

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 04600

(54) Dispositif photosenseur à l'état solide, et analyseur d'image utilisant un tel dispositif.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 J 29/45, 31/38; H 01 L 27/14; H 04 B 9/00.

(22) Date de dépôt..... 29 février 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

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

(72) Invention de : Yves Bourgeois et Jean Luc Ploix.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

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

L'invention concerne un dispositif photosenseur.

Le dispositif photosenseur de l'invention est composé de deux éléments consistant en une cible à l'état solide et en un élément de fibres optiques conduisant les photons vers cette cible. Un tel dispositif est utilisé dans les analyseurs d'image.

L'invention couvre également l'analyseur d'image comportant un tel dispositif.

Le rayonnement photonique incident, en provenance de l'image à analyser, frappe la cible, dans laquelle elle engendre des signaux électriques reproduisant point par point cette image. Des moyens associés à la cible assurent, dans l'analyseur, la lecture de ces signaux.

Une telle cible, à l'état solide, peut revêtir différentes formes suivant la façon dont sont captés les signaux et celle dont ils sont lus. Ce peut être, par exemple, une cible du type vidicon à mosaïque de diodes, pour ce qui concerne le captage du rayonnement photonique incident, et à lecture par faisceau d'électrons, ou par injection ou transfert de charges, pour ce qui concerne l'exploitation des signaux engendrés par la lumière au sein de la cible, toutes choses qui sont connues de l'art.

En outre, selon une disposition préférentielle de cet art, la cible est taillée dans un monocristal du corps semi-conducteur. La cible, proprement dite, qui doit être de faible épaisseur, est alors obtenue par creusement d'une plaquette du monocristal en question, de façon à faire apparaître un fond mince entouré d'une collerette épaisse ; cette collerette assure la rigidité de l'ensemble et en permet la

manipulation facile ; ce fond constitue la cible proprement dite en question.

Lorsque cette disposition est adoptée, il s'avère nécessaire de préparer en premier la face active, c'est-à-dire celle sur laquelle aura lieu la lecture, et ce avant l'opération d'amincissement du cristal, car, dans l'état actuel de la technique, on ne sait pas procéder à cette préparation sur un cristal de très faible épaisseur ; on donnera une idée de cette épaisseur sur un exemple plus loin. Cette face se situe donc à l'extérieur, du côté opposé à la collerette épaisse ; les photons incidents sont dirigés eux vers ce fond, à l'intérieur de la collerette, à travers les fibres optiques.

Comme cette collerette est, à dessein, épaisse, pour la raison de tenue mécanique indiquée, un grand espace vide existe entre la face de sortie de la plaquette de fibres optiques placée face à la collerette, et le fond sur lequel est formée l'image du rayonnement photonique incident. Cet espace nuit à une bonne définition de l'image, à cause des diffusions de la lumière qu'il permet.

L'invention a pour objet d'éviter cet inconvénient.

L'invention concerne un dispositif photosenseur à l'état solide composé :

- d'une cible faite dans un monocristal d'un corps semi-conducteur, présentant un fond aminci à l'intérieur d'une collerette épaisse à bord sensiblement parallèle à ce fond, fond sur l'une des faces duquel se fait la lecture des signaux de la cible correspondant à un rayonnement photonique incident frappant la face opposée de ce fond, et

- d'un élément de fibres optiques placé face

à ce bord,

caractérisé en ce que l'élément optique comporte une partie centrale en contact avec ce fond, sensiblement sur toute sa surface.

5 L'invention sera mieux comprise en se reportant à la description qui suit et aux figures jointes, qui représentent, les mêmes repères désignant les mêmes éléments :

- Figure 1 : une vue en coupe montrant la forme
10 que revêt une cible à l'état solide d'un photosenseur selon l'invention.

- Figures 2, 3 et 4 : des variantes de réalisation du photosenseur de l'invention.

La figure 1 montre la forme de la cible à
15 l'état solide du photosenseur de l'invention ; cette cible porte le repère d'ensemble 1 ; elle est composée de la cible proprement dite 10, et de la collerette de maintien 11 ; l'élément de fibres optiques auquel elle est associée dans les photosenseurs auxquels se
20 rapporte l'invention est désigné par le repère 2 ; le rayonnement photonique incident est dirigé à travers le bloc 2 vers la face 101 de la cible, suivant les flèches ondulées. L'autre face 102 de celle-ci est celle sur laquelle a lieu la lecture, par un
25 faisceau d'électrons, représenté par la flèche rectiligne, dans le cas, par exemple, d'un vidicon selon l'art connu. L'espace 103, qui sépare la face de sortie du bloc 2 du fond 101, est celui où, à la sortie des fibres optiques, la lumière subit, comme
30 indiqué, une diffusion (flèches en pointillé) avant d'atteindre la face 101 de la cible.

