesure, un rectangle de dimensions déterminées et dont la longueur est parallèle au plan horizontal.

[0008] Un feu de signalisation du type de celui décrit dans le document FR-A-2.507.741 nécessite généralement plusieurs pièces optiques pour réaliser la fonction de signalisation désirée. Par exemple, une première pièce optique, ou récupérateur de flux, est prévue pour récupérer le flux lumineux émis par la source et le concentrer sur la face arrière d'une deuxième pièce optique, ou diffuseur de flux, qui est placée axialement à l'avant du récupérateur de flux.

[0009] Le diffuseur de flux est prévu pour répartir spatialement le flux lumineux vers l'avant, de manière à former un faisceau lumineux dont l'image, sur un écran de mesure placé à dix mètres, est en adéquation avec l'image de la fonction à réaliser, par exemple un losange, pour une fonction de feu anti-brouillard selon la réglementation européenne, ou un rectangle étiré horizontalement, pour une fonction de feu de recul.

[0010] Les documents DE 197 28 354A1 et DE 195 07 234 A1 montrent des feux de signalisation selon le préambule de la revendication 1.

[0011] L'invention vise notamment à diminuer le nombre de pièces nécessaires pour réaliser une fonction de signalisation déterminée et à diminuer l'encombrement du feu de signalisation.

[0012] Dans ce but, l'invention propose un feu de signalisation du type décrit précédemment, caractérisé en ce que

caractérisé en ce que la face de sortie est formée d'une série d'éléments dioptriques élémentaires de répartition dont chacun est prévu pour former un faisceau lumineux élémentaire dont l'image, sur un écran placé à l'avant du feu de signalisation, correspond à la fonction de signalisation à réaliser.

[0013] Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- chaque élément dioptrique élémentaire s'étend globalement dans un plan radial, et les éléments dioptriques élémentaires forment un maillage ;
- les éléments dioptriques sont agencés en couronnes autour de l'axe optique, et chaque élément dioptrique s'étend sur une portion angulaire de couronne ;
- la pièce optique comporte plusieurs faces arrière de réflexion qui sont étagées axialement et radialement ;
- la pièce optique comporte plusieurs faces d'entrée qui sont étagées axialement vers l'arrière et radialement depuis l'axe optique vers l'extérieur ;
- la pièce optique comporte une portion centrale, au moins en partie de révolution autour de l'axe optique, qui est agencée axialement à l'avant de la source lumineuse, et qui comporte au moins une face arrière d'entrée qui est prévue pour dévier le flux lumineux entrant, selon le principe de la réfraction, pour le renvoyer, suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique, vers une face avant centrale de sortie associée de la pièce optique, prévue pour former un faisceau lumineux correspondant à la fonction de signalisation à réaliser ;
- au moins une partie de la portion centrale est une lentille ;
- la pièce optique comporte un logement arrière sensiblement cylindrique et coaxial à l'axe optique dans lequel est agencée la source lumineuse ;
- la pièce optique comporte plusieurs faces arrière annulaires de réflexion qui sont étagées axialement vers l'avant et radialement depuis l'axe optique vers

l'extérieur, deux faces arrière de réflexion adjacentes étant séparées par une face arrière annulaire optiquement neutre agencée en dehors du trajet du flux lumineux qui vient se réfléchir sur lesdites faces arrière de réflexion ;
- la pièce optique comporte plusieurs faces avant annulaires de sortie qui sont étagées axialement vers l'avant et radialement depuis l'axe optique vers l'extérieur ;
- la face arrière de la pièce optique a globalement la forme d'une calotte sphérique centrée sur l'axe optique ;
- la source lumineuse est une diode électroluminescente ;
- la pièce optique est réalisée en une seule pièce, notamment par moulage en matière plastique.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective éclatée de trois quarts avant qui représente le feu de signalisation selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective de trois quarts avant, avec arrachement, qui représente le feu de signalisation de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue agrandie d'un détail de la figure 2 qui représente des éléments dioptriques élémentaires ;
- la figure 4 est une vue en perspective de trois quarts arrière, avec arrachement, qui représente le feu de signalisation de la figure 1 ;
- la figure 5 est une vue de face qui représente le feu de signalisation de la figure 1 ;
- la figure 6 est une vue partielle agrandie en coupe axiale, suivant le plan de coupe 6-6 de la figure 2, qui illustre le trajet des rayons lumineux émis par la diode électroluminescente du feu de signalisation de la figure 1 ;
- la figure 7 est une vue partielle similaire à celle de la figure 6 qui représente une variante de réalisation des éléments dioptriques ;
- la figure 8 est une vue en perspective de trois quarts avant, avec arrachement, qui représente un feu de signalisation selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une vue en perspective de trois quarts arrière qui représente la pièce optique du feu de signalisation de la figure 8 ;
- la figure 10 est une vue partielle agrandie en coupe axiale, suivant le plan de coupe 10-10 de la figure 8, qui illustre le trajet des rayons lumineux émis par la diode électroluminescente du feu de signalisation de la figure 8 ;
- la figure 11 est une vue agrandie d'un détail de la figure 10 qui représente le trajet d'un rayon lumineux dans un dioptre annulaire appartenant à la partie périphérique de la face arrière du feu de signalisation de la figure 8.

[0015] Dans la description qui va suivre, des éléments sensiblement identiques ou similaires seront désignés par des références identiques.

[0016] On a représenté sur les figures 1 à 7 un feu de signalisation 10 qui est réalisé conformément à un premier mode de réalisation de l'invention.

[0017] Ce feu de signalisation 10 comporte une pièce optique pleine 12 qui sert à la fois de récupérateur de flux lumineux et de diffuseur de flux lumineux pour une source lumineuse constituée ici d'une diode électroluminescente 14.

[0018] La diode 14 a été représentée montée sur une platine de support 16 qui permet notamment son raccordement à un réseau d'alimentation électrique et à une unité de commande (non représentés).

[0019] Avantageusement on utilise une diode 14 dite de forte puissance, c'est à dire une diode dont la puissance lumineuse est de plusieurs dizaines de lumens, par exemple supérieure à 30 lumens, ce qui est à comparer avec la puissance inférieure à 10 lumens des diodes dites de faible puissance.

[0020] Les diodes 14 de forte puissance sont disponibles dans plusieurs couleurs, c'est à dire qu'il est possible de choisir la coloration du flux lumineux émis par la diode 14. De préférence, on choisit la couleur de la diode 14 d'après la fonction de signalisation à réaliser, par exemple le rouge pour une fonction feu anti-brouillard, ou le blanc pour une fonction feu de recul.

[0021] La pièce optique 12 et la diode 14 sont agencées coaxialement suivant un axe optique central A-A qui s'étend globalement horizontalement de la gauche vers la droite, en considérant la figure 6.

[0022] Dans la suite de la description, on utilisera, à titre non limitatif, une orientation axiale d'arrière en avant qui correspond à une orientation de gauche à droite suivant l'axe optique A-A, en considérant la figure 6.

[0023] A titre non limitatif, on qualifiera des éléments d'extérieurs ou d'intérieurs suivant qu'ils sont agencés radialement vers l'axe optique A-A ou à l'opposé de cet axe.

[0024] En se référant notamment à la figure 1, on constate que la diode 14 comporte à l'arrière un boîtier de connexion 18 sensiblement cylindrique et à l'avant un globe 20 sensiblement hémisphérique centré sur l'axe optique A-A.

[0025] Le boîtier de connexion 18 comporte des moyens de fixation et de raccordement électrique (non représentés) pour le montage de la diode 14 sur la platine 16.

[0026] La pièce optique 12 est réalisée dans un matériau transparent présentant un indice de réfraction supérieur à celui de l'air, qui constitue ici le milieu ambiant entourant la pièce 12.

[0027] Avantageusement, la pièce optique 12 est réalisée en une seule pièce par moulage dans une matière plastique transparente telle que, par exemple, du polymétacrylate de méthyle (PMMA).

[0028] Comme on peut le voir notamment sur les vues avec arrachement des figures 2 et 4, la pièce optique 12 comporte un corps principal 22 qui a globalement une forme tronconique, partiellement creuse à l'avant, dont la base forme son extrémité axiale avant 24 et dont le sommet forme son extrémité axiale arrière 26.

[0029] La pièce optique 12 comporte ici trois pattes de fixation 28, 30, 32 qui s'étendent axialement vers l'arrière, à partir de l'extrémité axiale avant 24 du corps principal 22.

[0030] Ces trois pattes 28, 30, 32 sont ici réparties angulairement de manière régulière et comportent, à leur extrémité axiale arrière, une portion d'appui 34 qui s'étend vers l'extérieur dans un plan sensiblement radial et qui comporte un trou axial 36. Le trou 36 vise à permettre la fixation de la pièce optique 12 sur un support (non représenté) du feu 10, par un système de fixation de type connu, par exemple par vissage.

[0031] Les pattes de fixation 28, 30, 32 servent à maintenir la pièce optique 12 sur un support du feu 10 et elles doivent retenir axialement et radialement la pièce optique 12 par rapport à la source lumineuse, ici la diode 14.

