



(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 1999/07/23
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2000/02/24
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/11/03
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/02/09
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 1999/001817
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2000/010194
(30) Priorité/Priority: 1998/08/11 (FR98/10305)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *H01L 31/0216* (2006.01),
H01L 27/146 (2006.01)

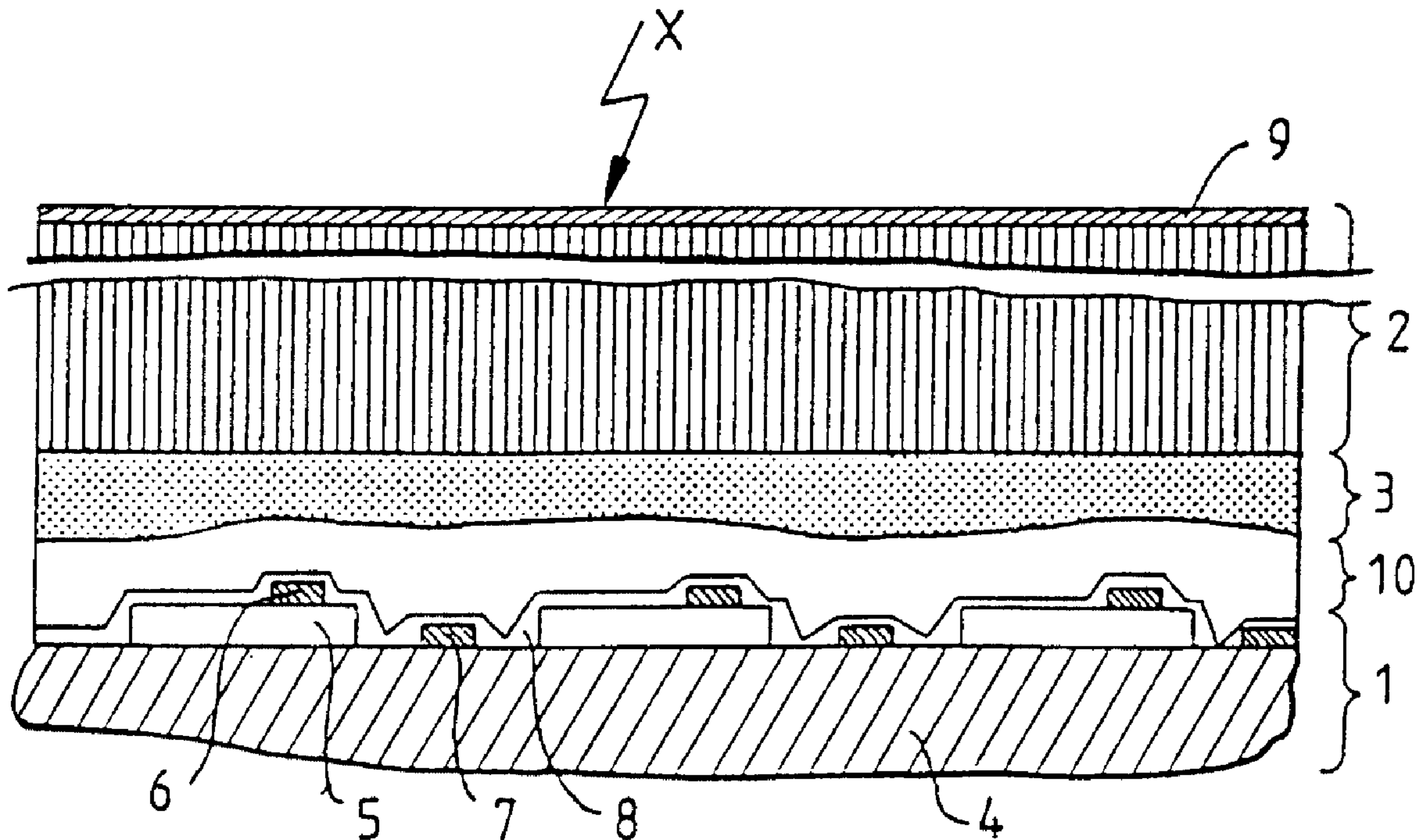
(72) Inventeurs/Inventors:
MOY, JEAN-PIERRE, FR;
VIEUX, GERARD, FR;
MONIN, DIDIER, FR;
FERON, ODILE, FR

(73) Propriétaire/Owner:
TRIXELL S.A.S., FR

(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : DETECTEUR DE RAYONNEMENT A L'ETAT SOLIDE A DUREE DE VIE ACCRUE

(54) Title: SOLID STATE RADIATION DETECTOR WITH ENHANCED LIFE DURATION



(57) Abrégé/Abstract:

