

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **88400043.1**

51 Int. Cl.⁴: **F 21 V 7/08**

22 Date de dépôt: **08.01.88**

30 Priorité: **08.01.87 FR 8700132**

43 Date de publication de la demande:
03.08.88 Bulletin 88/31

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **MOLE RICHARDSON, Société Anonyme**
38, Avenue Henri Barbusse
Bagneux (Hauts de Seine) (FR)

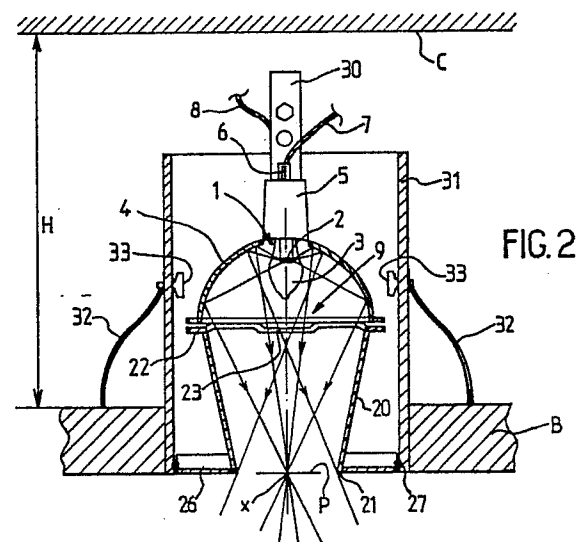
72 Inventeur: **Schell, René Jean**
5, rue de la Bellefeuille
Boulogne Billancourt (Hauts de Seine) (FR)

74 Mandataire: **Rataboul, Michel**
69, rue de Richelieu
F-75002 Paris (FR)

54 **Appareil d'éclairage à flux lumineux intégral et à grand confort visuel.**

57 L'appareil d'éclairage est du type comprenant une source d'éclairage 1 et un réflecteur de type elliptique c'est-à-dire composé d'une calotte réfléchissante 4 qui a une ouverture transversale 9 et dont la section est hém elliptique, au foyer de laquelle est placée la source lumineuse 1 et d'une partie symétrique virtuelle, au-delà de l'ouverture 9, au plan focal P de laquelle le flux lumineux de la source 1 doit être concentré par la calotte 4.

Il est caractérisé en ce qu'il comprend un manchon opaque tronconique 20 creux et vide, dont le grand diamètre dit "d'entrée" D est égal au diamètre de l'ouverture 9 de la calotte 4 et dont la hauteur h est sensiblement égale à la distance qui sépare le plan de l'ouverture 9 et le plan focal P de la partie virtuelle afin que d'une part le petit diamètre dit "de sortie" d soit situé sensiblement dans ledit plan focal P et que d'autre part la pente de ce manchon soit proche de la parallèle aux rayons réfléchis les plus extérieurs, ceux-ci formant la périphérie de la tache lumineuse présente dans le plan focal P.



Description

APPAREIL D'ECLAIRAGE A FLUX LUMINEUX INTEGRAL ET A GRAND CONFORT VISUEL

La présente invention concerne le problème bien connu de l'obtention d'un éclairage efficace et confortable à la fois. Plus précisément, il s'agit de réaliser des appareils d'éclairage qui ne provoquent pas d'éblouissement et qui, pourtant, ont un bon rendement, eu égard aux performances d'une source lumineuse donnée.

On connaît déjà des appareils d'éclairage qui comprennent une source de lumière associée à un réflecteur à section elliptique. Ce réflecteur est constitué, par exemple, d'une calotte à multiples facettes de miroirs sur verre dichroïque. La source lumineuse est placée sensiblement au foyer de la calotte ou "premier foyer". Concrètement, le filament de la source lumineuse matérialise le premier foyer et le réflecteur est conçu pour concentrer le flux lumineux dans la région du "deuxième foyer" de l'ellipse virtuelle théorique. En effet, il est évident que le réflecteur ne peut pas être totalement elliptique sinon il s'agirait d'un volume fermé, ce qui serait une absurdité. Le réflecteur a donc une partie réelle : la calotte délimitée par une ouverture transversale et au foyer de laquelle se trouve la source lumineuse et une partie virtuelle à laquelle correspond le "deuxième foyer". Bien entendu, les deux foyers sont plus ou moins éloignés l'un de l'autre selon les formes données à la calotte, selon la position de la source lumineuse, selon la forme et la distribution des facettes et donc, selon les caractéristiques optiques du réflecteur. Le deuxième foyer, situé au-delà de l'ouverture de la calotte est donc plus ou moins loin de celle-ci.