[0032] La fixation de la pièce optique 12 sur un support ne nécessite pas forcément que les pattes 28, 30, 32 comportent un trou 36. En effet, les pattes 28, 30, 32 peuvent être fixées directement sur le support par sertissage ou soudure aux ultrasons.

[0033] Le corps principal 22 de la pièce optique 12 est ici une forme de révolution autour de l'axe optique A-A.

[0034] En se référant notamment à la figure 6, on constate que le corps principal 22 comporte à son extrémité axiale arrière 26 un tronçon tubulaire 38. Ce tronçon tubulaire 38 forme une entretoise qui garantit notamment que, lorsque la pièce optique 12 est montée en appui axial contre la face avant 40 de la platine 16, le corps principal 22 n'est pas en appui axial contre la diode 14, ce qui pourrait l'endommager.

[0035] Le tronçon tubulaire 38 sert aussi à centrer la diode 14, dans un plan radial, par rapport à la pièce optique 12. A cet effet, le tronçon tubulaire 38 comporte, par exemple, trois nervures axiales de centrage 42, ou godrons, sur sa face interne 44, qui coopèrent avec la paroi cylindrique 46 du boîtier de connexion 18 de la diode 14.

[0036] Selon une variante de réalisation (non représentée), le tronçon tubulaire 38 peut comporter des picots axiaux qui sont reçus dans des trous complémentaires réalisés en vis-à-vis dans le support.

[0037] Le corps principal 22 comporte, dans son extrémité axiale arrière 26, un logement 48 qui est prévu pour recevoir axialement le globe 20 de la diode 14. Plus précisément, la diode 14 est agencée dans le logement 48 de manière que son globe 20 s'étende entièrement à l'intérieur du logement 48.

[0038] Sur la figure 6, où le logement 48 est représenté en coupe axiale, on constate qu'il a globalement une forme cylindrique. Sa paroi cylindrique 50 délimite, à son extrémité axiale arrière, une surface d'épaulement 52 avec la paroi cylindrique interne 44 du tronçon tubulaire 38. Le diamètre interne de la paroi cylindrique interne 44 est légèrement supérieur au diamètre interne du logement 48.

[0039] L'extrémité axiale avant du logement 48 est fermée par une paroi 54 convexe (vers l'arrière) qui forme une lentille convergente centrée sur l'axe optique A-A.

[0040] On décrira maintenant la forme particulière de la face arrière tronconique 56 et de la face avant tronconique 58 du corps principal 22 de la pièce optique 12, en se référant notamment à la figure 6.

[0041] La face arrière tronconique 56 est étagée radialement vers l'extérieur et axialement vers l'avant, ici à partir de l'extrémité axiale avant 60 du tronçon tubulaire 38.

[0042] La face arrière tronconique 56 est donc formée par une série de surfaces tronconiques 62, 64, 66, 68, 70 coaxiales superposées axialement et reliées entre elles par des surfaces 72, 74, 76, 78 sensiblement radiales et annulaires.

[0043] La génératrice de chaque surface tronconique 62, 64, 66, 68, 70 s'étend dans une direction sensiblement inclinée vers l'avant, c'est à dire de l'arrière vers l'avant et depuis l'axe optique A-A vers l'extérieur.

[0044] Le diamètre moyen de chaque surface tronconique 62, 64, 66, 68, 70 est croissant de l'arrière vers l'avant.

[0045] Dans la suite de la description, les surfaces arrière tronconiques 62, 64, 66, 68, 70 seront appelées faces de réflexion.

[0046] La face avant tronconique 58 du corps principal 22 est délimitée axialement à l'arrière par une surface centrale 80 sensiblement radiale et circulaire, qui est agencée axialement en regard de la lentille 54. Le diamètre de la surface centrale 80 est ici sensiblement égal au diamètre de la lentille 54.

[0047] Depuis la surface centrale 80 jusqu'à l'extrémité axiale avant 24 de la pièce optique 12, la face avant tronconique 58 est étagée radialement vers l'extérieur et axialement vers l'avant. La face avant tronconique 58 est donc formée par une série de surfaces avant annulaires radiales désignées par les références 82 à 96.

[0048] Dans la suite de la description, les surfaces avant annulaires 82 à 96 seront appelées faces de sortie.

[0049] Le bord intérieur de chaque face de sortie 82 à 96 est lié au bord extérieur de la surface radiale 80 ou de la face de sortie 82 à 96 qui lui est adjacente radialement par une surface sensiblement cylindrique 98.

[0050] Ainsi, vues de face, telles que représentées sur la figure 5, les faces de sortie 82 à 96 forment une série de couronnes adjacentes concentriques.

[0051] Les faces de sortie 82 à 96 ne sont pas planes. Elles sont formées chacune d'une série d'éléments dioptriques élémentaires 100, ou motifs dioptriques, adja-

cents.

[0052] Dans le mode de réalisation représenté ici, chaque élément dioptrique 100 a la forme d'une portion angulaire de couronne, en considérant la couronne formée par la face de sortie 82 à 96 associée. Les éléments dioptriques 100 d'une face de sortie 82 à 96 déterminée sont donc répartis circonférentiellement de sorte qu'ils soient adjacents circonférentiellement deux à deux.

[0053] Comme on l'a représenté sur la vue de détail de la figure 3, chaque élément dioptrique 100 forme une facette bombée, ici de profil globalement concave vers l'arrière.

[0054] Chaque élément dioptrique 100 est assimilable à un dioptre, ou prisme. Dans le présent mode de réalisation, chaque élément dioptrique 100 constitue un dioptre divergent, en raison de son profil concave.

[0055] Si l'on considère la variante de réalisation représentée sur la figure 7, qui est une vue partielle en coupe axiale d'une pièce optique 12 conforme aux enseignements de l'invention, on remarque que chaque élément dioptrique 100 peut être convexe (vers l'avant), de manière à former un dioptre convergent.

[0056] Conformément aux enseignements de l'invention, la forme concave, ou galbe, de la surface formant chaque élément dioptrique 100 est déterminé de manière que des rayons lumineux, dirigés vers l'avant, qui atteignent la face arrière 102 de l'élément dioptrique 100 suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A, ressortent par la face avant 104 de l'élément dioptrique 100 en formant à l'avant un faisceau d'éclairage réalisant la fonction de signalisation choisie.

[0057] Par exemple, si le feu de signalisation 10 est prévu pour réaliser une fonction de feu anti-brouillard, alors chaque élément dioptrique 100 dévie et répartit les rayons lumineux qu'il reçoit de manière à réaliser à l'avant, sur un écran de mesure, une image globalement en forme de losange

[0058] Le losange n'est pas régulier. Il doit avoir une hauteur, suivant l'axe vertical V-V, inférieure à sa largeur, suivant l'axe horizontal H-H. Donc, suivant l'orientation angulaire de chaque élément dioptrique 100, dans un plan radial, sa forme concave doit être optimisée pour permettre de réaliser sur l'écran de mesure une forme qui se rapproche du losange recherché ici.

[0059] Des algorithmes mathématiques permettent de calculer, par « morphing » progressif, la forme appropriée pour chaque élément dioptrique 100, en fonction de sa position angulaire autour de l'axe optique A-A.

[0060] On note que les éléments dioptriques 100 appartenant à des faces de sortie 82 à 96 différentes, et dont la position angulaire par rapport à l'axe optique A-A est sensiblement identique, ont globalement la même forme concave.

[0061] La surface centrale 80 est elle aussi formée d'une série d'éléments dioptriques 100, ici agencés globalement dans le même plan radial.

[0062] A la différence des faces de sortie 82 à 96, les éléments dioptriques 100 formant la surface centrale 80 sont agencés suivant un maillage rectangulaire, ici parallèle à l'axe vertical V-V.

[0063] On note que les éléments dioptriques 100 de la surface centrale 80 qui sont adjacents à son bord circulaire 81 sont des portions de rectangle qui comportent un bord en arc de cercle.

[0064] On expliquera maintenant le fonctionnement du feu de signalisation 10 selon l'invention, notamment au regard de la figure 6, qui illustre schématiquement la trajectoire des rayons lumineux émis par la diode 14.

[0065] L'ensemble du système optique constitué par la diode 14 et la pièce optique 12 étant globalement de révolution autour de l'axe optique A-A, on expliquera le fonctionnement optique uniquement dans le demi-plan axial qui est représenté sur la figure 6.

[0066] Pour faciliter la compréhension de l'invention, seule une partie des rayons lumineux émis par la diode 14 ont été représentés sur la figure 6.

[0067] En considérant de manière approximative que la diode 14 est une source lumineuse ponctuelle, agencée sur l'axe optique A-A, on suppose que les rayons lumineux sont émis radialement, globalement vers l'avant, depuis le centre 106 de l'hémisphère formant le globe 20.

[0068] On note que, la diode 14 étant du type à forte puissance, elle a une ouverture proche de 180 degrés, c'est à dire qu'elle émet des rayons lumineux suivant un angle solide de 180 degrés.

[0069] Parmi les rayons lumineux émis par la diode 14, on constate qu'une majeure partie de ces rayons impacte sur la paroi cylindrique 50 du logement 48.

