(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 684 431**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **91 14980**

(51) Int Cl[5] : F 21 V 8/00, 13/12, 29/00

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE A3

(22) **Date de dépôt** : 29.11.91.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 04.06.93 Bulletin 93/22.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Ce titre, n'ayant pas fait l'objet de la procédure d'avis documentaire, ne comporte pas de rapport de recherche.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *OPTECTRON SA* — FR et *COMPAGNIE PHILIPS ECLAIRAGE SA* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Chiron Bernard et Dufresne Pierre.

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

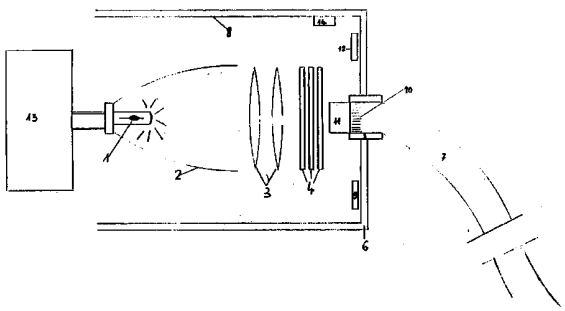
(74) **Mandataire :** Optectron ZA de Courtabœuf.

(54) Nouveaux générateurs de lumière pour fibres optiques plastiques.

(57) L'invention concerne de nouvelles sources de lumière à iodure métallique associées à des câbles à fibres optiques plastiques.

Ces sources sont constituées par des lampes à haut rendement et de température de couleur élevée ainsi que par divers dispositifs optiques, électriques et mécaniques destinés à améliorer grandement le rendement lumineux et le comportement thermique à l'extrémité des câbles à fibres optiques plastiques.

Les équipements selon l'invention sont particulièrement destinés à l'éclairage par fibres optiques plastiques.



FR 2 684 431 - A3

La présente invention concerne un nouveau type de source à iodure métallique caractérisé par une adaptation spécifique aux Fibres Optiques Plastiques (F.O.P.) pour des applications générales de l'éclairage.

Les applications les plus connues des fibres optiques concernent les transmissions d'informations analogiques et digitales utilisées par exemple dans les réseaux de télécommunications.

Depuis quelques temps cependant les utilisations des fibres optiques dans les nombreuses applications de l'éclairage se développent considérablement.

Les avantages de la transmission directe des photons, donc de la lumière par l'intermédiaire des fibres optiques sont très significatifs.

Parmi ceux-ci on peut citer:

-l'obtention d'une lumière froide à l'extrémité du cable à fibre optique transmetteur.

-le déport possible de la lumière à partir d'une source de lumière distante.

-une grande facilité de maintenabilité : la source de lumière pouvant être placée à des emplacements appropriés pour des remplacements des pièces défectueuses.

-une absence totale de risque d'électrocution : les photons au contraire des électrons ne présentant aucun danger.

-un éclairage peut être obtenu à l'intérieur d'un fluide sans risque de court circuit pour par exemple : l'illumination des bassins, des piscines, des salles de bain...

-des effets décoratifs surprenants créés sans consommation de puissance électrique supplémentaire, ni élévation de température.

Un système d'éclairage simple par fibres optiques consiste généralement à utiliser un cable composé d'une certaine quantité de fibres optiques couplé à une source de lumière.

Jusqu'à maintenant, les sources de lumière les plus couramment utilisées comprennent les lampes hallogènes tandis que les cables à fibres optiques sont constitués par des fibres de silice ou de verre.

Les fibres de silice ou de verre présentent cependant de sérieux inconvénients. Par suite de leur très grande fragilité, de nombreuses fibres se cassent à l'intérieur du cable après quelques manipulations, ce qui réduit ainsi l'efficacité du cable. Les embouts de ces cables réalisés par collage présentent souvent une faible transparence optique. De plus l'ouverture numérique de ces cables qui ne dépasse pas 15 à 20 degrés est très petite et la lumière rayonnée par la source ne peut être captée que très partiellement par ces cables.