La concentration du flux lumineux dans la région du deuxième foyer signifie qu'on localise dans le plan focal le maximum de rayons convergents, ce qui n'empêche évidemment pas leur croisement et leur diffusion selon un cône plus ou moins large. Dans tous les cas il y a dispersion de lumière et les personnes situées dans un local ainsi éclairé ont constamment des effets d'éblouissement, même lorsqu'elles se trouvent assez loin de l'axe optique de l'appareil d'éclairage.

En matière d'éclairage, la notion de confort visuel est très importante. En regard de la figure 1, on va illustrer une manière d'expliciter le problème. Prenons l'exemple d'une personne qui se tient debout dans une pièce éclairée par un appareil d'éclairage A encastré dans un faux plafond B. En arrivant dans la pièce, la personne est sensée ne pas apercevoir du tout l'appareil A, puis en avançant de gauche à droite, la personne perçoit tout à coup un rayon lumineux qui lui donne une impression d'éblouissement, bien que la personne regarde devant elle selon une ligne horizontale I. On appelle "angle de cut-off", l'angle α que forme la ligne horizontale I avec le premier rayon lumineux perçu r_1 , le sommet de cet angle étant confondu avec l'oeil de la personne. Actuellement, on recommande généralement que le minimum d'ouverture de cet angle α se situe aux environs de 30 degrés, ce qui fixe les limites actuellement possibles. Le but principal de

l'invention est d'agrandir cet angle α et, effectivement, l'invention permet d'obtenir des appareils d'éclairage dont l'angle de cut-off α entre la ligne horizontale I et le premier rayon lumineux perçu r_1 est d'au moins 65 degrés.

Pour remédier à l'inconvénient d'un angle α si petit, on a déjà pensé à dissimuler la source lumineuse en plaçant un tube cylindrique devant l'appareil d'éclairage mais le flux lumineux est d'autant plus modifié que la longueur du tube est grande : perte de 20 à 30 % de lumière avec certains tubes utilisés actuellement. Si le tube est court, il n'a plus aucune utilité. On n'obtient donc pas simultanément un bon éclairage et un bon confort. En effet, cette solution, rapportée à l'exemple de la figure 1, revient à masquer tous les rayons lumineux compris entre r_1 et r_1' , c'est-à-dire à diminuer considérablement les qualités de l'éclairage.

Le brevet US-A-2.179.161 décrit un appareil d'éclairage qui comprend un réflecteur complexe associé à des plaques horizontales réunies par un support. L'ouverture inférieure du support à un diamètre dont la valeur n'est pas liée à l'optique du réflecteur. En 1938, année du dépôt de ce brevet, il n'existait aucune lampe dont le filament était ponctuel. Au contraire, ce filament volumineux était à l'origine d'un rayonnement très inhomogène et ce brevet vise à remédier à cet inconvénient en prévoyant une surface d'éclairage délimitée et en adoptant une structure tendant à homogénéiser le flux lumineux. Les plaques horizontales et leur support ont pour but d'éliminer certains rayons (page 5, colonne de gauche, lignes 58 et suivantes), ce qui est évidemment incompatible avec la recherche d'un éclairage maximal.

La présente invention apporte une solution nouvelle au problème énoncé ci-dessus, ce qui est tout-à-fait différent du problème auquel le brevet US-A-2.179.161 propose une solution puisque l'invention décrit une structure liée à l'optique d'un unique réflecteur simple et dont on n'élimine aucun rayon.

A cette fin, l'invention a pour objet un appareil d'éclairage du type comprenant une source d'éclairage et un réflecteur de type elliptique c'est-à-dire composé d'une calotte réfléchissante qui a une ouverture transversale et dont la section est hém elliptique, au foyer de laquelle est placée la source lumineuse et d'une partie symétrique virtuelle, au-delà de l'ouverture, au plan focal de laquelle le flux lumineux de la source doit être concentré par la calotte, caractérisé en ce qu'il comprend un manchon opaque tronconique creux et vide, dont le grand diamètre dit "d'entrée" est égal au diamètre de l'ouverture de la calotte et dont la hauteur est sensiblement égale à la distance qui sépare le plan de l'ouverture et le plan focal de la partie virtuelle afin que d'une part le petit diamètre dit "de sortie" soit situé sensiblement dans ledit plan focal et que d'autre part la pente de ce manchon soit proche de la parallèle aux rayons réfléchis les plus extérieurs,

ceux-ci formant la périphérie de la tache lumineuse présente dans le plan focal.