[0070] Etant donné l'angle d'incidence de ces rayons lumineux sur la paroi cylindrique 50, on considère que la majeure partie du flux lumineux formé par ces rayons pénètre à l'intérieur du corps 22 de la pièce optique 12 en se réfractant, selon les lois optiques classiques.

[0071] Bien entendu, plus les rayons lumineux émis sont proches de la direction verticale, en considérant la figure 6, moins ils sont réfractés.

[0072] Par exemple, en admettant que la diode 14 émette un rayon R1 verticalement vers le haut, depuis son centre 106, donc perpendiculairement à la paroi cylindrique 50, alors ce rayon R1 pénètre dans le corps 22 sans déviation.

[0073] On note que, pour que la pièce optique 12 exploite la majorité du flux lumineux émis par la diode 14, il importe que la face de réflexion 62, la plus proche de l'axe optique A-A, s'étende axialement en arrière du centre 106 de la diode 14, de sorte que le rayon R1, qui est le rayon le plus à l'arrière, soit réfléchi vers l'avant par ladite face de réflexion 62. Dans le cas contraire, le rayon R1, et des rayons lumineux voisins, seraient « perdus » à l'intérieur du corps 22, par exemple en se réfractant vers la paroi externe du tronçon tubulaire 38.

[0074] Après avoir traversé la paroi cylindrique 50 du logement, les rayons lumineux sont réfractés de sorte qu'ils « impactent » contre une face de réflexion 62 à 70 du corps 22 de la pièce optique 22. En arrivant sur les

faces de réflexion 62 à 70, ces rayons lumineux sont totalement réfléchis vers l'avant, conformément au principe optique de la réflexion totale de la lumière dans un milieu d'indice de réfraction supérieur à celui de l'air. Ainsi, lorsqu'un rayon lumineux « impacte » sur une face de réflexion 62 à 70 du corps 22, avec un angle d'incidence suffisamment éloigné d'une direction orthogonale, alors il est totalement réfléchi par ladite face de réflexion 62 à 70, sans qu'il soit nécessaire par exemple de déposer un matériau réfléchissant sur ladite face 62 à 70.

[0075] L'inclinaison de la génératrice de chaque face de réflexion 62 à 70 est prévue pour que les rayons lumineux qu'elle reçoit soient réfléchis vers l'avant, suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique A-A.

[0076] A cet effet, l'angle d'inclinaison des génératrices des faces de réflexion 62 à 70 par rapport à l'axe optique A-A, dans le sens horaire en considérant la figure 6, tend à diminuer lorsque l'on s'écarte de l'axe optique A-A, radialement vers l'extérieur.

[0077] Avantageusement, la génératrice de chaque face de réflexion 62 à 70 est légèrement en courbe convexe, de manière à s'adapter progressivement à l'angle d'incidence des rayons réfractés qui évolue suivant la position axiale de son lieu d'incidence sur la paroi cylindrique 50.

[0078] Les rayons réfléchis sur les faces de réflexion 62 à 70 sont donc dirigés vers l'avant, suivant des directions globalement parallèles à l'axe optique A-A, sur la face arrière 102 des éléments dioptriques 100 formant les faces de sortie 82 à 96.

[0079] Les éléments dioptriques 100 dévient les rayons lumineux de manière que le faisceau lumineux émis vers l'avant à partir de chaque élément dioptrique 100 forme globalement un losange, dans le cas d'un feu anti-brouillard.

[0080] Sur la figure 6, le trajet des rayons lumineux qui vient d'être décrit, est illustré par le faisceau F1 et par le faisceau F2.

[0081] On note que les surfaces radiales annulaires 72, 74, 76, 78 sont des surfaces neutres optiquement, vis-à-vis de la transmission des rayons lumineux à l'intérieur de la pièce optique 12. En effet, les rayons lumineux qui sont réfractés à l'intérieur du corps 22, à travers la paroi cylindrique 50, du fait de leurs inclinaisons, ne peuvent pas atteindre ces surfaces radiales annulaires 72, 74, 76, 78.

[0082] Les surfaces radiales annulaires 72, 74, 76, 78 ne sont pas indispensables, car la face arrière tronconique 56 peut ne pas être étagée et ne former ainsi qu'une seule face arrière de réflexion.

[0083] Toutefois, l'étagement des faces de réflexion 62 à 70 permet d'augmenter le diamètre extérieur de la pièce optique 12, donc la surface lumineuse apparente qui réalise la fonction de signalisation.

[0084] En effet, lorsque l'on réalise une fonction de signalisation, contrairement à une fonction d'éclairage avant, les personnes des véhicules qui suivent le véhicule équipé d'un feu de signalisation 10 selon l'invention sont souvent amenées à porter leur regard en direction de la source lumineuse. Il importe donc de minimiser la luminance du feu 10 par unité de surface, en vue d'éviter l'éblouissement desdites personnes.

[0085] De préférence, le rayon lumineux R2, qui traverse la paroi cylindrique 50 du logement 48 au voisinage de son extrémité axiale avant 108, et qui constitue approximativement le « dernier » rayon lumineux, en partant de l'arrière, à traverser la paroi cylindrique 50, détermine l'épaisseur axiale minimale du corps 22 de la pièce optique 12 et son diamètre externe.

[0086] En effet, ce rayon lumineux R2, lorsqu'il se réfracte à l'intérieur du corps 22, est situé le plus à l'avant. Par conséquent, il est préférable que les faces de sortie 82 à 96 soient agencées axialement à l'avant de ce rayon R2, de manière qu'elles ne soient pas interposées entre le rayon R2 et la face de réflexion 70 sur laquelle il est prévu qu'il se réfléchisse. La position axiale des faces de sortie 82 à 96 détermine en partie l'épaisseur axiale du corps 22.

[0087] De plus, le rayon R2 se réfléchit sur la face de réflexion 70 radialement la plus extérieure et axialement la plus à l'avant. Par conséquent, le rayon R2 détermine la position axiale et la position radiale de l'extrémité axiale avant 24 de la face de réflexion radialement extérieure 70, donc le diamètre externe et la profondeur axiale du corps 22 de la pièce optique 12.

[0088] Dans le mode de réalisation représenté ici, on a laissé une marge axiale entre le rayon R2 et les faces de sortie 82 à 96.

[0089] Une partie des rayons lumineux émis par la diode 14, ceux qui ont une inclinaison plus faible par rapport à l'axe optique A-A, impactent sur la lentille 54.

[0090] Cette lentille 54 forme ici une lentille convergente qui permet de dévier les rayons lumineux entrant sur sa face arrière de manière qu'ils se réfractent à l'intérieur du corps 22 de la pièce optique 12 suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique A-A.

[0091] Ces rayons lumineux arrivent donc sur les faces arrière 102 des éléments dioptriques 100 de la surface centrale 80, parallèlement à l'axe optique A-A, et les éléments dioptriques 100 répartissent spatialement les rayons lumineux de manière à former une image similaire à celle formée par les éléments dioptriques 100 des faces de sortie 82 à 96.

[0092] Sur la figure 6, le trajet des rayons lumineux qui pénètrent dans le corps 22 de la pièce optique 12 par la lentille 54, est illustré par le faisceau F3.

[0093] Le flux lumineux produit à la sortie de la pièce optique 12 par les faisceau F1 et F2 peut être appelé flux réfléchi, car ses rayons lumineux ont subi une réflexion sur les faces de réflexion 62 à 70 de la pièce optique 12.

[0094] Le flux lumineux produit à la sortie de la pièce optique 12 par le faisceau F3 peut être appelé flux direct, car ses rayons lumineux n'ont pas subi de réflexion à l'intérieur de la pièce optique 12.

[0095] La paroi cylindrique 48 du logement 50, les faces arrière de réflexion 62 à 70, et la lentille 54 forment

un récupérateur de flux lumineux.

[0096] Les faces avant de sortie 80 à 96 forment un répartiteur de flux lumineux.

[0097] On note que le feu de signalisation 10 selon l'invention permet d'optimiser l'emploi des nouvelles diodes de forte puissance. En effet, la pièce optique 12 selon l'invention permet de récupérer la majorité du flux lumineux émis par la diode 14, de sorte que la diode 14 et la pièce optique 12 suffisent à satisfaire les exigences photométriques pour réaliser une fonction de signalisation réglementaire, alors qu'auparavant il était nécessaire d'utiliser plusieurs diodes, afin d'obtenir à la sortie du feu de signalisation une énergie lumineuse suffisante.

[0098] Le feu de signalisation 10 selon l'invention permet donc de réaliser une fonction de signalisation réglementaire avec un feu de taille inférieure, ce qui facilite notamment l'agencement du feu dans un véhicule.

[0099] Toutefois, selon des variantes de réalisation (non représentées) de l'invention, on peut réaliser une fonction de signalisation déterminée à l'aide de plusieurs pièces optiques 12 et de plusieurs diodes de faible puissance associées.

[0100] Selon une autre variante de réalisation (non représentée) de l'invention, on peut remplacer la diode 14 par une lampe à filament. Cependant, cette variante nécessite d'augmenter de manière importante la taille de la pièce optique 12, notamment pour permettre l'évacuation de la chaleur produite par le filament. De plus, une grande partie du flux lumineux émis par la lampe à filament ne pourra pas être récupéré par la pièce optique, sans ajout d'un dispositif de récupération supplémentaire.