Les figures 2, 3 et 4 montrent trois variantes de l'invention.

Dans la variante de la figure 2, l'élément de
35 fibres optiques 2 présente un saillant qui emplit

l'espace à l'intérieur de la collerette 11. Le saillant est collé sur la cible 10 ; la couche de colle porte le repère 3.

La variante de la figure 3 montre le cas d'un premier bloc de fibres optiques, portant le repère 2 des figures précédentes, sur lequel est collé un second bloc 4, lui même collé sur la cible 10 ; les couches de colle portent les repères 3 et 30 sur cette figure.

Enfin la figure 4 montre le cas où la cible est déformée dans sa partie amincie, de façon à venir se placer à faible distance du bloc de fibres optiques 2, auquel elle est collée par la couche 31, dans l'exemple de la figure.

Ainsi se trouve évité dans le photosenseur de l'invention l'inconvénient, signalé plus haut, de la diffusion de lumière dans la partie creuse de la cible.

Ci-dessous, sont données les caractéristiques d'un exemple de réalisation du photosenseur de l'invention suivant la variante de la figure 2.

La cible est réalisée dans un monocristal de silicium de $10 \Omega \cdot \text{cm}$ de résistivité.

Ses cotes sont les suivantes :

Cible 10 : diamètre : 19 mm

épaisseur : 0,012 mm

Collerette 11 : diamètre extérieur : 23 mm

épaisseur : 0,150 mm

Elément de fibres optiques 2 : épaisseur : 3 mm

hauteur du saillant : 0,2 mm

épaisseur de la couche de colle 3 : 0,010 mm env.

La colle est une résine epoxyde du commerce.

Les fibres optiques sont celles du commerce.

L'exemple concerne le silicium ; dans le cadre de l'invention, ce monocrital peut être en tout matériau semi-conducteur se prêtant à la même préparation,

tel que l'arséniure de gallium (AsGa), le germanium, etc. De même, la colle peut être choisie parmi toutes celles présentant, entre autres, une transparence et un indice de réfraction convenant à l'usage qui en est fait lorsqu'elle est placée sur le trajet du rayonnement incident, comme dans les exemples décrits. L'usage d'une telle colle n'est cependant pas indispensable du point de vue optique. Cette colle reste nécessaire, en l'absence de toute autre disposition prévue à cet effet, pour assurer l'assemblage des éléments constitutifs du photosenseur ; elle est alors placée aux endroits appropriés à cet effet, par exemple dans l'espace annulaire entre la collerette 11 et le saillant 20, dans l'exemple de la figure

15 Le photosenseur représenté sur les figures constitue la face d'entrée du tube analyseur, dont l'enveloppe, étanche au vide dans le cas d'une lecture par faisceau d'électrons, viendrait s'insérer sur la face de l'élément 2 qui porte la cible, à l'extérieur de celle-ci.

20 Les tubes analyseurs d'image munis d'un photosenseur de l'invention ont les mêmes applications que ceux de l'art antérieur ; ce sont notamment des caméras de prise de vues du type vidicon.

REVENDICATIONS

1. Dispositif photosenseur à l'état solide
composé :

- 5 - d'une cible faite dans un monocristal d'un corps semi-conducteur, présentant un fond aminci à l'intérieur d'une collerette épaisse à bord sensiblement parallèle à ce fond, fond sur l'une des faces duquel se fait la lecture des signaux de la cible correspondant à un rayonnement photonique incident frappant la face opposée de ce fond, et
- 10 - d'un élément de fibres optiques placé face à ce bord, caractérisé en ce que l'élément optique comporte une partie centrale en contact avec ce fond, sensiblement sur toute sa surface.

15 2. Dispositif photosenseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de fibres optiques est une lame présentant un saillant pénétrant à l'intérieur de la collerette dans toute son épaisseur.

20 3. Dispositif photosenseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de fibres optiques est fait de deux parties consistant, l'une en une première lame, et la seconde en une autre lame placée sur la première, et en contact avec le fond

25 sensiblement sur toute sa surface.

4. Dispositif photosenseur suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend une couche de colle entre le fond et le saillant.

30 5. Dispositif photosenseur suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend une couche de colle entre les deux lames d'une part, et entre la deuxième lame et le fond, d'autre part.

6. Dispositif photosenseur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de fibres

optiques est une lame appliquée sur le bord de la collerette, et en ce que le fond présente une déformation de façon à être en contact, sensiblement sur toute sa surface, avec la lame.

5 7. Dispositif photosenseur suivant la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend une couche de colle entre le fond et la lame.

8. Tube analyseur d'image utilisant une cible suivant l'une des revendications 1 à 7.