La présente invention concerne un détecteur de rayonnement à l'état solide comportant un capteur photosensible (1) à l'état solide associé à un convertisseur (2) destiné à convertir un rayonnement à détecter en un rayonnement auquel est sensible le capteur photosensible (1). Le capteur photosensible (1) comporte un ou plusieurs éléments photosensibles (5) reliés à des conducteurs (6, 7) et une couche de passivation (8) recouvrant les éléments photosensibles (5) et les conducteurs (6, 7) pour les protéger. Entre la couche de passivation (8) et le convertisseur (2) se trouve une barrière (10) imperméable à au moins une espèce chimique corrosive pour le capteur (1) susceptible d'être libérée par le convertisseur (2) lors d'au moins une réaction chimique.



ABREGE**DETECTEUR DE RAYONNEMENT A L'ETAT SOLIDE
A DUREE DE VIE ACCRUE**

La présente invention concerne un détecteur de rayonnement à l'état solide comportant un capteur photosensible (1) à l'état solide associé à un convertisseur (2) destiné à convertir un rayonnement à détecter en un rayonnement auquel est sensible le capteur photosensible (1). Le capteur
5 photosensible (1) comporte un ou plusieurs éléments photosensibles (5) reliés à des conducteurs (6, 7) et une couche de passivation (8) recouvrant les éléments photosensibles (5) et les conducteurs (6,7) pour les protéger. Entre la couche de passivation (8) et le convertisseur (2) se trouve une
10 barrière (10) imperméable à au moins une espèce chimique corrosive pour le capteur (1) susceptible d'être libérée par le convertisseur (2) lors d'au moins une réaction chimique.

DETECTEUR DE RAYONNEMENT A L'ETAT SOLIDE A DUREE DE VIE ACCRUE

La présente invention concerne les détecteurs de rayonnement à l'état solide de type comportant un capteur photosensible formé d'une pluralité d'éléments photosensibles à l'état solide, associé à un convertisseur de rayonnement. Le convertisseur convertit le rayonnement qu'il reçoit de manière à ce qu'il puisse être exploité par le capteur. Le domaine d'utilisation de ce type de détecteur est notamment la radiologie médicale.

Le capteur photosensible à l'état solide ne réagit pas aux longueurs d'ondes très courtes, comme les rayons X par exemple. Dans cette application, le convertisseur de rayonnement est un écran scintillateur qui est réalisé dans une substance qui a la propriété, lorsqu'elle est excitée par des rayons X, d'émettre dans une gamme de longueurs d'onde plus grandes : dans le visible ou le proche visible.

La lumière visible ainsi générée est transmise aux éléments photosensibles du capteur qui effectuent une conversion photoélectrique de l'énergie lumineuse reçue en signaux électriques exploitables par des circuits électroniques appropriés.

Dans d'autres applications le convertisseur peut être un écran fluorescent et convertir un rayonnement visible ou proche du visible en un rayonnement visible.

Le convertisseur peut ainsi par exemple convertir un rayonnement ultraviolet en un rayonnement visible auquel sont sensibles les éléments photosensibles du capteur. D'autres convertisseurs reçoivent un rayonnement infrarouge qu'ils convertissent en rayonnement visible.

Les éléments photosensibles sont réalisés à partir de matériaux semi-conducteurs, le plus souvent du silicium cristallin ou amorphe. Un élément photosensible comporte au moins une photodiode, un phototransistor ou une photorésistance. Cet élément photosensible est monté entre un conducteur de colonne et un conducteur de ligne afin d'être adressé. Les conducteurs et les éléments photosensibles sont déposés sur un substrat isolant de préférence du verre.

L'ensemble est recouvert, de manière classique dans le domaine des semi-conducteurs, d'une couche de passivation qui est destinée

2

notamment à protéger le capteur de l'humidité. Cette couche est généralement en nitrure de silicium ou en oxyde de silicium.

On prend pour exemple le domaine de l'imagerie à rayons X avec comme convertisseur un écran scintillateur. En fonction de l'application envisagée, différentes compositions de substances scintillatrices sont
5 utilisées comme par exemple l'oxysulfure de gadolinium dopé au terbium ($Gd_2 O_2 S : Tb$) ou encore l'iodure de césium dopé au thallium ($CsI : TI$).

Le silicium cristallin ne peut être obtenu qu'en surfaces relativement faibles et sert à réaliser des capteurs photosensibles du type
10 CCD de l'anglais « charges coupled device » soit en français « dispositif à transfert de charges ». Ces capteurs photosensibles de type CCD sont plus particulièrement utilisés dans le cadre de l'imagerie dentaire ou en mammographie.

