



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



⑪ Numéro de publication : **0 438 345 A1**

⑫

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑫ Numéro de dépôt : **91400075.7**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **G21K 1/02**

⑫ Date de dépôt : **15.01.91**

③① Priorité : **17.01.90 FR 9000491**

④③ Date de publication de la demande :  
**24.07.91 Bulletin 91/30**

④④ Etats contractants désignés :  
**DE GB SE**

⑦① Demandeur : **COMMISSARIAT A L'ENERGIE  
ATOMIQUE**  
**31-33, rue de la Fédération**  
**F-75015 Paris (FR)**

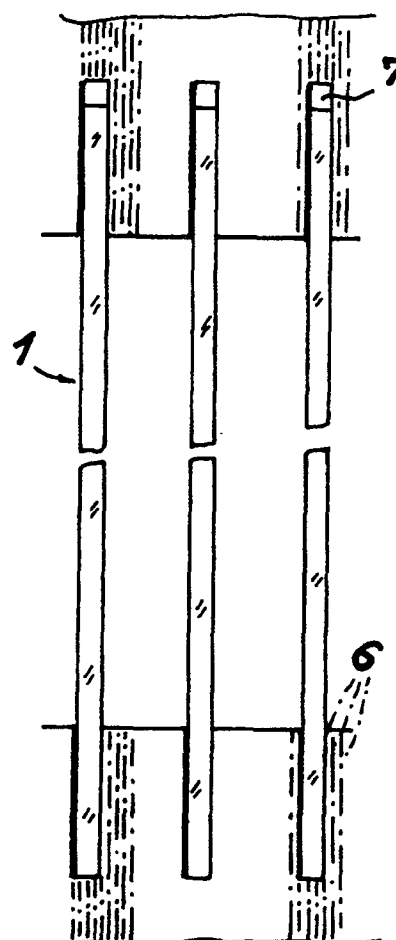
⑦② Inventeur : **Roudaut, Edouard**  
**307 Chemin des Arriots**  
**F-38330 Montbonnot Saint Martin (FR)**

⑦④ Mandataire : **Mongrédiën, André et al**  
**c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu**  
**F-75008 Paris (FR)**

⑤④ Collimateur à lames minces.

⑤⑦ Collimateur dont les lames sont à base de verre ou de silicium, matériaux qui permettent de façonner des lames (1) très minces tout en restant rigides, ce qui permet d'éviter leur voilement et de les rapprocher afin d'obtenir une très faible divergence angulaire du rayonnement collimaté sans réduire excessivement sa luminosité. L'introduction et le remplacement des lames (1) sont particulièrement aisés lorsque leur armature est constituée avec des rainures (7) dans lesquelles les lames (1) sont introduites avec du jeu.

FIG. 2



EP 0 438 345 A1

## COLLIMATEUR A LAMES MINCES

L'invention se rapporte à un collimateur à lames minces.

Un collimateur se compose essentiellement de lames de collimation parallèles présentant des propriétés d'absorption d'un rayonnement à collimater et d'une armature qui maintient en place ces lames. Les lames sont orientées dans la direction du rayonnement et délimitent des canaux à section allongée entre lesquels le rayonnement est divisé.

Le principal problème que l'on cherche à résoudre avec cette invention est l'obtention d'un collimateur dont le rayonnement sortant présente une très faible divergence angulaire. Deux moyens principaux peuvent permettre d'atteindre cet objectif : l'allongement du collimateur et le rapprochement des lames. Ces deux solutions impliquent toutefois des effets néfastes dans les dispositifs existants. Un collimateur long est en effet encombrant et contribue à réduire le flux de rayonnement transmis. Des lames rapprochées réduisent la luminosité transmise car une part plus importante du rayonnement est absorbée. En effet, la section de l'ensemble des lames devient importante par rapport à la section totale du collimateur.

Cette part pourrait être réduite en amincissant les lames mais on se heurte à des limites avec les systèmes existants, qui utilisent soit des lames de polymère tendues soit des lames métalliques. Les lames de polymère sont en effet fragiles et rapidement détruites sous un rayonnement à collimater, et cette solution présente en outre l'inconvénient d'être coûteuse aussi bien pour la fabrication que pour la réparation. Les lames métalliques quant à elles se voilent sous leur propre poids quand leur épaisseur est trop faible.