Il est donc très préférable d'utiliser des cables à fibre optique plastique dont l'ouverture numérique peut atteindre couramment des valeurs supérieures à 60 degrés et qui sont d'une très grande solidité, tout en permettant des petits rayons de courbure effectués au moment des installations.

Les lampes halogènes présentent une température de couleur inférieure à 3500 degrés, de telle sorte qu'elles délivrent une lumière teintée et orangée qui n'est souvent pas compatible avec l'application souhaitée. De plus, leur durée de vie est faible, inférieure à 1500 heures et leur rendement énergétique est très petit. En outre l'association lampes halogènes-fibres optiques plastiques ne présente pas la meilleure adéquation du point de vue de la température de couleur de la lumière émise par l'extrémité active de la fibre optique plastique.

La présence sur le marché de nouvelles lampes du type à iodure métallique permet d'obtenir une lumière très blanche dont la température de couleur est supérieure à 5000 degrés, leur durée de vie atteint 5000 heures et leur rendement énergétique est de plusieurs fois supérieur à celui des halogènes.

L'association des sources à iodure aux cables à fibre optique plastique donne un résultat présentant tous les meilleurs compromis.

Certaines sources à iodure métallique sont disponibles sur le marché mais elles ne sont pas adaptées au transport de lumière par fibres optiques plastiques.

Les objectifs généraux de l'invention consistent à améliorer significativement les caractéristiques du couplage de la lampe au cable à fibre optique plastique et corrélativement de mettre en oeuvre des moyens originaux destinés à limiter la température à l'extrémité du cable fixée sur le générateur.

L'invention sera mieux comprise à partir des figures qui suivent :

La figure 1 représente très schématiquement un générateur de lumière suivant l'invention.

La lampe à iodure métallique (1) alimentée par une source de tension (13) est inserrée à l'intérieur d'un réflecteur (2) . Une ou plusieurs lentilles (3) réglable en position permettent d'obtenir une tache lumineuse compatible avec le ou les cables (7) de sortie à F.O.P. et le diamètre de ceux-ci. Un ou plusieurs filtres anticaloriques (4) sont utilisés pour absorber les radiations lumineuses non visibles et diminuer ainsi la température de l'extrémité (10) du cable (7) à F.O.P. Le cable (7) à F.O.P. est inserré dans une ouverture aménagée sur la face de sortie (6) du boitier (8) de la source de lumière.

Les F.O.P. (10) du cable (7) sont compactées thermiquement ou par collage dans un embout métallique (5). Un barreau transparent (11) d'indice optique inférieur à celui de l'indice optique moyen du cable est utilisé pour réduire au maximum les pertes de Fresnel à l'entrée du cable (7). L'indice optique du barreau nb doit satisfaire à la formule nb^2 - nc ou nc est l'indice optique moyen du cable. Dans le cas où le cable est constitué de fibres optiques plastiques du type PMMA, on trouve nb - 1,22. Cette très faible valeur peut être obtenue en utilisant un diélectrique du type artificiel constitué par exemple par une plaque de verre ajourée de façon à réduire son indice optique et le ramenerà la valeur souhaitée.L'épaisseur de cette plaque de verre doit être un multiple de $\frac{\lambda}{4}$ ou λ est la longueur d'onde moyenne du spectre de lumière émis par le générateur équipé de son cable. Un capteur de température (9) est fixé à proximité de l'entrée du cable (7) et donne une tension de sortie variable avec la température. Un élément Peltier (12) est placé au voisinage immédiat de l'entrée du cable et permet de réduire sensiblement la température de celle-ci. L'embout métallique (5) pourrait être constitué lui-mème par un élément Peltier.

Selon la figure 2, le capteur (9) peut être raccordé directement à l'élément Peltier (12).

Dans une autre variante de l'invention (figure 3) l'élément Peltier est alimenté directement par la source (13). Une stabilisation de température fixe de 70°C par exemple est obtenue en inserrant en série avec l'élément Peltier un relais thermique (14) fonctionnant en tout ou rien et réglé à la température de 70°C.

Suivant une autre variante de l'invention et de façon à capter dans le cable (7) le maximum de lumière, on ajuste l'ouverture numérique du cable (7) comme il est montré sur la figure 4.

