

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

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

2 540 287

②1 N° d'enregistrement national :

84 01196

⑤1 Int Cl³ : H 01 J 29/39.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 janvier 1984.

③0 Priorité US, 27 janvier 1983, n° 461 585.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 3 août 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RCA CORPORATION.* — US.

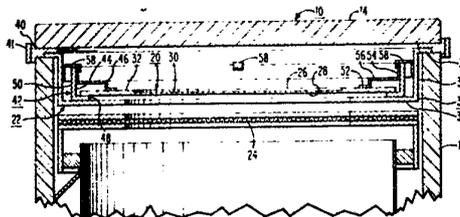
⑦2 Inventeur(s) : Gilbert Nason Butterwick.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Armengaud Aîné.

⑤4 Dispositif de détection d'image à pastille semi-conductrice, notamment pour tubes électroniques.

⑤7 Dispositif de détection d'images qui comprend une pastille d'un matériau semi-conducteur ayant une première surface et une seconde surface, ladite première surface présentant une partie centrale qui comporte une membrane, cette membrane étant entourée par un rebord et ayant une épaisseur plus faible que celle du rebord, ladite seconde surface ayant au moins une région de stockage de charges, et, des moyens de support pour maintenir ladite pastille semi-conductrice à l'intérieur du dispositif, ce dispositif de détection d'images étant caractérisé en ce qu'il comprend : des moyens de retenue et de maintien de cible 42 présentant un élément de support inférieur 44, qui est au contact dudit rebord 32 de la seconde surface 28 de la pastille 20 près de la périphérie de cette dernière, un élément de tension inférieure 46 ayant une partie de contact de cible 52 qui est en butée à force contre le rebord 32 de ladite première surface 26 de la pastille, entre la membrane 30 et la périphérie de celle-ci, afin de la mettre sous tension et, des moyens 58 pour centrer et fixer les moyens de retenue de cible à l'intérieur du dispositif.



FR 2 540 287 - A1

D

Cette invention concerne un dispositif de détection d'images comportant une pastille semi-conductrice et elle vise plus particulièrement un système perfectionné de support de cible de silicium pour un tel dispositif de détecteur.

On sait que des dispositifs de détection d'images, tels que les tubes
5 vidicons au silicium et les tubes renforçateurs au silicium, utilisent des éléments de détection ou cibles qui sont constituées de pastilles de silicium monocristallin. Le fonctionnement de telles cibles de silicium dans ces dispositifs est bien connu. Un tel dispositif de détection d'images est décrit en particulier dans le brevet américain n° 4 232 245, accordé le 4 Novembre 1980. La cible de
10 de silicium décrite dans ce brevet américain comporte une surface de détection de signal d'entrée et une surface de balayage, disposée à l'opposé de la surface de détection et comprenant une pluralité de diodes de stockage discrètes à fonction PN, formées sur cette surface. Il est de pratique courante d'amincir la portion centrale de la surface de détection du signal d'entrée de la cible,
15 jusqu'à une épaisseur de l'ordre de 10 à 15 μ , afin d'obtenir une résolution élevée et de réduire les retards ou le décalage. La cible amincie est fixée à l'intérieur du dispositif, soit à proximité de la plaque frontale d'entrée, dans le cas d'un tube vidicon au silicium, soit dans le plan de la cible, espacée de la photocathode, dans un tube renforçateur au silicium.

20 On a découvert que le fait d'amincir la portion centrale de la cible entraînait des ondulations de la membrane amincie. Dans certaines cibles, les ondulations présentent une amplitude totale de l'ordre de 0,25 mm, ce qui provoque des variations non-uniformes de la focalisation de l'image de sortie et des taches sur cette image. Dans les applications pour lesquelles le dispositif de détection d'images doit apporter une résolution élevée et une bonne
25 uniformité, il est nécessaire de réduire à un minimum ou d'éliminer les ondulations de la cible.

