(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 570 801**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 13815**

(51) Int Cl⁴ : F 21 V 7/00; F 21 M 1/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 18 septembre 1985.

(30) **Priorité :** HU, 21 septembre 1984, n° 3569/84.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 13 du 28 mars 1986.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *TUNGSRAM RT.* — HU.

(72) **Inventeur(s) :** György Szekacs.

(73) **Titulaire(s) :**

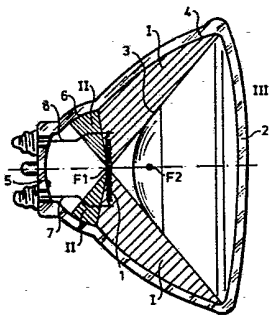
(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Hirsch.

(54) Projecteur de lumière à plusieurs surfaces réfléchissantes.

(57) L'invention concerne un projecteur de lumière dont l'enveloppe est constituée intérieurement par au moins une surface réfléchissante concave.

Il est prévu un élément émetteur de lumière 1 placé au foyer F1 de la surface réfléchissante principale 4 et monté sur des supports conducteurs de courant 7, 8, ainsi qu'un miroir convexe 3 placé entre l'élément émetteur de lumière 1 et un couvercle 2 et dont la surface réfléchissante est disposée en face de l'élément émetteur de lumière 1 et des surfaces réfléchissantes concaves 4, 5, 6 et, en outre, la surface du miroir convexe 3 présente la forme d'un hyperboloïde de révolution.

Application à un projecteur de lumière assurant une meilleure réflexion de l'ensemble de la lumière émise.



FR 2 570 801 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un projecteur de lumière comprenant une enveloppe constituée intérieurement d'une ou plusieurs surfaces réfléchissantes concaves, ayant de préférence la forme d'un paraboloïde de révolution et d'une sphère, ainsi que d'un élément émetteur de lumière placé au foyer de la surface réfléchissante principale ou à proximité de celui-ci et monté sur les supports conducteurs de courant, ladite enveloppe étant fermée par une plaque transparente de recouvrement.

Comme cela est bien connu, ce type de projecteur de lumière, couramment appelé phare PAR, formé de verre dur moulé sous pression et pourvu d'une enveloppe ayant la forme d'un paraboloïde de révolution qui est aluminisée sur son côté intérieur, combine dans une seule unité les propriétés favorables du corps de lampe. L'enveloppe réfléchissante parabolique est obturée par une plaque de recouvrement constituée de verre et pourvue d'un motif profilé. Le motif est essentiel pour obtenir la forme désirée du faisceau lumineux. En fonction du motif de la plaque de recouvrement, le faisceau peut être du type ponctuel ou étalé. La largeur du faisceau lumineux est habituellement caractérisée par l'angle correspondant à la moitié de l'intensité lumineuse maximale. Cet angle est typiquement de 12 à 15° pour un projecteur de lumière à éclairement "ponctuel" et de 35 à 40° pour un projecteur de lumière à éclairement "étalé". La campagne d'austérité lancée récemment pour réaliser des économies de consommation d'énergie a conduit à l'examen des besoins en énergie des phares PAR. Des recherches ont été faites pour trouver des procédés permettant de réduire la quantité de lumière rayonnée sur le côté extérieur de la zone caractérisée par le demi-angle, par déviation d'une partie de cette lumière dans le faisceau utile, c'est-à-dire dans la zone utile définie par ledit demi-angle. Plusieurs de ces tentatives sont connues à l'heure actuelle. Dans le brevet DE-A-3 125 168, on

décrit un projecteur de lumière à étalement dans lequel les surfaces réfléchissantes sont composées de parties en forme de paraboloïde et de sphère. Le foyer du paraboloïde et le centre de la sphère coïncident. Les rayons lumineux arrière qui ne sont pas initialement réfléchis sur le miroir parabolique sont renvoyés au foyer du miroir sphérique placé dans la section rétrécie du projecteur de lumière, l'élément émetteur de lumière étant placé au centre dudit miroir sphérique, de façon à dévier ces rayons lumineux émis vers l'arrière dans le faisceau de lumière utile correspondant à une réflexion secondaire. Cependant, dans ce cas, la partie centrale de la lumière divergente émise par le projecteur de lumière, c'est-à-dire la partie du faisceau non dirigée vers le miroir paraboloïdal est inutilisée.