La modification de l'ouverture numérique est obtenue en équipant les fibres de l'extrémité du cable par des embouts coniques de même nature que la fibre elle-même. L'influence d'une terminaison conique de la fibre est montrée sur la figure 5 . Si une fibre droite (16) de diamètre d présente une ouverture numérique ONd, à la sortie du cône (17) de diamètre D>d, l'ouverture numérique OND sera réduite suivant la formule

$$OND = ONd \times \frac{d}{D}$$

Si inversement la sortie du cône (17) présente un diamètre inférieur à celui de la fibre d'entrée (16), l'ouverture numérique sera plus élevée (D<d).

Selon les lampes à iodure métallique utilisées, le type de fibres optiques plastiques employé, le nombre de cables, on pourra adapter à l'entrée du cable un embout approprié à fibres coniques.

Une autre version de l'invention consiste à utiliser un cable dont les fibres présentent à une extrémité une forme conique obtenue directement au cours de la fabrication des fibres.

Il est bien entendu que les différentes variantes de l'invention peuvent être utilisées séparément ou dans leur ensemble selon la nature et la qualité des produits recherchés.

REVENDICATIONS

1 Générateur de lumière pour fibres optiques plastiques comportant une source à iodure métallique dont la lumière émise est focalisée dans le ou les cables optiques de sortie par l'intermédiaire de lentilles réglables en position.

2 Générateur de lumière selon la revendication 1 dont le cable à F.O.P. est équipé à son entrée d'un barreau transparent optique adaptateur.

3 Générateur de lumière selon la revendication 2 où le barreau transparent est réalisé par un embout de silice ou de verre, dont l'indice optique moyen est réduit à la valeur recherchée par la présence de trous aménagés dans la volume du barreau.

4 Générateur de lumière selon la revendication 1 équipé d'un capteur de température et d'un ou plusieurs éléments Peltier.

5 Générateur de lumière selon la revendication 1 équipé d'un relais thermique et d'un ou plusieurs éléments Peltier.

6 Générateur de lumière selon les revendications 4 et 5 où l'embout métallique (5) du cable à fibres optiques plastiques est constitué par l'élément Peltier lui-même.

7 Générateur de lumière selon la revendication 1 comportant un anamorphoseur conique à fibres optiques indépendant du cable à fibres optiques plastiques proprement dit.

8 Générateur de lumière selon la revendication 7 équipé d'un cable à F.O.P.. dont leurs extrémités présentent une forme conique, le cable jouant en même temps le rôle d'anamorphoseur et de transmetteur de lumière.