Le brevet américain n° 4 103 203 décrit une cible amincie au silicium, fixée sur une plaque frontale intérieure d'un tube vidicon au silicium, à l'aide
30 d'un adhésif transparent. L'adhésif transparent ainsi utilisé convient à une utilisation dans des tubes vidicons dans lesquels le type de rayonnement d'entrée comprend des photons, mais il ne convient pas aux tubes renforçateurs au silicium, du type décrit dans le brevet américain n° 3 761 762, où des

photo-électrons, provenant de la photocathode de la partie de renforcement du dispositif, sont incidents à la cible de silicium. L'adhésif et la plaque de verre empêchent les électrons de frapper la cible. Une structure de support ou une monture de cible classique, pouvant être utilisée à la fois dans des tubes vidicons au silicium et dans des tubes renforçateurs au silicium est décrite dans le brevet américain n° 3 919 582. La structure décrite dans ce brevet utilise un anneau ou une bague de support de forme déterminée, une bague de retenue et une rondelle élastique (rondelle Belleville), tous ces éléments ayant des diamètres égaux, pour fixer la cible de silicium près de sa périphérie ;
5 cependant la structure de montage de cible décrite dans ce brevet américain a été proposée pour une cible au silicium d'épaisseur constante sans portion centrale amincie. Une telle structure de montage ne permet pas d'éliminer les ondulations de la cible.
10

Un dispositif de détection d'images selon la présente invention comporte
15 une pastille de matériau semi-conducteur comprenant une première et une seconde surface. La première surface possède une partie centrale munie d'une membrane. Un rebord entoure la membrane dont l'épaisseur est inférieure à celle du rebord. Un moyen de support perfectionné pour le dispositif se compose de moyens de retenue de cible ayant un élément de support inférieur, au contact
20 du rebord de la seconde surface de la pastille, près de la périphérie de cette dernière. Les moyens de retenue de la cible comprennent en outre un élément de tension supérieur ayant une partie de contact de cible qui vient en butée à force avec le rebord de la première surface de la pastille entre la membrane et sa périphérie, de manière à tendre la membrane. Des moyens de centrage,
25 centrent et fixent les moyens de retenue de la cible à l'intérieur du dispositif.

D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence au dessin annexé qui en illustre un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur le dessin :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un tube camera vidicon mettant en oeuvre la présente invention, et
30
- la figure 2 est une vue en coupe d'une portion du tube représenté sur la figure 1, montrant le système de support de cible au silicium selon l'invention.

La figure 1 représente un tube de camera vidicon 10 comportant une enveloppe de verre sous vide 12 présentant une plaque frontale transparente 14, à une extrémité de l'enveloppe 12, et comportant un système de canons électroniques 16, à l'intérieur de l'enveloppe 12, pour former un faisceau électronique à faible vitesse 18. Une cible 20, excitable par photons, comprenant une pastille d'un matériau semi-conducteur mono-cristallin, est montée sur un système de support 22 et elle est positionnée près de la surface intérieure de la plaque frontale 14, de manière à pouvoir recevoir un signal image d'entrée de lumière. Bien que la cible 20 soit décrite ici comme étant excitable par des photons, il est connu de l'homme de l'art que la cible peut être également excitée par d'autres types de signaux d'entrée rayonnants, par exemple par des électrons émis par une photocathode. Une électrode maille 24 est espacée de la cible 20 afin de décolorer le faisceau électronique 18. On peut disposer à l'extérieur de l'enveloppe 12, des moyens (non représentés) pour focaliser magnétiquement le faisceau 18 vers la cible 20 et pour amener le faisceau 18 à balayer la surface de la cible 20.

La cible 20, représentée à plus grande échelle et de façon détaillée sur la figure 2, est constituée par une pastille d'un mono-cristal de silicium élémentaire comportant des première et seconde surfaces principales opposées 26 et 28, respectivement. La première surface 26 constitue la surface de détection du signal d'entrée et la seconde surface 28 est la surface de balayage. La portion centrale de la première surface 26 est amincie ou pourvue d'un évidement, à l'aide de procédés classiques, de manière à obtenir une membrane 30 présentant une épaisseur de l'ordre de 10 à 15 μ et de préférence d'environ 12 à 15 μ . Un rebord ou bordure 32 ayant une épaisseur de l'ordre de 0,127mm entoure la membrane 30. La seconde surface 28 de la cible 20, qui est balayée par le faisceau électronique 18, comprend une pluralité de photodiodes discrètes (non représentées) qui fournissent des régions de stockage de charges. La cible 20 est de type classique et elle est décrite dans le brevet américain n° 4 232 245 mentionné ci-dessus.