[0101] Selon encore une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, les faces avant de sortie 82 à 96 ne sont pas étagées, c'est à dire que le corps 22 de la pièce optique 12 comporte une seule face de sortie qui forme une surface radiale ronde agencée à l'extrémité axiale avant 24 de la pièce optique 12.

[0102] Les éléments dioptriques 100 sont alors tous agencés globalement dans le même plan radial. Ces éléments dioptriques 100 peuvent conserver le même agencement que dans le mode de réalisation décrit précédemment, de sorte que l'aspect de la pièce optique 12 en vue avant soit le même que sur la figure 5, ou bien les éléments dioptriques 100 peuvent tous être agencés suivant un maillage rectangulaire.

[0103] Toutefois, on note que l'étagement des faces avant de sortie 82 à 96, conformément au mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 7, permet de minimiser l'épaisseur axiale moyenne de la pièce optique 12. Cette caractéristique est facilite la réalisation de la pièce optique 12 en moulage par injection de matière, en particulier parce qu'elle diminue la quantité de matière nécessaire à la réalisation de la pièce optique 12.

[0104] On a représenté, sur les figures 8 à 11, un deuxième mode de réalisation d'un feu de signalisation 10 réalisé conformément aux enseignements de l'invention.

[0105] Le feu de signalisation 10 comporte, comme dans le premier mode de réalisation, une diode électroluminescente 14 de forte puissance qui est montée sur une platine de support 16, et une pièce optique 12 qui est montée sur un support (non représenté) du feu de signalisation 10, à l'avant de la diode 14.

[0106] Comme on peut le voir, notamment sur la figure 9, la pièce optique 12 a globalement une forme de révolution autour de l'axe optique A-A sur lequel est agencé la diode 14.

[0107] La pièce optique 12 a globalement la forme d'une calotte sphérique qui est évidée à l'arrière et qui comporte ici deux pattes de support 110, 112, diamétralement opposées, s'étendant dans un plan radial à partir de l'extrémité axiale arrière 114 de la pièce optique 12.

[0108] Les pattes de support 110, 112 sont par exemple similaires aux portions d'appui 34 des pattes 28, 30, 32 de la pièce optique 12 du premier mode de réalisation.

[0109] La face arrière concave (vers l'avant) 116 de la pièce optique 12 a la forme d'un récupérateur de flux du type à optique de Fresnel, bien connu de l'état de la technique. Pour plus de précisions, on pourra se reporter notamment au document FR-A-2.507.741, qui décrit un récupérateur de flux de ce type.

[0110] La face arrière 116 a donc la forme d'une lentille de Fresnel, ou lentille à échelons.

[0111] Comme on peut le voir, notamment sur la figure 10, la face arrière 116 comporte ici une partie centrale 118 qui est constituée d'une série de dioptres annulaires convergents 120.

[0112] Les dioptres convergents 120 de la partie centrale 118 sont étagés radialement vers l'extérieur et axialement vers l'arrière.

[0113] Ils collectent les rayons lumineux émis par la diode 14 selon un angle solide, centré sur l'axe optique A-A, ayant une faible ouverture, par exemple d'environ 60 degrés.

[0114] La partie centrale 118 est prévue pour fonctionner en simple réfraction, c'est à dire que les rayons lumineux qu'elle reçoit se réfractent à l'intérieur de la pièce optique 12 et sont déviés suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A.

[0115] La partie centrale 118 a ici un diamètre sensiblement égal au diamètre du boîtier de connexion 18 de la diode 14.

[0116] La face arrière 116 comporte une partie périphérique annulaire 122 qui est constitué d'une série de dioptres, ou prismes, annulaires 124.

[0117] Ces dioptres annulaires 124 forment un profil en dents de scie sur la face arrière 116.

[0118] Comme on peut le voir, notamment sur la figure 11, chaque dioptre annulaire 124 comporte une face intérieure d'entrée 126, dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A, et une face extérieure de réflexion 128, dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement inclinée vers l'avant, depuis l'extrémité axiale arrière 130 de la face d'entrée 126.

[0119] De préférence, l'angle d'inclinaison des faces de réflexion 128, par rapport à l'axe optique A-A, augmente depuis les dioptres annulaires 124 proches de l'axe A-A vers les dioptres annulaires 124 éloignés de l'axe A-A, de manière que l'inclinaison des faces de réflexion 128 s'adapte à l'angle d'incidence des rayons lumineux qu'ils reçoivent en provenance de la diode 14.

[0120] La partie périphérique 122 est prévue pour fonctionner à la fois en réfraction, en collectant les rayons lumineux qui se réfractent sur les faces d'entrée 126 de ses dioptres annulaires 124, et en réflexion, en déviant les rayons lumineux suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A, après qu'ils se soient réfléchis sur les faces de réflexion 128 de ses dioptres annulaires 124.

[0121] Conformément aux enseignements de l'invention, la face avant de sortie 132 de la pièce optique 12 est formée par une série d'éléments dioptriques élémentaires de répartition 100. Ces éléments dioptriques 100 sont similaires à ceux qui ont été décrits en référence au premier mode de réalisation.

[0122] Chacun des éléments dioptriques 100 a ici une surface avant 104 convexe, de manière à former un dioptre convergent, comme dans la variante de réalisation représentée sur la figure 7.

[0123] Les éléments dioptriques 100 ont ici une forme sensiblement carrée (en vue de face)
Comme on peut le voir sur la figure 8, les éléments dioptriques 100 forment ici un maillage rectangulaire.

[0124] Selon une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, les éléments dioptriques 100 peuvent être agencés en couronnes comme dans le premier mode de réalisation.

[0125] Les éléments dioptriques 100 sont ici étagés radialement vers l'extérieur et axialement vers l'arrière, formant ainsi des escaliers qui descendent depuis l'axe optique A-A vers l'extérieur et vers l'arrière.

[0126] Chaque élément dioptrique 100 est donc lié à l'élément dioptrique 100 qui lui est radialement adjacent par une surface 134, ici sensiblement parallèle à l'axe A-A.

[0127] Selon une autre variante de réalisation (non représentée) de l'invention, la face avant 132 de la pièce optique 12 peut être globalement plane, de sorte que tous les éléments dioptriques 100 soient contenus globalement dans un même plan radial. Selon cette variante, la pièce optique 12 a alors une forme globalement cylindrique, avec une face avant de sortie 132 radiale et une face arrière concave 116, en forme de calotte sphérique.

[0128] On note que, dans le mode de réalisation représenté ici, les éléments dioptriques 100, qui sont agencés axialement en regard de la partie centrale 118, sont contenus globalement dans un même plan radial et ils forment ainsi une face avant centrale de sortie 80.

[0129] Grâce à la forme de calotte sphérique de la pièce optique 12, celle-ci entoure et recouvre sensiblement la totalité du globe 20 de la diode 14, de sorte que tous les rayons lumineux émis par la diode 14 sont récupérés par la face arrière 116 de la pièce optique 12.

[0130] Le fonctionnement du feu de signalisation 10 suivant le deuxième mode de réalisation de l'invention est similaire à celui qui a été décrit dans le cadre du premier mode de réalisation.

[0131] Les rayons lumineux émis par la diode 14 sur la face arrière de la partie centrale 118, par exemple les rayons R3 et R4, se réfractent à l'intérieur de la pièce optique 12 en suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A. Puis ils atteignent les faces arrière 102 des éléments dioptriques 100 en vis-à-vis qui les répartissent à l'avant du feu de signalisation 10, de manière à réaliser la fonction de signalisation désirée.

[0132] Chacun des rayons lumineux R5, R6, R7, R8, émis par la diode 14 sur la face arrière de la partie périphérique 122, par exemple le rayon R8 qui est représenté en détail sur la figure 11, va d'abord se réfracter à l'intérieur de la pièce optique 12, en traversant la face d'entrée 126 d'un dioptre annulaire 124, puis il va se réfléchir sur la face de réflexion 128 associée du dioptre annulaire 124, en restant à l'intérieur de la pièce optique 12, de manière être dévié vers l'avant, suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique A-A. Il atteint ensuite la face arrière 102 d'un élément dioptrique 100 en vis-à-vis qui le réparti à l'avant du feu de signalisation 10, de manière à réaliser la fonction de signalisation désirée.

[0133] Selon une variante de réalisation (non représentée) de l'invention, ce deuxième mode de réalisation est apte à fonctionner avec une lampe à filament en remplacement de la diode 14, sous réserve d'augmenter les dimensions de la pièce optique 12. De préférence, les dimensions de la pièce optique 12 selon la variante sont obtenues par une transformation homothétique dont le rapport est lié aux différences physiques des sources lumineuses, en particulier pour assurer le refroidissement de la lampe à filament.

[0134] Par exemple, l'homothétie est réalisée par rapport au centre de la source lumineuse, c'est à dire par rapport au filament pour la lampe à filament et par rapport au centre 106 du globe 20 pour la diode 14, et le coefficient de la matrice de transformation retenu est trois, pour le passage de la diode 14 vers la lampe à filament.