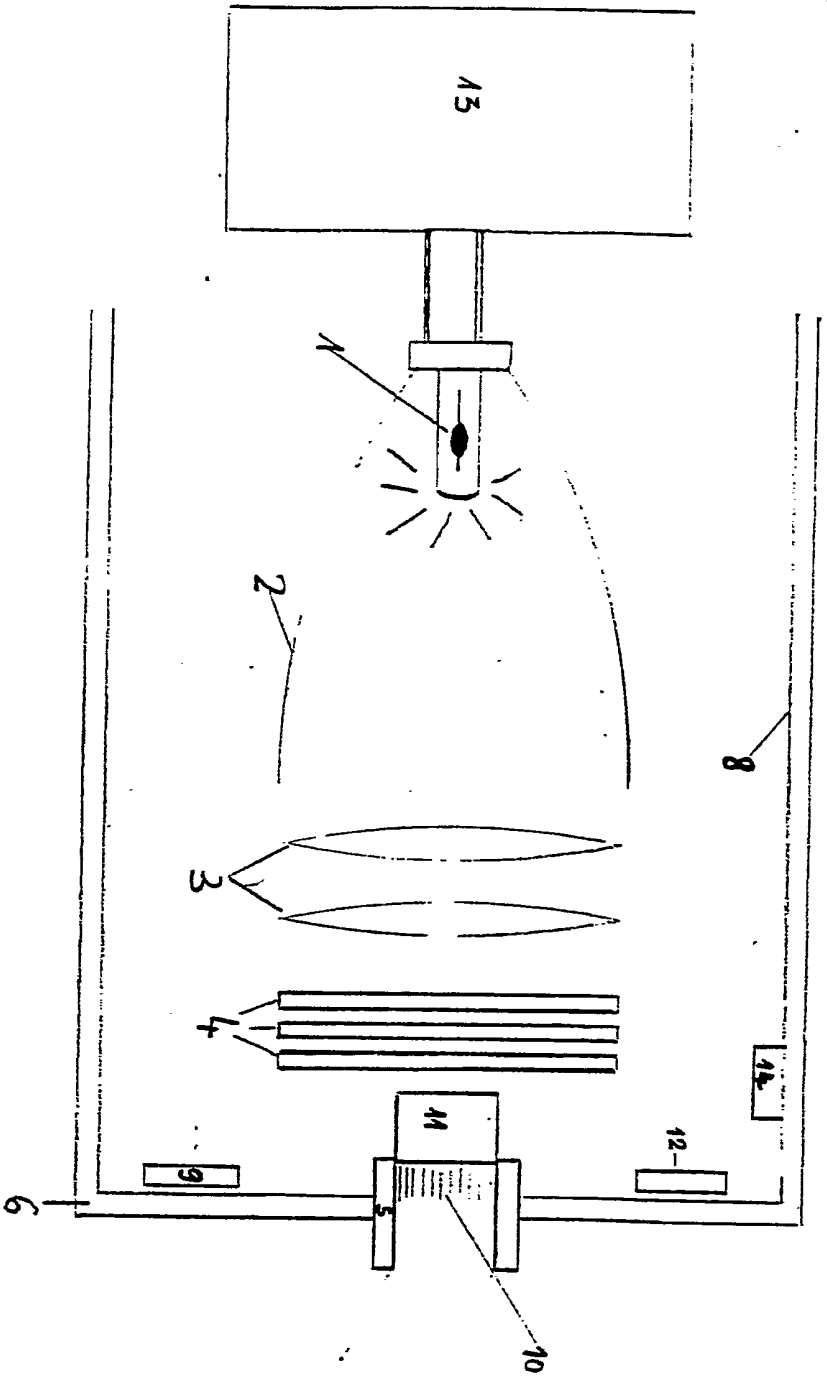


FIGURE 1

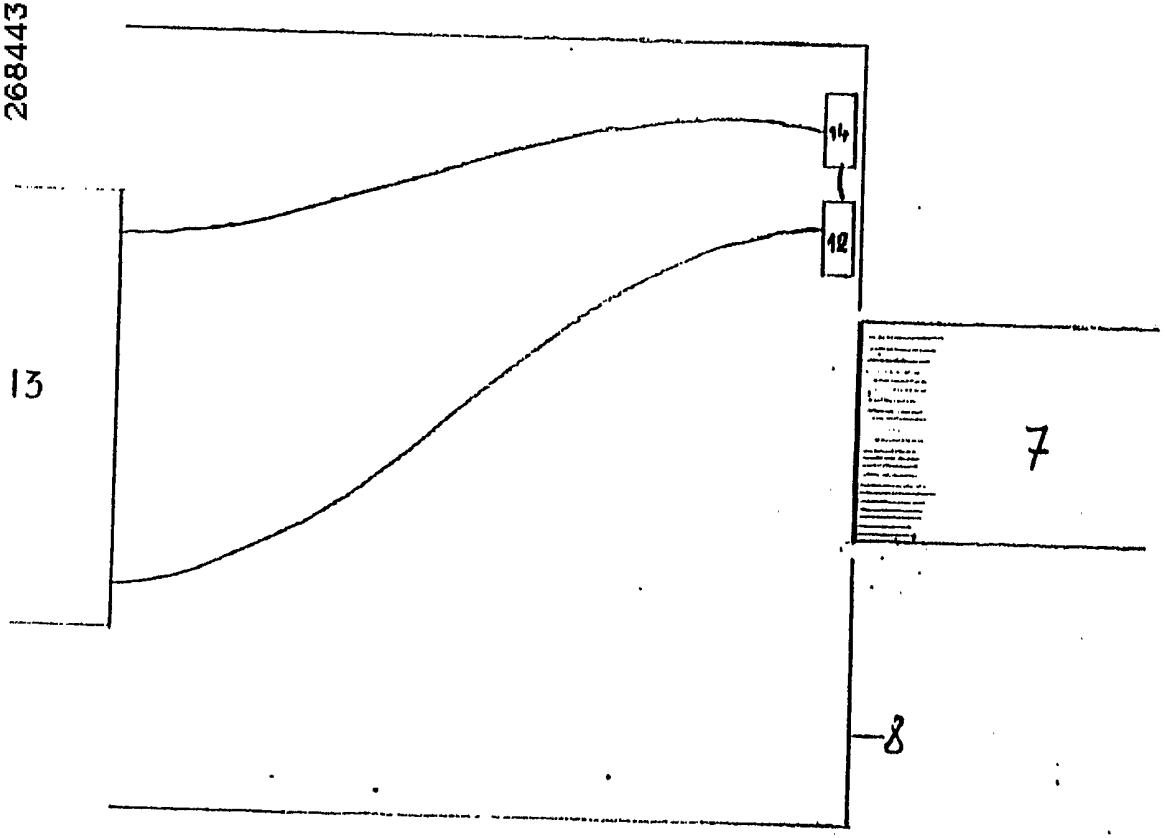