Selon une caractéristique de l'invention, le diamètre de sortie du manchon est sensiblement égal au diamètre de la tache lumineuse formée, dans le plan focal virtuel, par les rayons réfléchis les plus divergeants au-delà de l'ouverture de la calotte.

L'invention sera mieux comprise par la description détaillée ci-après faite en référence au dessin annexé. Bien entendu, la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

La figure 1 est un schéma illustrant une donnée du problème optique résolu par l'invention.

La figure 2 est une vue schématique en coupe d'un appareil d'éclairage conforme à l'invention, montrant le rayonnement réfléchi.

Les figures 3 et 4 sont des vues schématiques respectivement en élévation et en plan d'un manchon tronconique conforme à l'invention.

En se reportant au dessin, on voit qu'un appareil d'éclairage conforme à l'invention comprend une source lumineuse 1 composée d'un filament 2 placé dans une ampoule, ou bulbe, vide 3, le tout combiné à un réflecteur composé ici d'une calotte 4 à section hémisphérique dont la surface interne est un miroir à facettes sur verre dichroïque.

Un tel réflecteur est connu en soi et l'on sait que l'intérêt du dichroïsme, ici, est de permettre de réaliser une surface qui réfléchit les rayons lumineux et est perméable aux rayons infrarouges afin d'éviter les élévations excessives de température en cours de fonctionnement.

La source lumineuse 1 et la calotte 4 sont rendues solidaires l'une de l'autre par un culot 5 au sommet duquel apparaissent deux broches 6 (une seule est visible sur la figure 1) devant recevoir des contacts fixés à l'extrémité de fils conducteurs 7 et 8, pour l'alimentation de la source 1.

Lorsque l'appareil est allumé, le filament 2 est incandescent et émet des rayons lumineux dont certains sortent directement par l'ouverture 9. Les autres sont réfléchis par la calotte 4 dont les caractéristiques optiques ont été conçues pour qu'ils soient concentrés dans le plan P du deuxième foyer x, la source lumineuse 1 étant, elle, placée au premier foyer.

La concentration des rayons réfléchis dans le plan focal du deuxième foyer se fait non pas selon un point mais selon une tache dont la forme précise est fonction de la morphologie de la source lumineuse 1 et, essentiellement, du filament 2. Lorsque le filament 2 est, comme représenté ici, substantiellement cylindrique, la tache lumineuse est oblongue. Mais les rayons directs passent aussi par le plan focal P et finalement, compte tenu des conditions pratiques de l'éclairage, ces précisions sont des détails peu significatifs, de sorte que l'on peut assimiler à une disque circulaire la forme de la tache lumineuse du plan focal P.

Devant l'ensemble qui vient d'être décrit, se trouve un manchon opaque tronconique 20 dont le grand diamètre d'entrée D est égal à celui de

l'ouverture 9 afin de recueillir la totalité du rayonnement disponible et dont la hauteur h est égale à la distance qui sépare l'ouverture 9 du plan focal P. Ainsi, le bord inférieur 21 du manchon 20 est sensiblement dans le plan P.

Le petit diamètre de sortie d du manchon 20 est déterminé pour que la pente de la paroi tronconique soit proche de la parallèle aux rayons réfléchis les plus extérieurs, ceux-ci formant la périphérie de la tache lumineuse présente dans le plan focal P (non représentés).

En conséquence, la totalité du flux lumineux est capté et guidé par le manchon 20 et le cône de lumière résultant ne subit pratiquement aucune altération. "Totalité" signifie que l'on tient pour négligeables les pertes théoriques inévitables car les conditions pratiques d'éclairage ne sont pas affectées par ces précisions qui s'avèrent n'être que des détails.

Ces qualités optiques exceptionnelles, s'accompagnent de grands avantages mécaniques qui tiennent aux facilités de montage. En effet, un appareil d'éclairage conforme à l'invention peut être encastré dans un faux plafond de hauteur minime tout en ayant un angle de cut-off très important : 65 à 80 degrés.