Le silicium amorphe hydrogéné permet de réaliser des capteurs
15 photosensibles de plus grandes dimensions (pouvant atteindre par exemple 50 cm x 50 cm). Il est utilisé généralement à l'aide de techniques de dépôt de films en couches minces, pour constituer des matrices de photodiodes ou de phototransistors. Ces matrices de détection, de dimensions variables, sont applicables à l'ensemble des domaines de la radiologie classique.

20 De tels détecteurs de rayonnement utilisant l'association d'un écran scintillateur et d'un capteur photosensible en matériau semi-conducteur sont bien connus, notamment par les documents indiqués ci-après : l'article « Amorphous silicon X-ray Image Sensor », par J. Chabbal et al., publié en 1996 dans la revue SPIE 2708, pages 499-510 ; l'article
25 « Development of a high résolution, active matrix, flat panel imager with enhanced fill factor », par L.E. Antonuk et al., publié en 1997 dans la revue SPIE 3032, page 2-13 ; le brevet US 5.276.329.

On peut citer aussi la demande de brevet français FR- 2 605.166, qui décrit une structure de détecteur de rayonnement utilisant un écran
30 scintillateur et une matrice de photodiodes en silicium amorphe, ainsi que le fonctionnement du détecteur de rayonnement.

Le convertisseur peut être déposé directement sur le capteur photosensible. Mais il est courant de fabriquer séparément le convertisseur et le capteur photosensible et de les coupler par l'intermédiaire d'une
35 couche de colle transparente. C'est le cas notamment lorsque le

3

convertisseur est du type dit "écran renforçateur", en $Gd_2 O_2 S : Tb$ par exemple. Mais c'est aussi une configuration qui s'applique au cas des écrans scintillateurs du type obtenu par évaporation, comme les scintillateurs en iodure de césium dopé au thallium $CsI : Tl$, qu'il est parfois
5 nécessaire d'élaborer séparément afin de pouvoir leur appliquer des traitements thermiques ou chimiques incompatibles avec le capteur photosensible.

Les colles habituellement utilisées sont choisies pour leurs propriétés d'adhérence mais aussi pour leur souplesse et leurs propriétés
10 optiques. Elles doivent résister à des contraintes mécaniques car le détecteur de rayonnement doit pouvoir supporter des contraintes mécaniques : vibrations, chocs... Elles doivent aussi être transparentes à la lumière produite par le convertisseur.

Lorsque le convertisseur est élaboré séparément, il est souvent
15 déposé sur un support par exemple une feuille d'alliage d'aluminium qui forme alors une fenêtre d'entrée pour le rayonnement à détecter. Ces alliages d'aluminium réunissent les qualités requises qui sont une faible absorption du rayonnement incident à détecter pour une épaisseur donnant une rigidité suffisante à la feuille employée, compatible avec sa
20 manipulation. Les dimensions des feuilles sont de l'ordre de 50cm x 50cm dans le domaine de la radiologie générale. Une absorption d'environ 1% pour un support d'épaisseur de 100 micromètres exposé à un spectre classique selon la norme américaine RQA5 est satisfaisante.

Le support doit aussi supporter les températures de dépôt et de
25 recuit du détecteur. Pour l'iodure de césium cette température est de l'ordre de 300°C. Il doit être étanche à l'humidité et enfin être d'un coût abordable.

Dans cette configuration, avec support du convertisseur conducteur électriquement, il se produit un couplage capacitif entre éléments photosensibles si le support est laissé à un potentiel flottant. Cela
30 provoque un phénomène de diaphonie entre éléments photosensibles. Le signal que produisent les éléments photosensibles très éclairés se transmet aux éléments photosensibles voisins qui ne sont pas ou peu éclairés. Il en résulte une perte de contraste à grande distance. On a donc été amené à rendre fixe le potentiel du support conducteur par exemple en le portant à la
35 masse ou à une autre tension plus appropriée.

Il a été constaté, dans certains cas, que cette configuration de détecteur possédait une durée de vie courte.

Il est souhaitable que de tels détecteurs de rayonnement aient une durée de vie compatible avec la durée d'amortissement des appareils de radiologie ou
5 autre sur lesquels ils sont montés, cette durée étant proche de la dizaine d'années. Le détecteur de rayonnement représente une part importante dans le coût de l'appareil et il vaudrait mieux qu'on ne soit pas obligé de le remplacer.

Le but de l'invention est donc d'augmenter la durée de vie des détecteurs de rayonnement à l'état solide.