Dans un autre agencement décrit dans le brevet DE-A-3 150 195, une tentative est faite pour utiliser la partie centrale du faisceau divergent de l'élément émetteur de lumière qui n'est pas rayonnée dans la direction du miroir paraboloïdal en rendant le faisceau convergent par l'intermédiaire d'un ensemble de prismes concentriques qui sont disposés sur la surface intérieure de la plaque de recouvrement. Bien que les rayons lumineux rayonnés vers l'avant soient collectés par l'ensemble de prismes concentriques, un effet de déformation indésirable de la répartition de lumière est exercé sur le faisceau lumineux primaire convergent qui est réfléchi par le miroir paraboloïdal.

La présente invention a pour but de créer un dispositif au moyen duquel la lumière divergente centrale dirigée vers l'avant est rendue convergente de façon que le faisceau lumineux primaire réfléchi par la surface réfléchissante principale reste non affecté.

Conformément à l'invention, l'objectif précité est atteint en plaçant un miroir convexe de déviation de lumière entre l'élément émetteur de lumière et la plaque de recouvrement de façon que ce miroir projette le faisceau lumineux divergent émanant de l'élément émetteur de lumière sur une surface réfléchissante concave.

En correspondance, la présente invention concerne un projecteur de lumière dont l'enveloppe est constituée par une ou plusieurs surfaces réfléchissantes intérieures concaves, présentant de préférence la forme d'un paraboloïde de révolution et d'une sphère, et comportant un élément émetteur de lumière placé au foyer de la surface réfléchissante principale, ou à proximité de celui-ci, et monté sur les supports conducteurs

de courant, et dans lequel l'enveloppe est pourvue d'une plaque transparente de recouvrement tandis qu'un miroir convexe est placé entre l'élément émetteur de lumière et la plaque de recouvrement, sa surface réfléchissante étant disposée en face de l'élément émetteur de lumière et en face de la ou les surfaces réfléchissantes concaves.

Avec le dispositif conforme à l'invention, le rendement du projecteur de lumière peut être amélioré en rendant convergent le faisceau lumineux qui autrement serait étalé dans un grand angle spatial. On peut ainsi obtenir la même intensité d'éclairement avec une puissance d'entrée réduite, ce qui permet de réaliser un système économisant de l'énergie.

Des mesures additionnelles peuvent être prises pour augmenter encore la convergence du faisceau lumineux. Ainsi, le diamètre du miroir convexe peut être rendu égal au diamètre de la plus petite ouverture de la surface réfléchissante principale en forme de paraboloïde (à $\pm$ 1/8 de diamètre près). En outre, si on donne au miroir convexe la forme d'un hyperboloïde de révolution, la lumière du projecteur de lumière peut être dirigée de la même manière que si elle avait été émise par une source ponctuelle de lumière. Le miroir convexe doit de préférence être disposé coaxialement aux surfaces réfléchissantes concaves, (au moins à la surface réfléchissante principale en forme de paraboloïde). Pour améliorer la possibilité de divergence du faisceau lumineux, l'agencement le plus favorable du miroir convexe en forme d'hyperboloïde consiste à faire coïncider un foyer du miroir convexe au moins avec le foyer de la surface réfléchissante principale en forme de paraboloïde.

D'après l'expérience, le moyen le plus efficace pour concentrer la lumière consiste à placer le miroir convexe à une distance égale à 1/3 de l'espacement entre l'élément émetteur de lumière et la plaque de recouvrement, ladite distance étant mesurée à partir de l'élément.

Les propriétés optimales de concentration sont obtenues avec des projecteurs de lumière du type PAR 38 si la distance entre les deux foyers du miroir convexe est choisie de façon à ne pas dépasser la longueur de l'élément émetteur de lumière, mais égale à au moins 1/3 de cette longueur.