[0135] On note que, pour les deux modes de réalisation décrits précédemment, la forme circulaire de révolution de la pièce optique 12 est la forme optimale qui permet de récupérer la majorité du flux lumineux émis par la diode 14.

[0136] D'autres formes peuvent néanmoins être utilisées pour la pièce optique 12, par exemple une forme en ellipse ou une forme rectangulaire, en vue de face ou en vue arrière.

[0137] Dans le feu de signalisation 10 selon l'invention, la pièce optique 12 est « autonome » au niveau optique, c'est à dire qu'elle réalise la fonction de signalisation toute seule, sans qu'il soit nécessaire d'ajouter un réflecteur et/ou une glace de diffusion. La pièce optique 12 selon

l'invention réalise à la fois la récupération des rayons lumineux émis par la source 14 et la répartition des rayons lumineux à l'avant de manière à réaliser la fonction de signalisation choisie.

[0138] Bien entendu, le feu de signalisation 10 selon l'invention peut être agencé à l'intérieur d'un boîtier comportant une glace de protection extérieure, par exemple dans un boîtier qui regroupe tous les feux de signalisation associés aux différentes fonctions réglementaires.

Revendications

1. Feu de signalisation (10), notamment pour un véhicule automobile, du type comportant un axe optique central (A-A) orienté de l'arrière vers l'avant, une source lumineuse (14) globalement ponctuelle disposée sur cet axe optique (A-A), et une pièce optique pleine (12), au moins en partie de révolution autour de l'axe optique (A-A), qui est réalisée dans une matière transparente d'indice de réfraction supérieur à celui de l'air, et qui est agencée à l'avant de la source (14), du type dans lequel la pièce optique (12) comporte au moins :

   - une face d'entrée (50, 126) dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement parallèle à l'axe optique (A-A) ;
   - une face arrière de réflexion (62, 64, 66, 68, 70, 128) dont la génératrice s'étend dans une direction sensiblement inclinée vers l'avant ;
   - et une face avant de sortie (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) ;

   de sorte que le flux lumineux, émis par la source (14) et pénétrant dans la pièce optique (12) par la face d'entrée (50, 126), se réfléchit sur la face arrière de réflexion (62, 64, 66, 68, 70, 128), selon le principe de la réflexion totale, et est renvoyé vers la face avant de sortie (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) suivant une direction globalement parallèle à l'axe optique (A-A), en vue de réaliser une fonction de signalisation déterminée,

   caractérisé en ce que la face de sortie (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) est formée d'une série d'éléments dioptriques élémentaires de répartition (100) dont chacun est prévu pour former un faisceau lumineux élémentaire dont l'image, sur un écran placé à l'avant du feu de signalisation (10), correspond à la fonction de signalisation à réaliser.

2. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** chaque élément dioptrique élémentaire (100) s'étend globalement dans un plan radial, et **en ce que** les éléments dioptriques élémentaires (100) forment un maillage.

3. Feu de signalisation (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments dioptriques (100) sont agencés en couronnes autour de l'axe optique (A-A), et **en ce que** chaque élément dioptrique (100) s'étend sur une portion angulaire de couronne.

4. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte plusieurs faces arrière de réflexion (62, 64, 66, 68, 70, 128) qui sont étagées axialement et radialement.

5. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte plusieurs faces d'entrée (126) qui sont étagées axialement vers l'arrière et radialement depuis l'axe optique (A-A) vers l'extérieur.

6. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte une portion centrale (54, 118), au moins en partie de révolution autour de l'axe optique (A-A), qui est agencée axialement à l'avant de la source lumineuse (14), et qui comporte au moins une face arrière d'entrée (54, 120) qui est prévue pour dévier le flux lumineux entrant, selon le principe de la réfraction, pour le renvoyer, suivant une direction sensiblement parallèle à l'axe optique (A-A), vers une face avant centrale de sortie (80) associée de la pièce optique (12), prévue pour former un faisceau lumineux correspondant à la fonction de signalisation à réaliser.

7. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie de la face arrière d'entrée de la portion centrale (54) est une lentille.

8. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte un logement arrière (48) sensiblement cylindrique et coaxial à l'axe optique (A-A) dans lequel est agencée la source lumineuse (14).

9. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte plusieurs faces arrière annulaires de réflexion (62, 64, 66, 68, 70) qui sont étagées axialement vers l'avant et radialement depuis l'axe optique vers l'extérieur, deux faces arrière de réflexion (62, 64, 66, 68, 70) adjacentes étant séparées par une face arrière annulaire (72, 74, 76, 78) optiquement neutre agencée en dehors du trajet du flux lumineux qui vient se réfléchir sur lesdites faces arrière de réflexion (62, 64, 66, 68, 70).

10. Feu de signalisation (10) selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) comporte plusieurs faces avant annulaires de sortie (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96) qui sont étagées axialement vers l'avant et radialement depuis l'axe optique (A-A) vers l'extérieur.

11. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la face arrière (116) de la pièce optique (12) a globalement la forme d'une calotte sphérique centrée sur l'axe optique (A-A).

12. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la source lumineuse est une diode électroluminescente (14).

13. Feu de signalisation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pièce optique (12) est réalisée en une seule pièce, notamment par moulage en matière plastique.

Patentansprüche

1. Signalleuchte (10), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, des Typs, der eine von hinten nach vorn ausgerichtete zentrale optische Achse (A-A), eine auf dieser optischen Achse (A-A) angeordnete, insgesamt punktförmige Lichtquelle (14) und ein um die optische Achse (A-A) herum zumindest teilweise rotationssymmetrisches geschlossenes optisches Teil (12) aufweist, das aus einem transparenten Material mit einem größeren Brechungsindex als Luft ausgeführt ist und das vor der Quelle (14) angeordnet ist, des Typs, bei dem das optische Teil (12) mindestens aufweist:

- eine Eintrittsfläche (50, 126), deren Mantellinie sich in eine im Wesentlichen parallel zur optischen Achse (A-A) verlaufende Richtung erstreckt;
- eine rückwärtige Reflexionsfläche (62, 64, 66, 68, 70, 128), deren Mantellinie sich in eine im Wesentlichen nach vorn geneigte Richtung erstreckt;
- und eine vordere Austrittsfläche (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132);

so dass der von der Quelle (14) emittierte und in das optische Teil (12) durch die Eintrittsfläche (50, 126) eindringende Lichtstrom auf der rückwärtigen Reflexionsfläche (62, 64, 66, 68, 70, 128) nach dem Prinzip der Totalreflexion reflektiert wird und zur vorderen Austrittsfläche (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) entlang einer im Wesentlichen parallel zur optischen Achse (A-A) verlaufenden Richtung umgelenkt wird, um eine bestimmte Signalisierungsfunktion auszuführen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsfläche (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) aus einer Reihe von elementaren dioptrischen Verteilungselementen (100) gebildet ist, von denen jedes dazu vorgesehen ist, ein elementares Lichtbündel zu bilden, dessen Bild, auf einem vor der Signalleuchte (10) angeordneten Schirm, der auszuführenden Signalisierungsfunktion entspricht.

2. Signalleuchte (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jedes elementare dioptrische Element (100) insgesamt in einer radialen Ebene erstreckt und dass die elementaren dioptrischen Elemente (100) ein Gitternetz bilden.

3. Signalleuchte (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dioptrischen Elemente (100) in Kränzen um die optische Achse (A-A) herum angeordnet sind und dass sich jedes dioptrische Element (100) über einen Winkelabschnitt eines Kranzes erstreckt.

4. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) mehrere rückwärtige Reflexionsflächen (62, 64, 66, 68, 70, 128) aufweist, die axial und radial abgestuft sind.

5. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) mehrere Eintrittsflächen (126) aufweist, die axial nach hinten und radial von der optischen Achse (A-A) aus nach außen abgestuft sind.

6. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) einen um die optische Achse (A-A) herum zumindest teilweise rotationssymmetrischen zentralen Abschnitt (54, 118) aufweist, der axial vor der Lichtquelle (14) angeordnet ist und der mindestens eine rückwärtige Eintrittsfläche (54, 120) aufweist, die dazu vorgesehen ist, den eintretenden Lichtstrom nach dem Prinzip der Refraktion abzulenken, um ihn gemäß einer im Wesentlichen parallel zur optischen Achse (A-A) verlaufenden Richtung zu einer dem optischen Teil (12) zugeordneten vorderen zentralen Austrittsfläche (80) umzulenken, die dazu vorgesehen ist, ein Lichtbündel zu bilden, das der auszuführenden Signalisierungsfunktion entspricht.

7. Signalleuchte (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der rückwärtigen Eintrittsfläche des zentra-

len Abschnitts (54) eine Linse ist.

8. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) eine im Wesentlichen zylindrische und zur optischen Achse (A-A) koaxiale rückwärtige Aufnahme (48) aufweist, in der die Lichtquelle (14) angeordnet ist.