Le concept sur lequel l'invention est fondée permet de construire des collimateurs de très faible divergence angulaire et ne présente pas les inconvénients mentionnés de perte de luminosité ou de flux ni d'encombrement. Le moyen essentiel utilisé est le choix de lames en un matériau à base de verre ou de silicium, qui peut être façonné en lames très minces sans se voiler, c'est-à-dire qui restent rigides et indéformables. De telles lames n'ont pas besoin d'être tendues, si bien qu'on peut favorablement construire des collimateurs de faible coût en formant l'armature avec des rainures dans lesquelles les lames sont maintenues avec du jeu. De telles armatures peuvent être constituées en pratique d'un empilement de cales. Une autre solution intéressante consiste, dans le cas de lames en silicium, à les former avec des rebords qui leur sont solidaires et dont l'empilement forme l'armature.

Le brevet européen 0 223 305 décrit un dispositif pour régler la section d'un rayonnement par des

lames piézoélectriques fléchies. Un autre brevet (US-A-4 739 173) utilise pour cela des lames coulissant dans un plan.

L'invention va maintenant être décrite plus concrètement à l'aide des figures suivantes annexées à titre illustratif et non limitatif :

- la figure 1 représente l'entrée d'un collimateur;
- la figure 2 est une vue agrandie de la figure 1 ;
- et
- la figure 3 représente schématiquement une autre réalisation possible.

Sur la figure 1, les lames parallèles portent la référence 1 et sont disposées en un réseau serré entre deux plaques 2 et 3 de liaison de l'ensemble qui sont réunies par des boulons 4 et des goupilles 5. L'espacement correct entre les lames 1 est maintenu par une armature 6 formée de cales 6' (figure 2) empilées et comprimées. Aux endroits appropriés, ces cales 6' sont munies d'évidements pour permettre le passage des vis 4 et des goupilles 5. Le rayonnement à collimater est perpendiculaire au plan des figures 1 et 2.

Les cales 6' sont d'épaisseur uniforme mais présentent par endroits des hauteurs moins grandes de façon à constituer des rainures 7 (figure 2) dans lesquelles deux bords opposés des lames 1 sont introduits. Les cales 6' sont de préférence des cales pelables constituées de lamelles métalliques collées et détachées une à une par clivage, au couteau, qui permettent de régler facilement et avec une grande précision la largeur des rainures 7. Cette largeur est choisie de façon à être un peu supérieure à l'épaisseur des lames 1. Dans une réalisation, les lames 1 ont un dixième de millimètre d'épaisseur et la largeur des rainures 7 est de 0,125 mm. Les lames 1 jouent donc dans les rainures 7 et le collimateur peut être construit facilement, d'abord en assemblant les cales 6' et en les boulonnant entre elles, puis en glissant les lames 1 dans les rainures 7. On conçoit que le remplacement de lames 1 endommagées sera tout aussi facile. Dans la réalisation représentée, la hauteur des lames 1 est de 100 mm, la hauteur des rainures 7 de 100,5 mm, les cales 6' ont 0,025 mm d'épaisseur, la hauteur totale du collimateur est de 130 mm, sa longueur de 200 mm, sa largeur de 50 mm et l'épaisseur totale des armatures 6 est de 35 mm. L'intervalle entre lames 1 peut être choisi égal à 0,58 mm et la luminosité, c'est-à-dire la part de la section du collimateur qui n'est pas occupée par les lames 1, est de 85,3 %.

Le matériau utilisé pour les lames 1 peut être du verre ou du silicium chargé d'un corps présentant des propriétés d'absorption du rayonnement que l'on cherche à collimater, c'est-à-dire du bore ou du gadolinium pour les neutrons, ou encore du cadmium, du

TiB<sub>2</sub>, ou du plomb pour les rayons X et gamma.

Ce matériau absorbant peut consister en des particules de chargement noyées dans la matrice du matériau de base ou en un dépôt continu superficiel, par exemple d'or dans le cas de lames de silicium.

5

La figure 3 représente une autre réalisation où les lames 8 sont en silicium et présentent des rebords opposés 9 et 10 rectilignes qui leur sont solidaires. Les rebords 9 et 10 peuvent être également en silicium ou en un matériau, tel que du cuivre, déposé sur une lame 8 lisse au départ. Le collimateur est assemblé en empilant ou superposant les rebords 9 et 10 puis en procédant à l'assemblage. Les éléments d'assemblages tels que les vis 4 et les goupilles 5 passent à travers des évidements des rebords 9 et 10. Comme dans le cas précédent, les lames 8 ne sont soumises à aucune contrainte mécanique.

10

15

## Revendications

20

1. Collimateur constitué de lames parallèles (1, 8) présentant des propriétés d'absorption d'un rayonnement à collimater et d'une armature (6, 9, 10) maintenant en place les lames (1, 8), caractérisé en ce que les lames sont à base de verre ou de silicium et rigides.
2. Collimateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature est formée avec des rainures (7) dans lesquelles les lames (1) sont maintenues avec du jeu.
3. Collimateur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'armature est constituée d'un empilement de cales.
4. Collimateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'armature est constituée d'un empilement de rebords (9, 10) solidaires des lames (8), les lames étant alors en silicium.

