

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 79 27710**

---

(54) Procédé de fabrication d'un écran scintillateur pour caméra de scintigraphie et caméra de scintigraphie comprenant un tel écran.

(51) Classification internationale (Int. Cl. <sup>3</sup>). H 01 J 9/20, 31/50.

(22) Date de dépôt..... 9 novembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 21 du 22-5-1981.

---

(71) Déposant : Société dite : THOMSON-CSF, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Henri Rougeot.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Thomson-CSF, SCPI,  
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un écran scintillateur. De tels écrans trouvent leur domaine d'application notamment dans les caméras de scintigraphie du type caméra Anger ou à tubes intensificateurs d'images.

L'invention concerne également de telles caméras de scintigraphie.

Le cristal scintillateur d'une caméra de scintigraphie reçoit le rayonnement incident qu'il transforme en scintillations lumineuses recues soit par un faisceau de photomultiplicateurs qui localisent le centre de gravité de chaque scintillation ; c'est le cas des caméras du type Anger ; soit par la photocathode d'un tube intensificateur d'image muni également en sortie d'un dispositif de localisation du centre de gravité.

Le scintillateur est généralement constitué d'une couche d'iodure de césium dopé au sodium dans des proportions optimisées de façon à obtenir une luminescence maximale lorsqu'il est soumis à une excitation de rayons  $\gamma$ . Cette couche d'iodure de césium dopée est généralement déposée sur un support en aluminium ayant la forme d'une calotte sphérique par exemple.

Il est reconnu dans l'art antérieur qu'une structure particulièrement favorable de ces scintillateurs est une structure en aiguilles, structure propice au guidage de la lumière excitée par le flux de rayons  $\gamma$  incident. Une telle structure permet d'éviter l'étalement dans tout le volume du cristal scintillateur de la tache lumineuse créée par une scintillation, cet étalement entraînant une limitation dans la précision de la reconstruction du centre de gravité, d'où une mauvaise résolution de l'écran scintillateur.

La présente invention concerne le procédé de fabrication d'un scintillateur favorisant la formation d'une telle structure en aiguilles.

Ce procédé consiste à préparer le support du scintillateur, de telle sorte qu'apparaisse sur ce support

un réseau de plots servant d'amorces à la croissance des aiguilles.

L'invention sera mieux comprise en se reportant à la description qui suit et aux figures jointes qui

5 représentent :

- Figure 1a : la structure d'un scintillateur selon l'invention avant l'opération de colmatage ;

- Figure 1b : une vue agrandie d'un scintillateur après l'opération de colmatage ;

10 - Figure 2 : un tube intensificateur d'images utilisant un tel scintillateur ;

- Figure 3 : une portion de caméra Anger utilisant un tel scintillateur.

La figure 1a, représente à grande échelle la structure d'un scintillateur selon l'invention . On grave un  
15 support 11 en aluminium en forme de calotte sphérique par exemple, de telle sorte que se dessine en relief un réseau d'amorces de colonnettes 12 séparées par des sillons ; cette gravure s'obtient à partir d'une résine pho-  
20 to sensible et d'un masque comportant le motif recherché.

On porte le support ainsi gravé sous vide à une température supérieure ou égale à 300°C. On évapore alors du matériau scintillateur, iodure de césium ou iodure de sodium, sur une épaisseur de 5 à 8mm. La croissance cris-  
25 talline se fait sous forme de colonnettes 13 épousant celles gravées sur le support. Ces colonnettes ont un diamètre allant de quelques dixièmes de mm à quelques mm et une hauteur comprise entre 4 et 10 mm. Elles sont régulièrement espacées, le pas est de l'ordre de quelques microns. Quand cette opération  
30 est terminée, on retourne le scintillateur ainsi réalisé et l'on coule à sa surface, de préférence sous vide, une huile anhydre 14 représentée sur la figure 1b de façon à protéger les colonnettes de l'humidité et à colmater les interstices formés entre ces dernières. Un autre avantage de cette huile  
35 est, qu'elle est constituée d'un matériau d'indice optique tel que la lumière tend à rester emprisonnée dans les aiguilles du matériau scintillateur.

On voit sur le schéma de la figure 2 comment se présente généralement un tube intensificateur d'image. Le repère 8 désigne sur cette figure l'objet dont on veut obtenir l'image et 3 le tube à image qui comprend, 5 à l'intérieur d'une enveloppe à vide 4 un écran scintillateur recevant le rayonnement incident, entouré d'une capsule métallique 15.