10 Les inventeurs, en observant des détecteurs de rayonnement à l'état solide hors d'usage, se sont aperçus que les conducteurs et/ou les éléments photosensibles du capteur étaient corrodés.

En poussant leurs investigations, ils en ont conclu que le matériau du convertisseur se décompose partiellement à l'air ambiant et/ou à l'humidité et
15 produit des espèces chimiques corrosives pour le capteur photosensible, ces espèces migrant, notamment sous l'effet du champ électrique entre les conducteurs et le support du capteur, vers les éléments photosensibles et les conducteurs et ce malgré la couche de passivation.

Pour améliorer la durée de vie de tels détecteurs de rayonnement, la
20 présente invention propose donc de placer, entre le convertisseur et le capteur photosensible, une barrière d'un matériau imperméable à au moins une espèce chimique corrosive pour le capteur et susceptible d'être libérée lors d'au moins une réaction chimique au niveau du convertisseur.

Plus précisément le détecteur de rayonnement selon l'invention
25 comporte un capteur photosensible à l'état solide associé à un convertisseur destiné à convertir un rayonnement à détecter en un rayonnement auquel est sensible le capteur photosensible. Le capteur photosensible possède un ou plusieurs éléments photosensibles reliés à des conducteurs. L'ensemble éléments photosensibles et conducteurs est recouvert d'une couche de
30 passivation pour le protéger. Le détecteur de rayonnement comporte également entre la couche de passivation et le convertisseur, une barrière imperméable à au moins une espèce chimique corrosive pour le capteur,_____

5

susceptible d'être libérée par le convertisseur lors d'au moins une réaction chimique.

La réaction susceptible de se produire est une réaction d'oxydation et/ou une réaction d'hydrolyse et/ou une réaction d'électrolyse.

- 5 De préférence, la barrière est choisie hydrophobe pour ne pas accentuer le phénomène de dégradation et de migration et ne pas attaquer le capteur si elle est déposée directement sur lui.

La barrière a un indice de réfraction aussi proche que possible de celui de la couche de passivation.

- 10 On s'arrange pour que la barrière épouse fidèlement la surface sur laquelle elle est déposée notamment si cette surface comporte des reliefs.

- Si la barrière possède un fondement suffisamment plan, elle peut comporter en surface une couche de protection inerte chimiquement, à base
15 par exemple de fluorure,

La barrière peut être réalisée à base de résine telle qu'une résine acrylique, une résine polyimide, une résine dérivée du benzo-cyclo-butène.

On peut choisir aussi un élastomère silicone bi-composant contenant le moins possible de solvant après polymérisation.

- 20 La barrière peut être réalisée à base de polyparaxylène ou d'un de ses dérivés halogénés, tel que le polytétrafluoroparaxylène.

On peut aussi choisir un vernis tropicalisant, un sol-gel d'au moins un composé minéral tel que la silice.

- La barrière peut être réalisée à partir d'une solution à base de
25 silicate soluble ou à partir d'au moins une membrane polyester collée.

Du carbone diamant déposé en phase vapeur donne aussi de bons résultats.

Pour augmenter encore la protection, il est préférable que la barrière soit formée d'un empilement de couches.

- 30 L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'exemples de détecteur de rayonnement à l'état solide en référence aux figures annexées parmi lesquelles :

6

- la figure 1 montre en coupe un détecteur de rayonnement classique permettant d'expliquer les phénomènes de destruction du capteur photosensible à l'état solide ;

5 - la figure 2 montre en coupe un détecteur de rayonnement selon l'invention dans lequel le capteur photosensible et le convertisseur de rayonnement sont assemblés par collage ;

- la figure 3 montre en coupe un détecteur de rayonnement selon l'invention avec couche de protection supplémentaire ;

10 - la figure 4 montre en coupe, une variante d'un détecteur de rayonnement selon l'invention dans lequel le capteur photosensible et le convertisseur de rayonnement sont assemblés par collage ;

- la figure 5 montre, en coupe, un détecteur de rayonnement selon l'invention sans couche de colle pour l'assemblage du capteur avec le convertisseur.

15 Sur ces figures les mêmes éléments portent la même référence.

On se réfère à la figure 1. Un détecteur de rayonnement à l'état solide classique comporte un capteur 1 photosensible à l'état solide associé à un convertisseur 2. Dans l'exemple, le capteur 1 et le convertisseur 2 sont fixés l'un de l'autre à l'aide de colle 3 qui réalise aussi un couplage optique.