9. Signalleuchte (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) mehrere ringförmige rückwärtige Reflexionsflächen (62, 64, 66, 68, 70) aufweist, die axial nach vorn und radial von der optischen Achse aus nach außen abgestuft sind, wobei zwei benachbarte rückwärtige Reflexionsflächen (62, 64, 66, 68, 70) durch eine optisch neutrale ringförmige rückwärtige Fläche (72, 74, 76, 78) getrennt sind, die außerhalb des Weges des Lichtstroms angeordnet ist, der an den rückwärtigen Reflexionsflächen (62, 64, 66, 68, 70) reflektiert wird.

10. Signalleuchte (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) mehrere ringförmige vordere Austrittsflächen (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96) aufweist, die axial nach vorn und radial von der optischen Achse (A-A) aus nach außen abgestuft sind.

11. Signalleuchte (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rückwärtige Fläche (116) des optischen Teils (12) insgesamt die Form einer auf die optische Achse (A-A) zentrierten Kugelkalotte hat.

12. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle eine Leuchtdiode (14) ist.

13. Signalleuchte (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das optische Teil (12) einstückig ausgeführt ist, insbesondere durch Formen aus Kunststoff.

Claims

1. Signalling lamp (10), in particular for a motor vehicle, of the type comprising a central optical axis (A-A) oriented from the rear towards the front, a light source (14) which is generally point-shaped and which is disposed on the said optical axis (A-A), and a solid optical component (12) which is at least partly of revolution about the optical axis (A-A), which is made of a transparent material having a refractive index greater than that of air, and which is arranged in front of the source (14), of the type in which the optical component (12) comprises at least :

- an input face (50, 126) whose generatrix extends in a direction substantially parallel to the optical axis (A-A) ;
- a rear reflection face (62, 64, 66, 68, 70, 128) whose generatrix extends in a substantially forwardly inclined direction ;
- and an output front panel (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132);

so that the luminous flux emitted by the source (14) and entering the optical part (12) via the input face (50, 126) is reflected on the rear reflection face (62, 64, 66, 68, 70, 128), according to the principle of total reflection, and is returned to the front output face (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) in a direction generally parallel to the optical axis (A-A), in order to achieve a specific signalling function,

characterized in that the output face (82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 132) is formed of a series of elementary dioptric distribution elements (100), each of which is provided to form an elementary light beam whose image, on a screen placed in front of the signalling lamp (10), corresponds to the signalling function to be performed.

2. Signalling lamp (10) according to the preceding claim, **characterized in that** each elementary dioptric element (100) extends globally in a radial plane, and **in that** the elementary dioptric elements (100) form a mesh.

3. Signalling lamp (10) according to claim 1, **characterized in that** the dioptric elements (100) are arranged in rings around the optical axis (A-A), and **in that** each dioptric element (100) extends over an angular ring portion.

4. Signalling lamp (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the optical part (12) has a plurality of reflective rear faces (62, 64, 66, 68, 70, 128) which are stepped axially and radially.

5. Signalling lamp (10) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the optical part (12) has a plurality of input faces (126) which are stepped axially rearwardly and radially outwardly from the optical axis (A-A).

6. Signalling lamp (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the optical part (12) comprises a central portion (54, 118), at least partly of revolution about the optical axis (A-A), which is arranged axially in front of the light source (14), and which comprises at least one rear input face (54, 120) which is provided for deflecting the incoming light flux, according to the principle of refraction, in

order to deflect it, in a direction substantially parallel to the optical axis (A-A), towards an associated central output front face (80) of the optical part (12), which is provided for forming a light beam corresponding to the signalling function to be performed.

7. Signalling lamp (10) according to the preceding claim, **characterized in that** at least one part of the rear entry face of the central portion (54) is a lens.

8. Signalling lamp (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the optical part (12) comprises a substantially cylindrical rear housing (48) coaxial with the optical axis (A-A) in which the light source (14) is arranged.

9. Signalling lamp (10) according to the preceding claim, **characterised in that** the optical part (12) comprises a plurality of annular rear reflection faces (62, 64, 66, 68, 70) which are stepped axially forwardly and radially outwardly from the optical axis, two adjacent rear reflection faces (62, 64, 66, 68, 70) being separated by an optically neutral annular rear face (72, 74, 76, 78) arranged outside the path of the light flux which is reflected from said rear reflection faces (62, 64, 66, 68, 70).

10. Signalling lamp (10) according to the preceding claim, **characterised in that** the optical part (12) has a plurality of annular output front faces (80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96) which are stepped axially forwardly and radially outwardly from the optical axis (A-A).

11. Signalling lamp (10) according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the rear face (116) of the optical part (12) is generally in the shape of a spherical cap centered on the optical axis (A-A).

12. Signalling lamp (10) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the light source is a light-emitting diode (14).

13. Signalling lamp (10) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the optical part (12) is made in one piece, in particular by moulding from plastic.