FIGURE 3

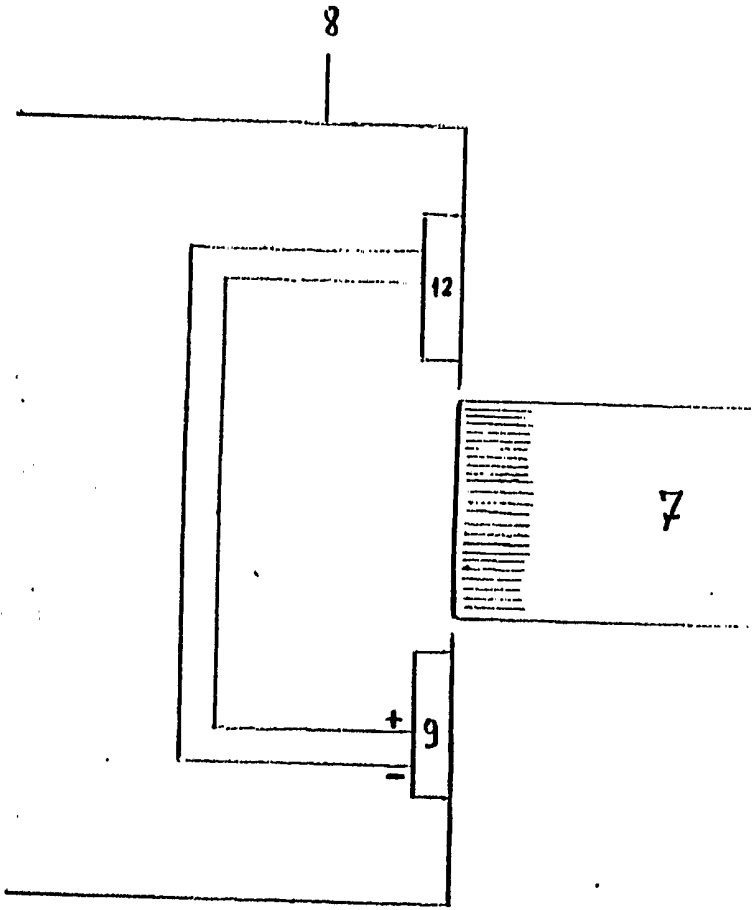


FIGURE 2

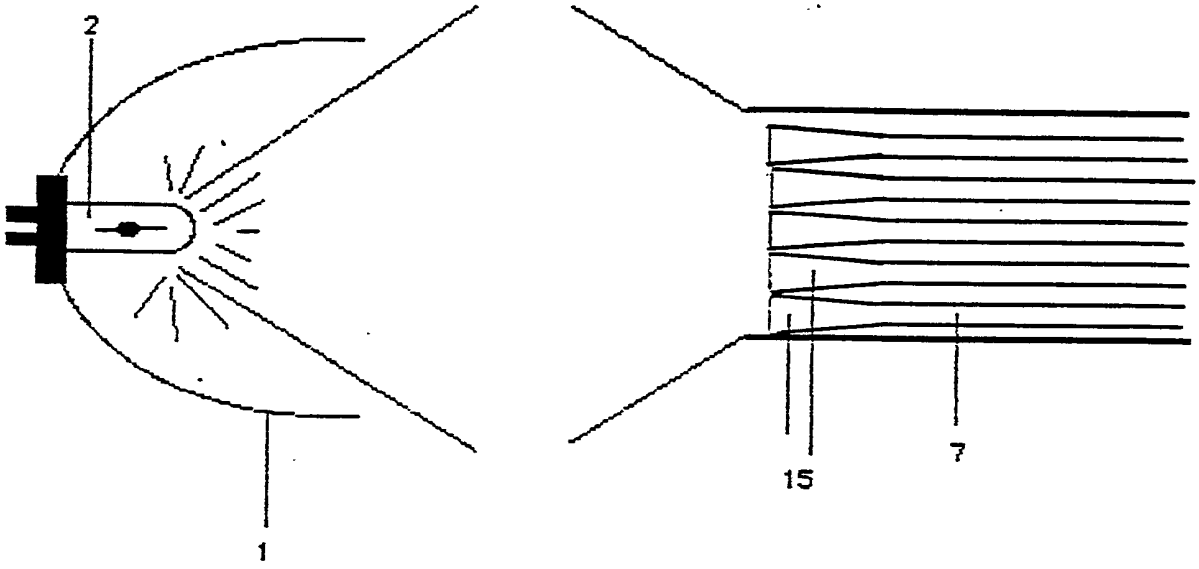