20 Le capteur 1 photosensible à l'état solide comporte sur un substrat isolant 4 généralement en verre, des éléments photosensibles 5 généralement réalisés par des photodiodes, phototransistors ou photorésistances reliés d'une part à des conducteurs de colonnes 6 et d'autre part à des conducteurs de lignes 7. Sur la figure 1, la connexion
25 entre le conducteur de ligne 7 et l'élément photosensible 5 n'est pas visible car elle se fait à un endroit qui ne se trouve pas dans le plan de coupe.

Les éléments photosensibles 5 et leurs conducteurs de colonnes 6 et de lignes 7 sont recouverts d'une même couche de passivation 8 qui les protège notamment de l'humidité. Les éléments photosensibles en silicium
30 amorphe sont très sensibles à l'humidité qui augmente les courants de fuite.

Dans l'exemple représenté, on suppose que le détecteur de rayonnement est un détecteur d'images radiologiques et qu'il est destiné à être exposé à des rayons X.

7

Le convertisseur 2 est alors un écran scintillateur par exemple en oxysulfure de terres rares ou en iodure de césium. On suppose qu'il a été déposé sur un support 9 conducteur.

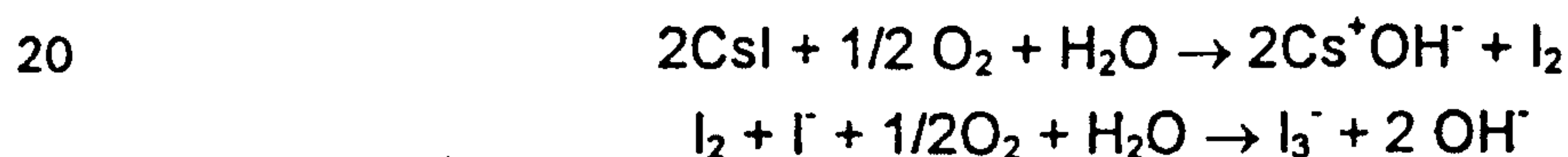
Comme on l'a déjà dit, les inventeurs se sont aperçus que de tels
5 convertisseurs 2 se dégradent de manière inévitable à l'air et/ou à l'humidité.

Les méfaits dus à l'air ambiant sont difficiles à supprimer, quant à l'humidité, la colle utilisée en contient souvent des traces à cause soit encore de l'air ambiant soit du processus de polymérisation s'il s'agit de
10 colles polymères.

Si l'écran scintillateur est en oxysulfure de terres rares la décomposition est une hydrolyse et il se dégage du sulfure d'hydrogène chimiquement très agressif. Par exemple la réaction avec l'oxysulfure de lanthane est la suivante :



Si l'écran scintillateur est en iodure de césium sa décomposition donne de l'hydroxyde de césium Cs^+OH^- et de l'iode libre I_2 qui peut ensuite se combiner avec des ions iodures pour former le complexe I_3^- . La réaction est la suivante :



Les inventeurs se sont aperçus que la couche de passivation 8 présente de manière quasi inévitable des défauts tels que des fissures notamment au niveau des marches existant entre les éléments
25 photosensibles 5 et les électrodes de colonnes 6, entre les électrodes de lignes 7 et le substrat 4. Les espèces chimiques ainsi libérées vont attaquer la couche de passivation 8 au niveau de ces défauts, puis arriver jusqu'aux éléments photosensibles 5 et jusqu'aux conducteurs 6, 7 qu'ils détruisent.

Si le convertisseur 2 a été déposé sur un support conducteur 9 et
30 qu'en fonctionnement, ce support 9 est porté à un potentiel fixe V_s inférieur à celui V_L des conducteurs de lignes 7 et/ou à celui V_C des conducteurs de colonnes 6, la corrosion se produit beaucoup plus rapidement.

En effet un champ électrique variable apparaît dans le convertisseur 2 et il s'amorce un phénomène d'électrolyse si de l'humidité
35 est présente. Les ions négatifs par exemple OH^- , I^- , I_3^- libérés lors de la

décomposition de l'écran scintillateur, migrent très rapidement vers le capteur photosensible 1 et ils attaquent la couche de passivation 8 puis dissolvent les éléments photosensibles 5 et les conducteurs 6, 7.

Quand aux ions positifs Cs^+ ils migrent rapidement vers le support 9 et ils provoquent une augmentation du pH capable de le trouer.

Si le potentiel V_s est supérieur au potentiel V_L ou au potentiel V_c la migration des ions se fait en sens inverse mais la corrosion existe quand même.