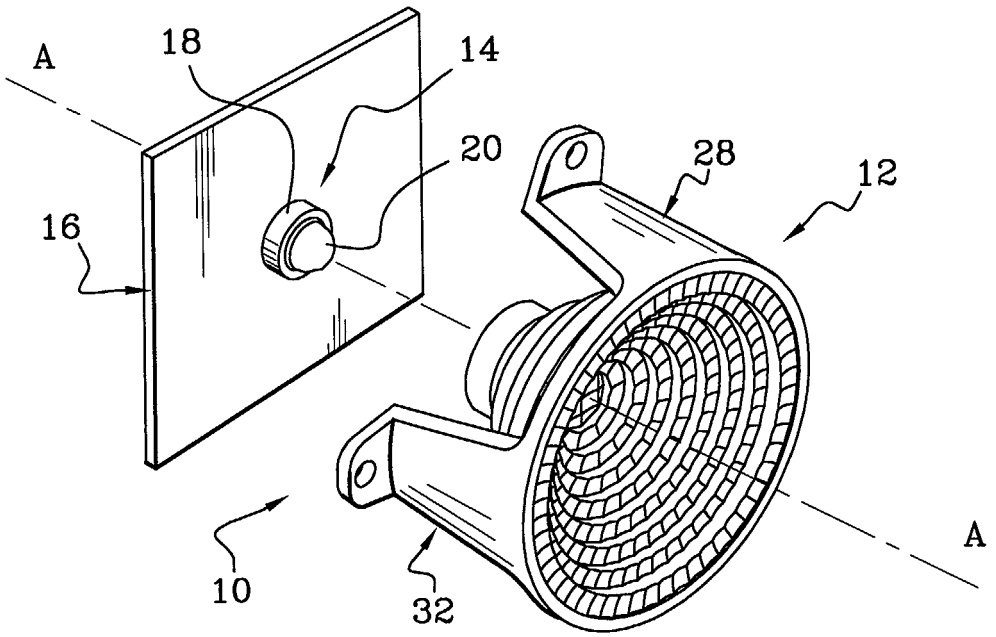


Fig. 1

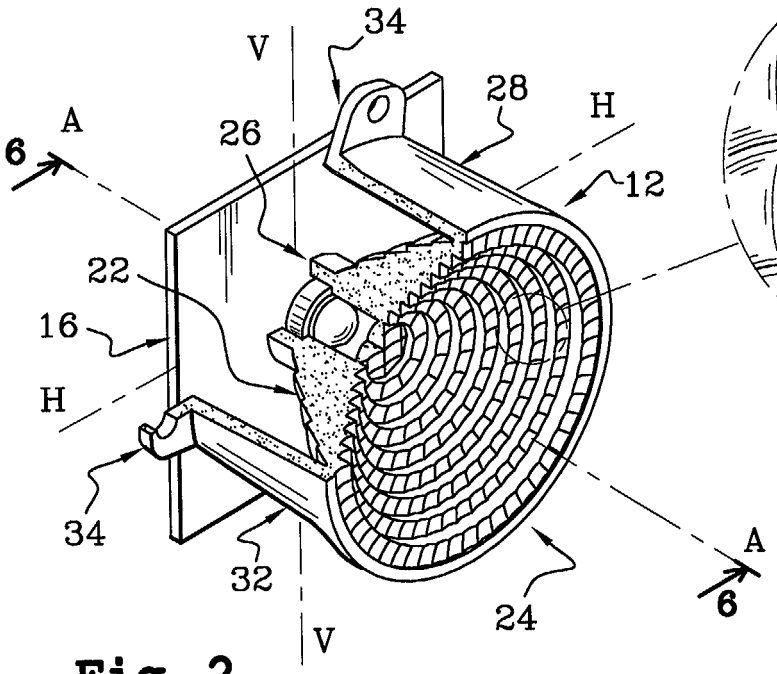


Fig. 2

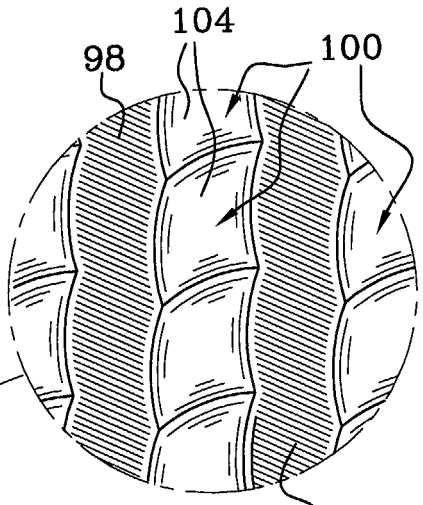


Fig. 3

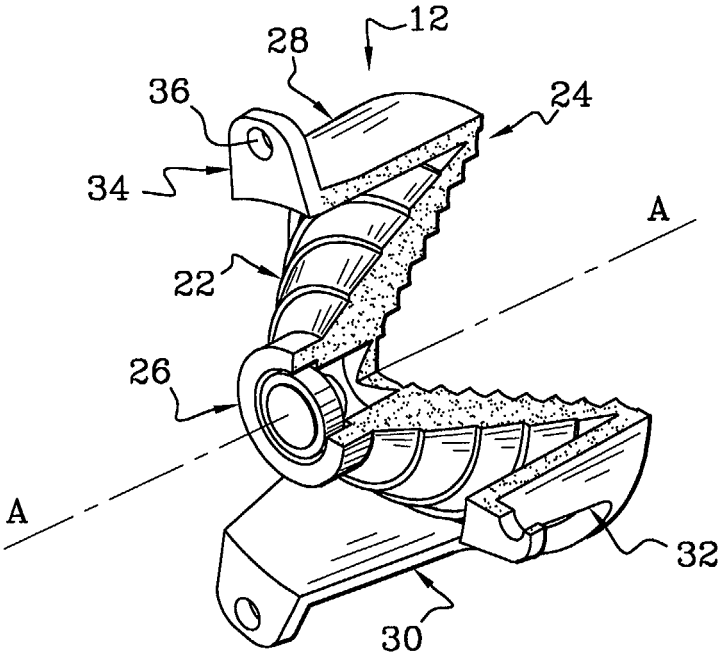


Fig. 4

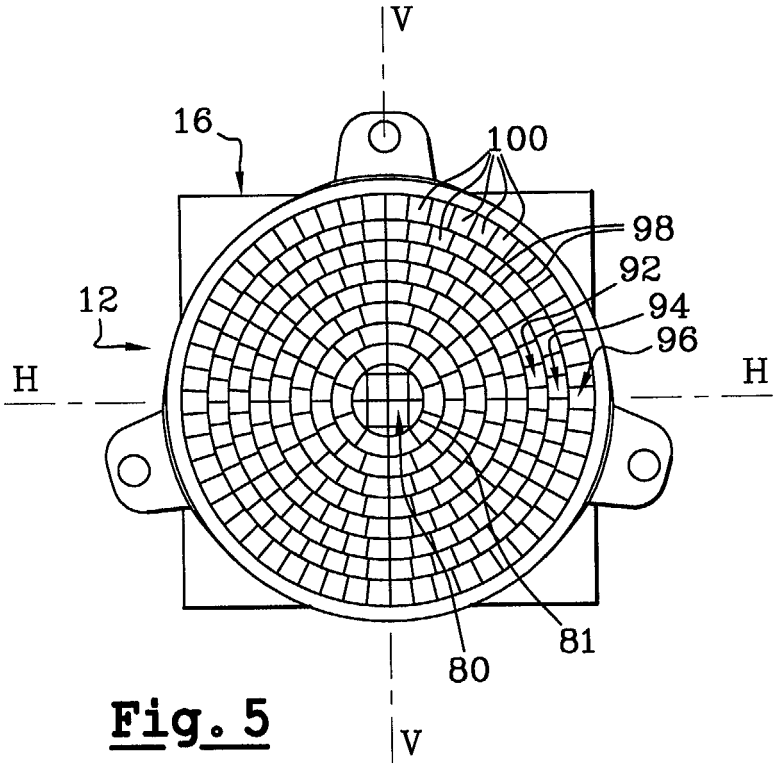


Fig. 5

Fig. 6

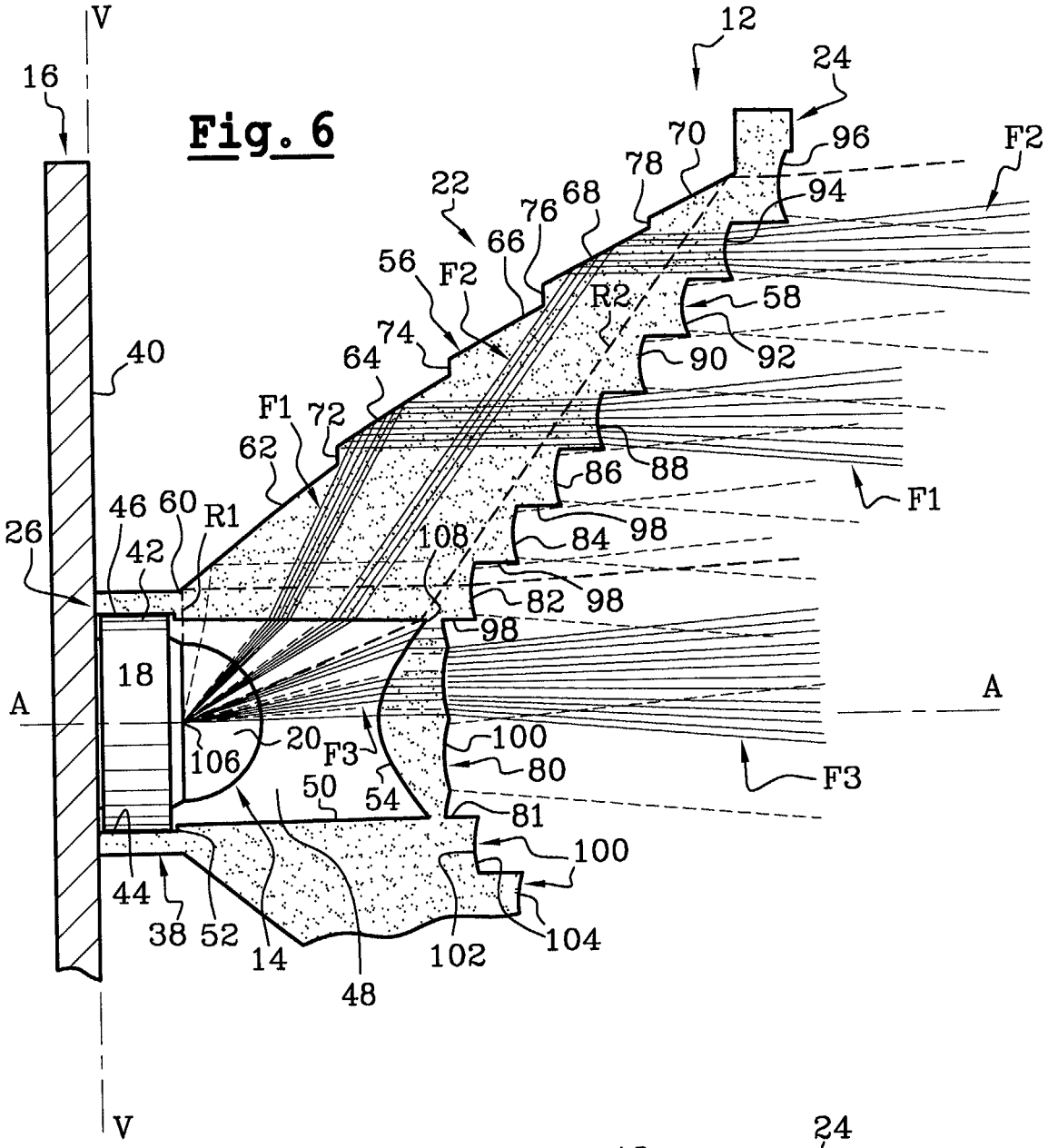
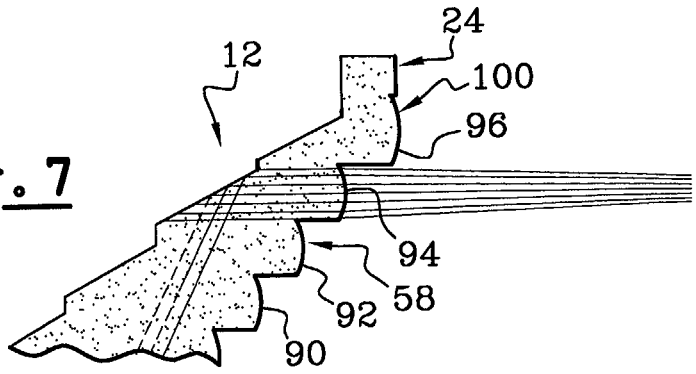

V
16
12
24
70
96
F2
78
22
68
76
66
94
56
F2
R2
58
74
64
40
90
92
F1
72
62
86
88
F1
46
60
R1
26
42
108
84
98
82
98
98
18
A
A
20
F3
100
106
80
50
54
81
F3
100
44
38
52
14
48
102
104
V