L'agencement peut être considéré comme optimal lorsque les points limites des diamètres du miroir convexe en forme d'hyperboloïde sont situés sur des droites reliant les points de jonction de la surface réfléchissante principale en forme de paraboloïde et de la plaque de

recouvrement avec le foyer de la surface réfléchissante principale et lorsque le diamètre du miroir convexe présente une longueur égale à celle du diamètre de la plus petite ouverture de la surface réfléchissante principale. Dans ce cas, tous les rayons lumineux divergents sont réfléchis vers la surface réfléchissante principale mais tous les rayons lumineux parallèles traversent sans obstruction la plaque de recouvrement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence au dessin annexé dans lequel la figure unique représente un mode de réalisation du projecteur de lumière conforme à l'invention, comportant des surfaces réfléchissantes présentant la forme d'un paraboloïde de révolution et d'une sphère et un miroir convexe en forme d'hyperboloïde de révolution.

L'enveloppe du projecteur de lumière représenté sur la figure est constituée intérieurement par une surface réfléchissante 4 en forme de paraboloïde de révolution, et constituant la surface réfléchissante principale, et en outre par une surface réfléchissante sphérique 6 ainsi que par une surface réfléchissante 5 en forme de paraboloïde de révolution. L'enveloppe est obturée de façon étanche sur sa face frontale par une plaque de recouvrement 2. Un élément émetteur de lumière 1, par exemple un enroulement hélicoïdal en tungstène, est fixé sur des supports conducteurs de courant 7 et 8. A une distance égale au tiers de l'espacement entre l'élément émetteur de lumière 1 et la plaque de recouvrement 2, cet espacement étant mesuré à partir de l'élément, il est prévu un miroir convexe 3 en forme d'hyperboloïde de révolution et qui est disposé coaxialement aux surfaces réfléchissantes 4, 5 et 6. Dans l'agencement représenté, les foyers des surfaces réfléchissantes 4, 5 et 6 et le foyer extérieur F1 du miroir convexe 3 coïncident. La longueur du plus grand diamètre D du miroir convexe 3 est égale à la longueur du diamètre de la plus petite ouverture de la surface réfléchissante 4 en forme de paraboloïde et le prolongement tangentiel du miroir convexe 3 en forme d'hyperboloïde au-delà du diamètre D vient sensiblement couper la ligne de jonction de la surface réfléchissante 4 et de la plaque de recouvrement 2.

La distance entre le foyer extérieur F1 et le foyer intérieur F2 du miroir convexe 3 en forme d'hyperboloïde est à peu près égale à la moitié de la longueur de l'enroulement hélicoïdal en tungstène servant

d'élément émetteur de lumière 1 et au moins égale à 1/3 de cette longueur. Le centre de l'enroulement hélicoïdal en tungstène est situé au foyer F1 et la lumière émise par cet élément se propage initialement sur la partie d'angle I jusqu'à la surface réfléchissante 4 en forme de paraboloïde, à partir de laquelle elle est réfléchie sous la forme d'un faisceau lumineux convergent. La lumière se propageant sur la partie d'angle II parvient sur la surface réfléchissante sphérique 6, à partir de laquelle elle est réfléchie vers le foyer F1, puis après une réflexion secondaire sur la surface réfléchissante 4, cette partie de lumière rejoint également le faisceau lumineux convergent. L'influence de la surface réfléchissante arrière 5 en forme de paraboloïde peut être négligée par rapport aux effets des autres surfaces.

En l'absence d'un miroir convexe 3, la lumière rayonnée dans la partie d'angle III relativement large sortirait de la lampe sous la forme d'un faisceau lumineux divergent. Le miroir convexe 3 en forme d'hyperboloïde et qui est placé sur le trajet des rayons lumineux dans la partie d'angle III, oblige les rayons à se réfléchir sur sa surface en direction de la surface réfléchissante 4 grâce à quoi ces rayons sont rendus convergents d'une manière semblable à ce qui a été décrit pour la partie d'angle I. Ces rayons lumineux sont réfléchis par la surface réfléchissante 4 comme s'ils étaient émis par un point virtuel, c'est-à-dire à partir du foyer F2.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

1.- Projecteur de lumière comprenant une enveloppe constituée intérieurement par au moins une surface réfléchissante concave, un élément émetteur de lumière placé au foyer d'une surface réfléchissante principale ou à proximité de celui-ci et monté sur des supports conducteurs de courant, et une plaque transparente de recouvrement fermant ladite enveloppe, caractérisé en ce qu'un miroir convexe (3) est placé entre ledit élément émetteur de lumière (1) et ladite plaque de recouvrement (2) et agencé de façon que sa surface réfléchissante soit disposée en face dudit élément émetteur de lumière (1) et en face de ladite surface réfléchissante concave (4, 5, 6).