Sur la figure 2, on voit un faux plafond B et un plafond C séparés l'un de l'autre selon une hauteur H. Un appareil d'éclairage conforme à l'invention utilisant une lampe MR-16 fabriquée par la société General Electric, comprend un manchon 20 dont la hauteur h est d'environ 28 millimètres et peut être encastré dans un faux plafond B situé à 100 millimètres (hauteur H) d'un plafond C, en ayant un angle de cut-off de 75 degrés, ces performances n'ayant jamais encore été atteintes.

Le manchon 20 présente une collerette 22 pour la fixation du manchon 20 au réflecteur 4. Comme cela est connu en soi, on peut prévoir des passages radiaux pour permettre un mouvement d'air propice au maintien d'une température raisonnable dans le réflecteur. Cela peut être obtenu en prévoyant des déformations 23 (figure 2) ou des découpes 24 (figures 3 et 4). Dans ce cas, la collerette se ramène à des pattes 25.

Le réflecteur est solidaire d'une patte 30 devant être fixée à un tube 31 engagé dans un trou circulaire du faux plafond B et immobilisé par des lames élastiques 32 assujetties au tube 31 par des vis 33 et prenant appui sur la face supérieure du faux plafond B.

La partie inférieure du manchon 20 est solidaire d'une couronne 26 de diamètre extérieur correspondant au diamètre intérieur du tube 31, un jonc 27 étant placé dans une gorge de la couronne 26 et dans une gorge du tube 31 pour assurer le positionnement de l'appareil proprement dit par rapport au tube de fixation 31. Celui-ci peut posséder plusieurs gorges superposées afin de placer sélectivement le jonc 27 dans celle qui correspond à la meilleure position de l'appareil d'éclairage par rapport au faux plafond.

L'appareil de la figure 2 est de type fixe car sa position ne peut être ajustée que par réglage de la patte 30 par rapport au tube 31. Il est possible de

réaliser aussi des appareils orientables. Pour cela, on peut réaliser un bloc comprenant un ensemble lampe-réflecteur, un manchon et un support (non représenté). Le support est monté pivotant selon un arc de cercle dont le centre est situé au niveau inférieur du manchon. On peut ainsi régler l'inclinaison de l'axe optique tout en n'ayant qu'une très petite ouverture pour l'émission du flux lumineux.

Pour éviter l'apparition d'une certaine luminance, si modeste soit elle, susceptible de provoquer des effets d'éblouissement et pour accentuer l'effet de discrétion (ou de "défilement") que procure en outre le manchon, on peut prévoir des saillies qui constituent des sortes de visières (non représentées).

Un appareil de ce type est particulièrement bien adapté à l'équipement de musées et galeries d'art dont les oeuvres disposées en cimaise sont parfaitement éclairées et peuvent être observées par le public sans que ce dernier puisse en quoi que ce soit être incommodé par les éclairages, même si un appareil et une oeuvre d'art se trouvent situés dans le même angle de vision d'un observateur.

Naturellement, un appareil d'éclairage conforme à l'invention peut être réalisé selon toutes les variantes connues : projecteurs, spots, etc. et peut être fixe ou mobile le long de rails.

Les ensembles source lumineuse-réflecteur peuvent être de différents types et générer des faisceaux lumineux coniques d'angle au sommet plus ou moins grand. Ceux de ces ensembles émettant un faisceau d'angle fermé (pouvant aller jusqu'à 5 degrés seulement) ont un deuxième foyer x très éloigné. Dans ce cas, l'ouverture du manchon troconique, c'est-à-dire le bord 21, ne peut pas être au niveau du plan focal P. On adopte alors un compromis pour ne pas réduire le cône de lumière émis, en donnant au manchon une pente faible. On peut par exemple retenir un manchon ayant un diamètre d'entrée de 44 millimètres et un diamètre de sortie de 40 millimètres. La conicité d'un tel manchon est donc nettement plus faible que celle du manchon 20 représenté au dessin.