La figure 2 montre le même type de détecteur de rayonnement qu'à la figure 1, mais conformément à l'invention il est pourvu d'une barrière 10 imperméable au moins une espèce chimique libérée lors d'au moins une réaction chimique susceptible de se produire au niveau du convertisseur 2. Cette barrière 10 est située entre la couche de passivation 8 du capteur 1 et le convertisseur 2. La réaction peut être une réaction d'oxydation et/ou d'hydrolyse et/ou d'électrolyse.

Dans l'exemple, le convertisseur 2 et le capteur 1 sont assemblés par collage, la couche de colle est référencée 3. La barrière 10 se trouve entre la couche de passivation 8 du capteur 1 et la couche 3 de colle.

L'inverse est possible, comme illustré à la figure 4, où la barrière 10 se trouve entre le convertisseur 2 et la couche de colle 3.

La barrière 10, en plus de son imperméabilité aux espèces chimiques corrosives provenant du convertisseur 2 aura de préférence une bonne transparence à la lumière produite par le convertisseur 2. Son indice de réfraction sera aussi proche que possible de celui de la couche de passivation 8 qui est de l'ordre de 1,8 s'il s'agit de nitrure de silicium. La barrière 10 lorsqu'elle est déposée directement sur le capteur photosensible 1 est choisie inerte vis à vis de lui. Dans l'exemple décrit, s'il s'agit d'un capteur en silicium amorphe, la barrière 10 sera particulièrement hydrophobe.

On réalisera la barrière 10 à base de matériaux dont l'élaboration est compatible avec la technologie du capteur photosensible. Si ce dernier est en silicium amorphe, la barrière 10 ne doit pas libérer de solvants, ne doit pas se charger électrostatiquement.....

Pour garantir un barrage fiable aux espèces chimiques libérées, il est souhaitable que la barrière 10 épouse particulièrement bien la surface

9

sur laquelle est déposée, c'est à dire qu'elle en recouvre tous les reliefs. Ici, elle est déposée sur la couche de passivation 8 et elle doit recouvrir les flancs des marches formées par les éléments photosensibles 5, les conducteurs de colonnes 6 et de lignes 7.

- 5 Pour éviter un couplage capacitif entre différents éléments photosensibles 5, on donne à la barrière 10 une grande résistivité par exemple supérieure à 10^6 ohms par carrés.

De manière classique, le bord du capteur photosensible 1 comporte des contacts (non représentés) aux extrémités des conducteurs de
10 lignes 7 et de colonnes 6 de manière que ces derniers puissent être adressés. La barrière 10 doit donc être réalisée à base de matériaux compatibles avec la réalisation des contacts. Par exemple, elle doit pouvoir être déposée au masque ou doit pouvoir être gravée.

Des matériaux qui conviennent sont par exemple des résines
15 telles que les résines acryliques, les résines polyimides, les résines dérivées du benzo-cyclo-butène (BCB). De telles résines peuvent être déposées à la tournette, par sérigraphie, au rouleau, par pulvérisation.

Des élastomères silicones bi-composants contenant, après polymérisation, un taux de solvant aussi faible que possible conviennent
20 également. On les dépose en couche mince. Ceux sous forme de gel ne peuvent être employés car ils sont peu réticulés et possèdent un grand nombre de lacunes qui favorisent la migration des espèces chimiques.

Une catégorie de matériau très intéressante est le polyparaxylène ou ses dérivés halogénés tels que le polytétrafluoroparaxylène. Ces
25 matériaux peuvent être déposés en phase vapeur et donnent des résultats particulièrement satisfaisants au point de vue recouvrement des reliefs.

On peut aussi faire appel à des vernis tropicalisants qui sont très hydrophobes.

Des composés minéraux sous forme de sol-gel, notamment des
30 composés de silice, peuvent aussi être utilisés. On les dépose par trempé et on fait sécher au four. La couche obtenue est particulièrement peu poreuse.

Des solutions à bases de silicates solubles, connues sous la dénomination de « verres liquides » peuvent aussi être employées. Leur dépôt peut se faire par pulvérisation suivi d'un recuit.

On peut aussi faire appel à au moins une membrane polyester que l'on colle. Un tel matériau est particulièrement bien imperméable mais le collage est assez délicat car il faut éviter les bulles. Quant à ses propriétés optiques, elles ne sont pas toujours optimales.

5 Le carbone diamant déposé en phase vapeur (connu sous la dénomination CVD pour Chemical Vapor Deposition) est aussi particulièrement intéressant car il recouvre bien les reliefs.

La liste des matériaux possibles n'est pas limitative.