Le système de support selon l'invention 22, comprend une bague ou anneau de support de retenue de cible 34, qui comporte une collerette de support annulaire dirigée vers l'extérieur 36, située dans un premier plan, et une

collerette de contact s'étendant vers l'extérieur 38, située dans un second plan sensiblement parallèle au premier. La collerette de support 36 et la collerette de contact 38 sont reliées à l'aide d'une partie latérale 39 qui s'étend entre elles. La collerette de contact s'étendant vers l'extérieur 38 de la bague de support de retenue de cible 34 est supportée par la paroi d'extrémité de l'enveloppe 12 et elle est scellée, entre l'enveloppe 12 et la plaque frontale 14, à l'aide d'un matériau conducteur approprié 40, tel que l'indium ou l'aluminium. Un anneau ou bague de contact conducteur 41, par exemple en acier inoxydable, est disposé autour du matériau conducteur 40. En variante, si l'enveloppe 12 est constituée d'un matériau céramique à haute teneur en alumine au lieu d'être constituée de verre, la collerette de contact 38 peut être brasée sur l'enveloppe à l'aide d'un procédé connu. La cible 20 est montée dans un système de retenue de cible 42 qui comporte un élément de support inférieur en forme de L, 44 et un élément de tension supérieur 46, logé dans l'élément de support 44. Ce dernier comporte une partie annulaire de support 48 et une jupe cylindrique 50 qui s'étend sensiblement perpendiculairement au bord extérieur de la partie annulaire 48. Le diamètre extérieur de l'élément de support inférieur 48 est plus faible que le diamètre interne de la partie latérale 39 de la bague support de retenue de cible 34. La cible 20 est disposée à l'intérieur de l'élément de support inférieur 44 afin que la périphérie de la bordure ou du rebord de la seconde surface, ou surface de balayage 28, soit au contact de la partie annulaire du support 48 de l'élément de support inférieur.

L'élément de mise sous tension supérieur 46 se compose d'une partie de contact, annulaire et sensiblement plane 52 et d'une paroi cylindrique 54, ces deux parties étant connectées par un élément intermédiaire 56, en forme de marche. L'élément de tension supérieur 46 étant logé dans l'élément de support inférieur 44, la partie annulaire du contact 52 de l'élément 46 est en butée sur le rebord de la première surface 26 de la cible 20, entre la membrane 30 et la périphérie du rebord.

A titre d'exemple non limitatif, on a réalisé un système de retenue de cible 42 pour supporter et mettre sous tension une cible 20 et pour éliminer les plis et ondulations de la membrane 30 d'un tel dispositif.

La cible 20 possède un diamètre extérieur nominal de 42, 93 mm. La

partie annulaire de support 48 de l'élément annulaire de support inférieur 44, qui est au contact de la seconde surface 28 de la cible 20, possède un diamètre interne de 40, 64 mm, de manière à venir au contact de la seconde surface de la cible à l'intérieur d'une distance d'environ 1, 15 mm de la périphérie du rebord 32. La partie de contact annulaire et plane 52 de l'élément de tension 46 est au contact de la première surface 26 de la cible 20, selon un anneau qui s'étend à partir d'un diamètre de l'ordre de 35, 56 mm jusqu'à environ 38, 10 mm. Etant donné que la seconde surface 28 de la cible 20 est supportée près de la périphérie du rebord 32 (sur une distance de l'ordre de 1, 15 mm à partir du bord extérieur de la cible) et que la première surface 26 de la cible 20 est au contact de la périphérie de la membrane 30, vers l'intérieur de cette dernière, sur une distance de l'ordre de 2, 42 mm à 3, 65 mm à partir de cette périphérie et est adjacente à cette membrane, la cible 20 peut être mise en tension en exerçant une force légère dirigée vers le bas, sur la bague supérieure de mise sous tension 46 afin de solliciter la cible 20 pour qu'elle s'applique contre la bague annulaire de support 48 de l'élément de support inférieur 44. On a découvert, qu'en exerçant une tension sur la cible 20 de la manière décrite ci-dessus, les rides ou ondulations qui se produisent à partir de la partie rétrécie de la membrane 30 peuvent être éliminées.

En outre, étant donné que le rebord 32 de la cible 20 est au contact des première et seconde surfaces de diamètres différents comme décrit ci-dessus, la fréquence de résonance de toute vibration de cible est augmentée au-dessus de la valeur qui correspond à celle qui existe lorsque les éléments de support de cible de diamètres égaux assurent la fixation de la cible près de sa périphérie. Les vibrations à haute fréquence sont rapidement amorties par les contacts de support de diamètres différents.