Revendications

1- Appareil d'éclairage du type comprenant une source d'éclairage (1) et un réflecteur de type elliptique c'est-à-dire composé d'une calotte réfléchissante (4) qui a une ouverture transversale (9) et dont la section est hém elliptique, au foyer de laquelle est placée la source lumineuse (1) et d'une partie symétrique virtuelle, au-delà de l'ouverture (9), au plan focal (P) de laquelle le flux lumineux de la source (1) doit être concentré par la calotte (4), caractérisé en ce qu'il comprend un manchon opaque troconique (20) creux et vide, dont le grand diamètre dit "d'entrée" (D) est égal au diamètre de l'ouverture (9) de la calotte (4) et dont la hauteur (h) est sensiblement égale à la distance qui sépare le plan de l'ouverture (9) et le plan focal (P) de la partie virtuelle afin que d'une part

le petit diamètre dit "de sortie" (d) soit situé sensiblement dans ledit plan focal (P) et que d'autre part la pente de ce manchon soit proche de la parallèle aux rayons réfléchis les plus extérieurs, ceux-ci formant la périphérie de la tache lumineuse présente dans le plan focal (P).

2- Appareil d'éclairage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre de sortie (d) du manchon (20) est sensiblement égal au diamètre de la tache lumineuse formée, dans le plan focal virtuel (P), par les rayons réfléchis les plus divergeants au-delà de l'ouverture (9) de la calotte (4).