2.- Projecteur de lumière comprenant une enveloppe constituée intérieurement par des surfaces réfléchissantes concaves en forme de paraboloïde de révolution et de sphère, un élément émetteur de lumière placé au foyer d'une surface réfléchissante principale en forme de paraboloïde ou à proximité de celui-ci, et montée sur des supports conducteurs de courant, ainsi qu'une plaque transparente de recouvrement fermant ladite enveloppe, caractérisé en ce qu'un miroir convexe (3) est placé entre ledit élément émetteur de lumière (1) et ladite plaque de recouvrement (2) et est agencé de façon que sa surface réfléchissante soit disposée en face dudit élément émetteur de lumière (1) et en face desdites surfaces réfléchissantes concaves (4, 5, 6).

3.- Projecteur de lumière selon la revendication 2, caractérisé en ce que la longueur du diamètre dudit miroir convexe (3) est égale au diamètre de la plus petite ouverture de ladite surface réfléchissante principale (4) (à $\pm$ 1/8 de diamètre près).

4.- Projecteur de lumière selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface dudit miroir convexe (3) présente la forme d'un hyperboloïde de révolution et est coaxiale à ladite surface réfléchissante principale (4) en forme de paraboloïde.

5.- Projecteur de lumière selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'un des foyers dudit miroir convexe (3) coïncide avec le foyer de ladite surface réfléchissante principale (4) en forme de paraboloïde.

6.- Projecteur de lumière selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit miroir convexe (3) est placé à une distance égale à 1/3 de l'espacement entre ledit élément émetteur de lumière (1) et ladite plaque de recouvrement (2), cette distance étant mesurée à partir dudit élément (1).

7.- Projecteur de lumière selon la revendication 4, caractérisé en ce que la distance entre les deux foyers (F1, F2) du miroir convexe (3) est au moins égale à 1/3 de la longueur dudit élément émetteur de lumière (1).

8.- Projecteur de lumière selon la revendication 3, caractérisé en ce que les prolongements tangentiels au-delà du plus grand diamètre du miroir convexe (3) viennent sensiblement couper la ligne de jonction de ladite surface réfléchissante principale (4) et de ladite plaque de recouvrement (2).

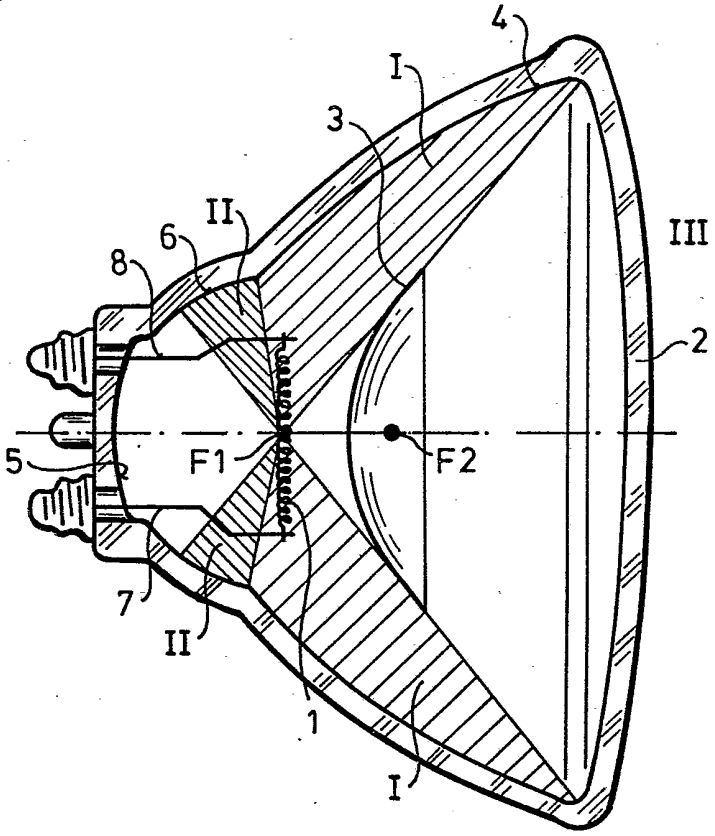


Fig.1