FIGURE 4

Fig 3

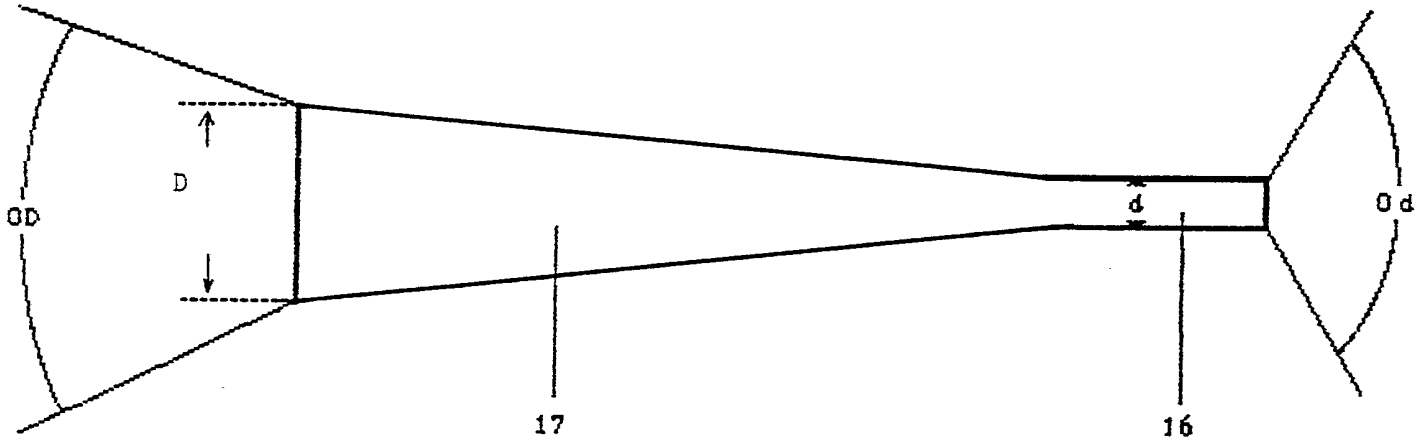


FIGURE 5