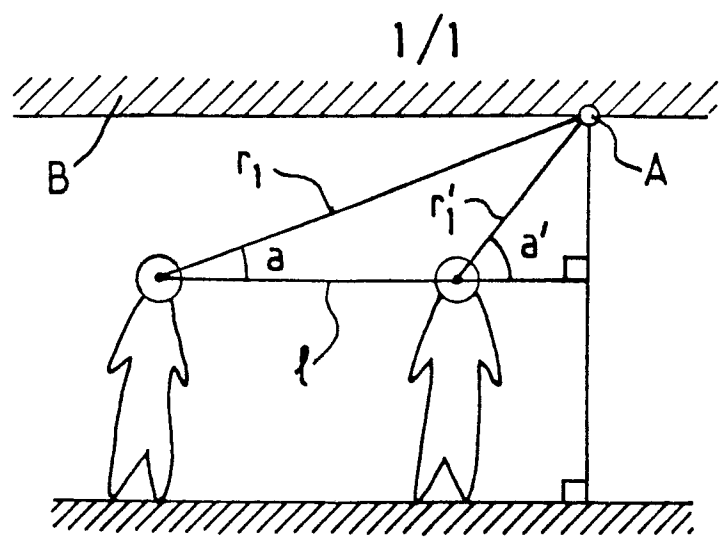


FIG. 1

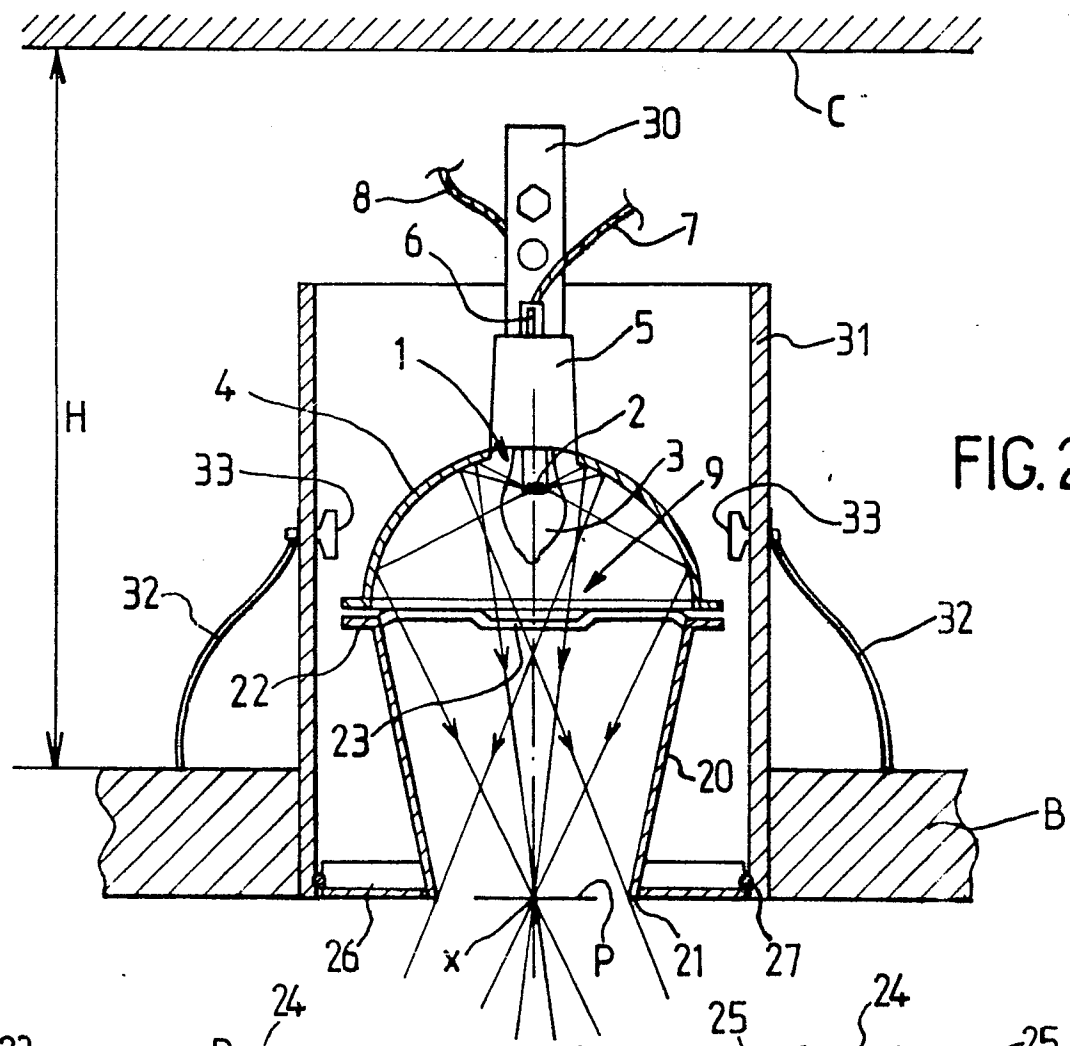


FIG. 2

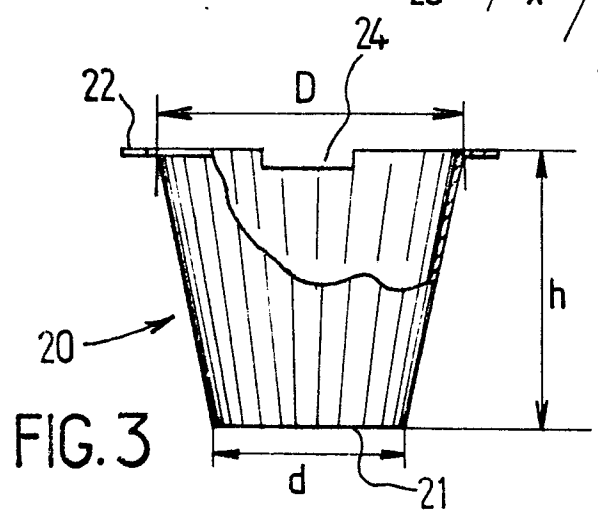


FIG. 3

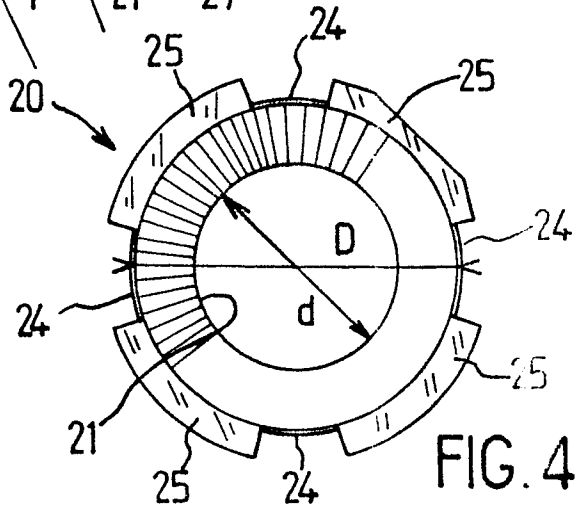


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 0043

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	US-A-2 179 161 (RAMBUSCH) * Figure 1 *	1,2.	F 21 V 7/08
A	DE-C- 304 598 (A.E.G.) * Figure 2 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 21 V F 21 S
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-03-1988	Examineur FOUCRAY R.B.F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			