10 Il est préférable que la barrière 10 soit formée d'un empilement de plusieurs couches 101, 102, de manière à obtenir une imperméabilité quasi totale. En effet en empilant plusieurs couches, il est peu probable que les éventuels défauts des couches 101, 102 coïncident.

15 Pour augmenter encore la protection du capteur photosensible 1, il est possible que la barrière 10 comporte de plus, en surface, une couche de protection 11 d'un matériau particulièrement inerte chimiquement, si la barrière 10 possède un fondement suffisamment plan. Le fondement de la barrière 10 de la figure 4 correspond aux couches 101, 102.

20 Une telle couche 11 de protection peut être réalisée à base de fluorure par exemple du fluorure de magnésium MgF_2 . Le dépôt peut se faire sous vide selon une technique courante dans les traitements optiques.

25 Une telle couche de protection 11 déposée sous vide nécessite une base de dépôt relativement plane, car il se produit un phénomène d'ombre avec les dépôts sous vide. Si la base de dépôt possédait des reliefs en surplomb, les zones situées sous les surplombs ne seraient pas couvertes. Sur une surface plane le recouvrement est pratiquement sans défaut.

Sur la figure 3, la barrière 10 comporte la couche de protection 11. Le paraxylène et les résines dérivées du benzo-cyclo-butène procurent une planéité tout à fait appréciable.

30 Sur la figure 4, la barrière 10 a été déposée directement sur le convertisseur 2. Elle se trouve entre le convertisseur 2 et la colle 3. Elle possède deux couches 101, 102 empilées l'une sur l'autre et une couche de protection 11 en surface. La colle 3 se trouve entre la couche de passivation 8 du capteur 1 et la barrière 10. La couche de protection 11 en surface de la barrière 10 se trouve donc du côté de la colle 3.

11

Le dernier exemple représenté à la figure 5, illustre la configuration où il n'y a pas de colle. Le convertisseur 2 est déposé par évaporation directement sur la barrière 10 qui se trouve aussi en contact avec le capteur 1. La barrière 10 a été représentée dans sa configuration avec couche de protection 11, cette dernière étant du côté du convertisseur 2. Dans cette configuration, la barrière 10 doit supporter la température de dépôt du convertisseur 2 qui est de l'ordre de 300°C pour de l'iodure de césium par exemple. Dans cette configuration, elle sera inerte vis à vis du capteur 1.

10

REVENDICATIONS

1. Détecteur de rayonnement à l'état solide comportant un capteur photosensible à l'état solide associé à un convertisseur destiné à convertir un rayonnement à détecter en un rayonnement auquel est sensible le capteur photosensible, le capteur photosensible comportant au moins un élément photosensible relié à des conducteurs et une couche de passivation recouvrant ledit au moins un élément photosensible et les conducteurs pour les protéger, ledit détecteur comportant entre la couche de passivation et le convertisseur une barrière imperméable à au moins une espèce chimique corrosive pour le capteur photosensible, ladite au moins une espèce chimique étant obtenue par décomposition du convertisseur, ladite barrière étant dans un matériau autre que le polyimide, et recouvrant tous les reliefs des surfaces sur lesquelles elle est déposée.
2. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 1, dans lequel la décomposition du convertisseur est au moins une de: i) une oxydation, ii) une hydrolyse et iii) une électrolyse.
3. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le convertisseur est assemblé au capteur par une colle, la barrière se trouvant à une position sélectionnée parmi l'une de: i) du côté du convertisseur par rapport à la colle et ii) du côté du capteur.
4. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le convertisseur est déposé par évaporation sur la barrière.

5. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la barrière est inerte vis à vis du capteur lorsqu'elle est en contact direct avec lui.

5 6. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la barrière a un indice de réfraction proche de celui de la couche de passivation.

10 7. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la barrière est hydrophobe.

15 8. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la barrière épouse fidèlement la surface sur laquelle elle est déposée.

9. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la barrière est formée d'un empilement de couches.

20 10. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 9, dans lequel la barrière comporte en surface une couche de protection inerte chimiquement, et un fondement plan.

25 11. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 10, dans lequel la couche de protection est réalisée à base de fluorure.

12. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel la barrière possède une résistivité électrique élevée supérieure à environ 10^6 ohms par carré.

13. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base de résine.

5 14. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base d'élastomère silicone bi-composant dépourvu de solvant après polymérisation.

10 15. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base de l'un de:
i) polyparaxylène et ii) un de ses dérivés halogénés.

15 16. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base d'un vernis tropicalisant.

17. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base d'un sol-gel d'au moins un composé minéral.

20 18. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à partir d'une solution à base de silicate soluble.

25 19. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à partir d'au moins une membrane polyester collée.