Afin de maintenir sous tension la cible 20 et de compléter le dispositif de retenue de cible 42, la partie de paroi cylindrique 54 de l'élément supérieur de tension 46 et la jupe cylindrique 50 de l'élément inférieur de support 44, sont soudées l'une à l'autre par leur circonférence, en un certain nombre de points. Le système de retenue de cible 42 est placé sur la collerette de support 36 de la bague de support 34 de manière que la seconde surface 28 de la cible 20 soit en regard de l'électrode maille 24. On dispose une pluralité

de supports de centrage en forme d'U 58, sur les parties soudées et orientées vers le haut 50 et 54 du dispositif de retenue de cible 42. Les supports de centrage 58 sont fixés, par exemple par soudure, sur la paroi latérale 39 de la bague de support 34 afin de centrer et de fixer le dispositif de retenue de cible 5 42 par rapport à l'anneau de support de cible 34.

Bien que le système de support 22 selon l'invention soit décrit ci-dessus en référence à un tube vidicon à cible de silicium, il demeure bien entendu que ce système 22 peut être conçu de manière à mettre en tension et supporter des cibles au silicium dans des tubes renforçateurs de silicium et des dispositifs 10 comprenant des éléments de détection amincis dans des systèmes tels que les détecteurs d'images décrits dans le brevet américain n° 4 355 225.

REVENDICATIONS

1. - Dispositif de détection d'images qui comprend une pastille d'un matériau semi-conducteur ayant une première surface et une seconde surface, ladite première surface présentant une partie centrale qui comporte une membrane, cette membrane étant entourée par un rebord et ayant une épaisseur plus faible que celle du rebord, ladite seconde surface ayant au moins une région de stockage de charges, et, des moyens de support pour maintenir ladite pastille semi-conductrice à l'intérieur du dispositif, ce dispositif de détection d'images étant caractérisé en ce qu'il comprend : des moyens de retenue et de maintien de cible (42) présentant un élément de support inférieur (44), qui est au contact dudit rebord (32) de la seconde surface (28) de la pastille (20) près de la périphérie de cette dernière, un élément de tension supérieure (46) ayant une partie de contact de cible (52) qui est en butée à force contre le rebord (32) de ladite première surface (26) de la pastille, entre la membrane (30) et la périphérie de celle-ci, afin de la mettre sous tension et, des moyens (58) pour centrer et fixer les moyens de retenue de cible à l'intérieur du dispositif.

2. - Dispositif de détection d'images selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de support inférieur (44) et ledit élément de tension supérieur (46) sont fixés l'un à l'autre.

3. - Dispositif de détection d'images qui comprend : une enveloppe sous vide, munie d'une pastille d'un matériau semi-conducteur mono-cristallin ayant une première et une seconde surface, ladite première surface comportant une partie centrale évidée comprenant une membrane, qui est entourée par un rebord, l'épaisseur de la membrane étant inférieure à celle du rebord, ladite seconde surface comportant une pluralité de régions discrètes de stockage de charge ; des moyens de support pour maintenir la pastille à l'intérieur du dispositif ; un canon électronique espacé de ladite pastille pour engendrer un faisceau électronique afin de balayer ladite seconde surface de la pastille et une maille cible, disposée entre la pastille et le canon électronique, ce dispositif de détection d'images étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- un anneau ou bague de maintien et de retenue de cible, pourvu d'une collerette de support (36), située dans un premier plan et une collerette de contact (38), située dans un second plan, ladite collerette de contact étant

supportée par ladite enveloppe (12) et les collerettes de support et de contact étant reliées par une paroi latérale (39) s'étendant entre elles,

- un élément inférieur de support (44) présentant une bague annulaire de support (48), avec une jupe cylindrique (50) s'étendant sensiblement perpendiculairement au bord extérieur de la bague annulaire de support, cette bague étant au contact du rebord (32) de la seconde surface (28) de la pastille (20), près de la périphérie de cette dernière, ledit élément de support inférieur étant disposé sur la collerette de support de la bague de support de retenue de cible,

- un élément de tension support (46) comportant une partie de contact de cible annulaire (52) et une paroi cylindrique (54), ladite partie de contact et la paroi étant reliées par une partie de transition étagée (56), ladite paroi étant au contact de la jupe de l'élément de support inférieur et étant fixée à celle-ci, la partie de contact étant en butée, à force, contre le rebord (32) de ladite première surface (26) de la pastille, adjacente à ladite membrane, et appliquant ladite pastille contre la bague annulaire du support de l'élément inférieur de support, afin de tendre ladite membrane et,

- une pluralité de supports de centrage et de retenue des cibles (58) pour centrer et fixer l'élément de support inférieur et l'élément de tension supérieure, par rapport à la bague de support et de retenue de cible.

PL. UNIQUE

2540287