Fig. 7


24
12
100
96
94
58
92
90

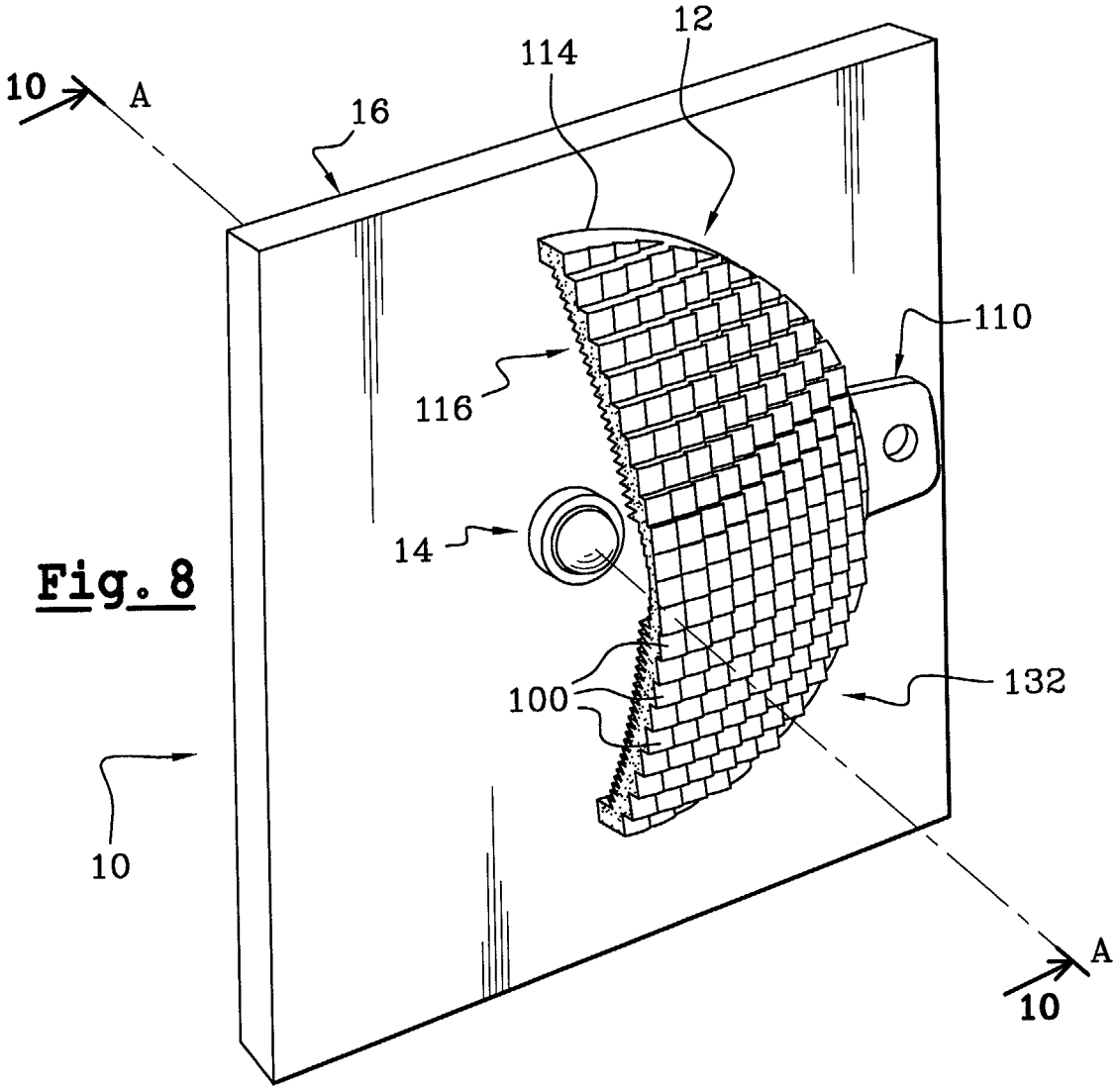


Fig. 8

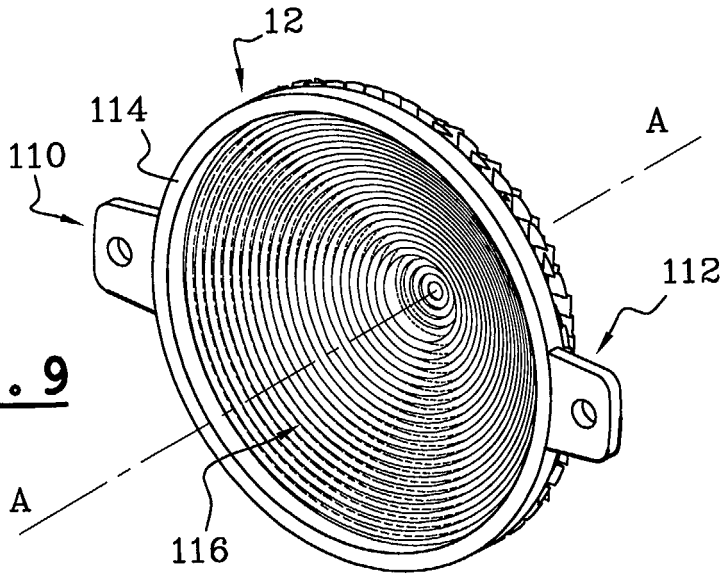


Fig. 9

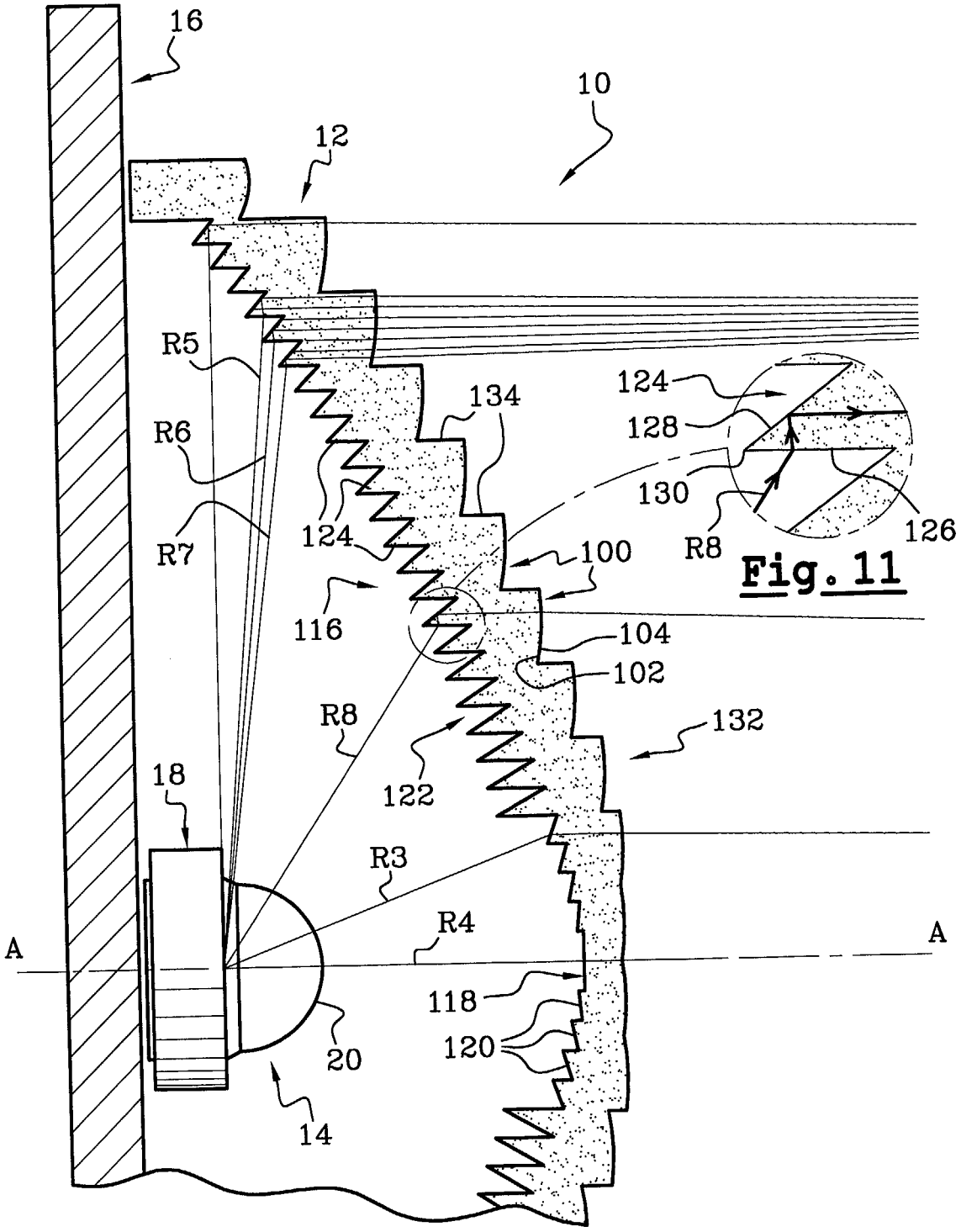

16
10
12
R5
R6
R7
134
124
116
100
104
102
R8
122
132
18
R3
R4
A
A
118
120
20
14

Fig. 10

124
128
130
R8
126

Fig. 11

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

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

Documents brevets cités dans la description

- FR 2507741 A **[0003] [0008] [0109]**
- DE 19728354 A1 **[0010]**
- DE 19507234 A1 **[0010]**