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

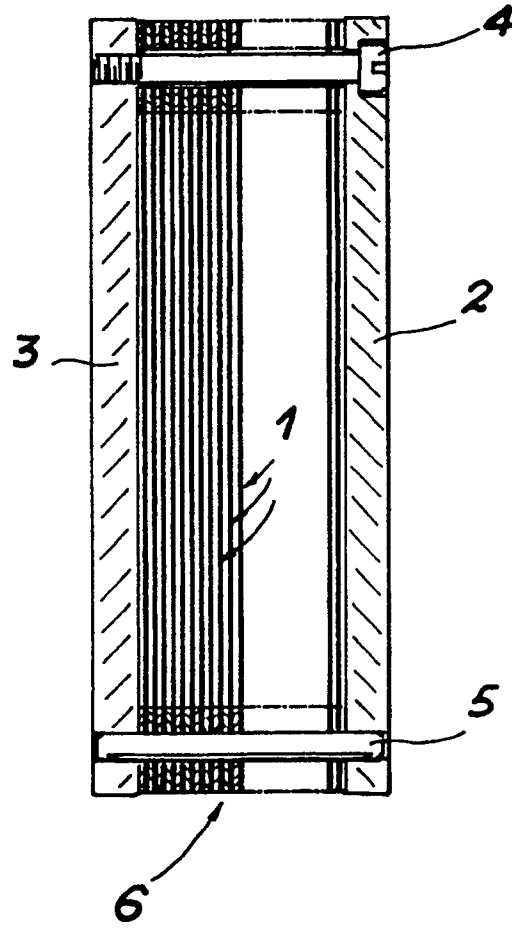


FIG. 2

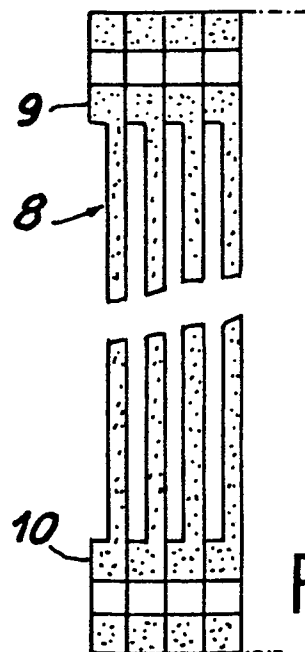
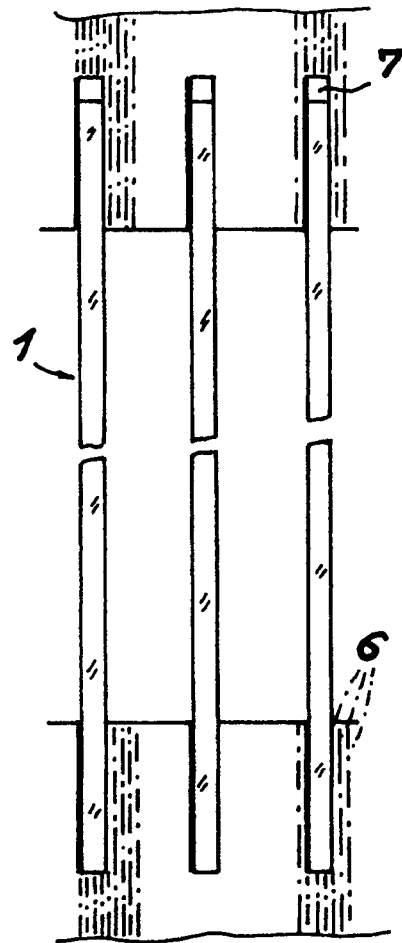


FIG. 3



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0075

| 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.5)       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-223305 (B. V. OPTISCHE INDUSTRIE)<br>* colonne 3, lignes 31 - 49; figures 1-3 * | 1-4                                                | G21K1/02                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | US-A-4739173 (BLOSSER ET AL)<br>* colonne 3, lignes 20 - 56; figures 1, 6-9 *        | 1                                                  |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-142841 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA)<br>* page 6, lignes 7 - 20; figures 5, 6 *    | 1                                                  |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |                                                    | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |                                                    | G21K                                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |                                                    |                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      | Date d'achèvement de la recherche<br>22 AVRIL 1991 | Examineur<br>ERRANI C.                     |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>I : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                      |                                                    |                                            |

EPO FORM 1503 03.92 (P/462)