Cet écran est constitué lui-même d'un scintillateur 1 reposant sur un support et d'une photocathode non représentée sur la figure. Le scintillateur et la photocathode sont situées de part et d'autre de la face d'entrée 2 du tube. Le premier reposant sur son support est appliqué directement sur la face d'entrée, à l'extérieur du tube ; la photocathode, elle, est située à l'intérieur du tube 15 intensificateur d'image.

On se reportera à la figure 1 pour la structure détaillée du scintillateur.

L'écran scintillateur, sous l'effet du rayonnement  $\gamma$ , et lorsqu'une tension lui est appliquée, émet des électrons qui sont dirigés vers l'écran d'observation 5 20 au moyen des électrodes 6 et 7.

La figure 3 représente une portion de caméra Anger utilisant un scintillateur selon l'invention. Ledit scintillateur 1 dont la structure détaillée est représentée sur la figure 1 reçoit le rayonnement  $\gamma$  incident qu'il 25 transforme en scintillations lumineuses reprises par un faisceau de photomultiplicateurs 10 dont il est séparé par une feuille de verre transparent ou une feuille de plastique mince 9.

L'invention s'applique aux écrans de scintigraphie 30 utilisés en médecine pour l'observation d'un organe dans lequel est injecté un élément radioactif donnant lieu à l'émission de rayons  $\gamma$  de la part de cet organe.

L'un des avantages de l'écran de l'invention est une meilleure définition de l'image consécutive à une diffusion 35 latérale des photons réduite par rapport aux écrans de l'art antérieur.

## R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé de fabrication d'un scintillateur caractérisé par les opérations successives suivantes :

a) gravure d'un support laissant apparaître en relief un réseau de colonnettes régulièrement espacées.

5        b) évaporation sous vide, sur la face gravée du support, d'un matériau scintillateur ; l'opération s'effectuant à une température comprise entre 300°C et 350°C.

10        2. Procédé de fabrication d'un scintillateur selon la revendication 1 où les opérations a) et b) sont suivies d'une opération c) consistant à colmater les interstices formés entre les colonnettes à l'aide d'une huile anhydre.

3. Procédé de fabrication d'un scintillateur selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le matériau scintillateur est de l'iodure de césium.

15        4. Procédé de fabrication d'un scintillateur selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le matériau scintillateur est de l'iodure de sodium.

5. Caméra de scintigraphie dont le procédé de fabrication est un procédé selon l'une des revendications 1 à 4.

FIG. 1a

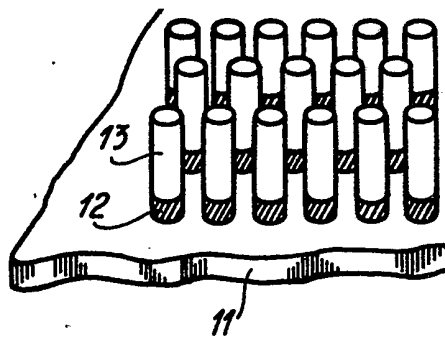


FIG. 1b

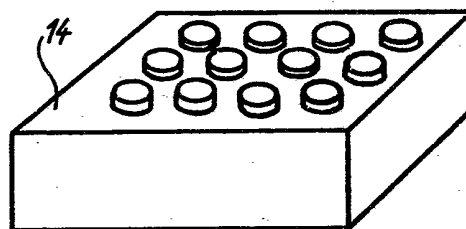


FIG. 2

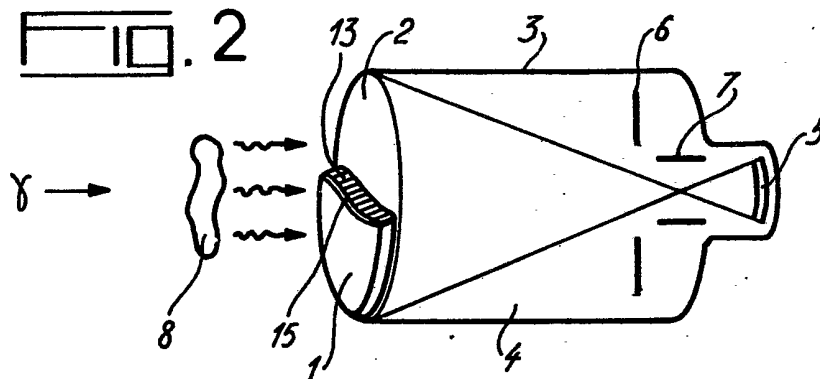


FIG. 3