30 20. Le détecteur de rayonnement selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, dans lequel la barrière est réalisée à base de carbone diamant déposé en phase vapeur.

21. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 11, dans lequel la couche de protection est réalisée à base de fluorure de magnésium.

5 22. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 13, dans lequel la barrière est réalisée à base d'une résine sélectionnée parmi une résine acrylique et une résine dérivée du benzo-cyclo-butène.

10 23. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 15, dans lequel la barrière est réalisée à base de polytétrafluoroparaxylène.

24. Le détecteur de rayonnement selon la revendication 17, dans lequel la barrière est réalisée à base d'un sol-gel d'au moins la silice.

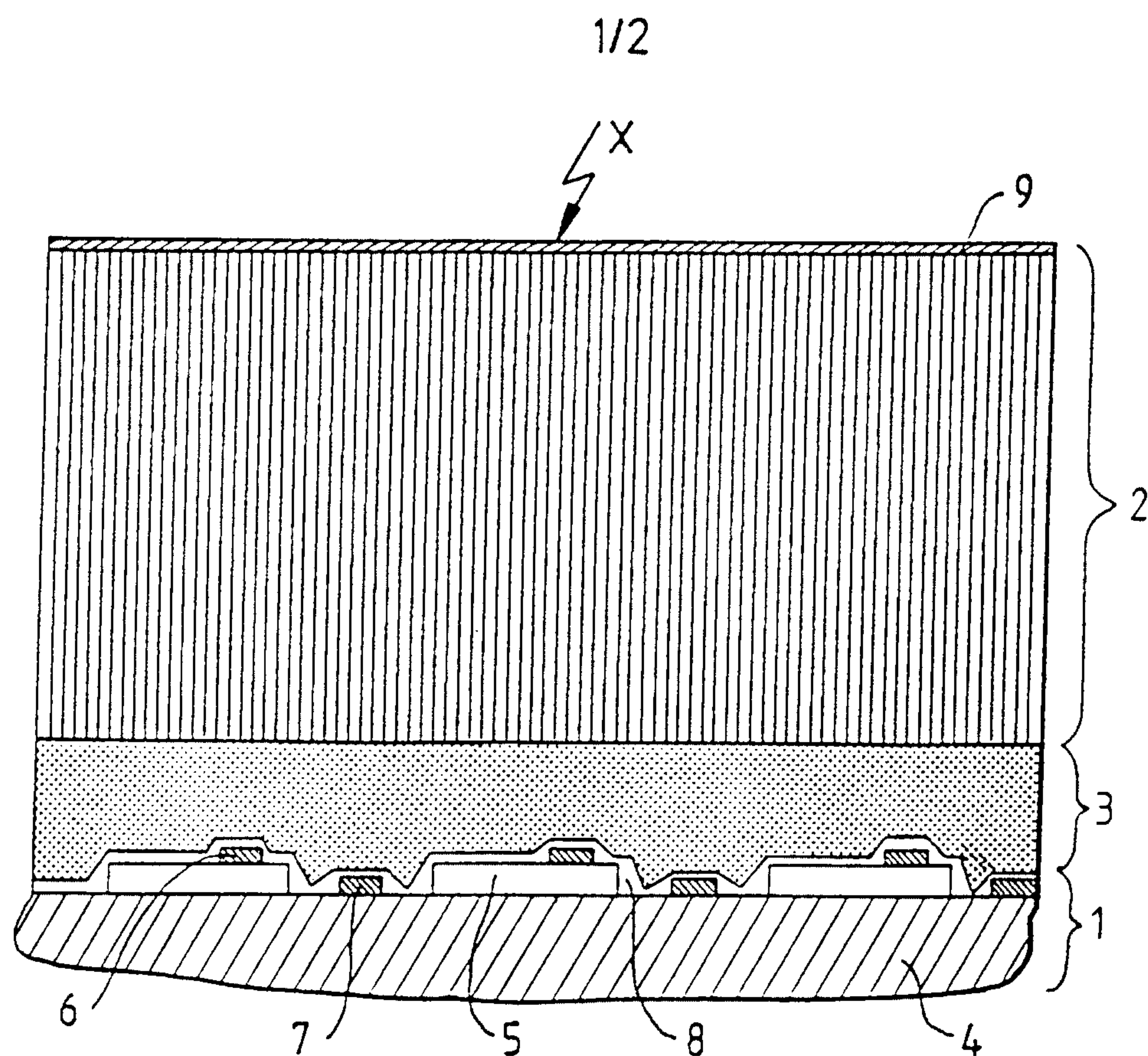


FIG.1

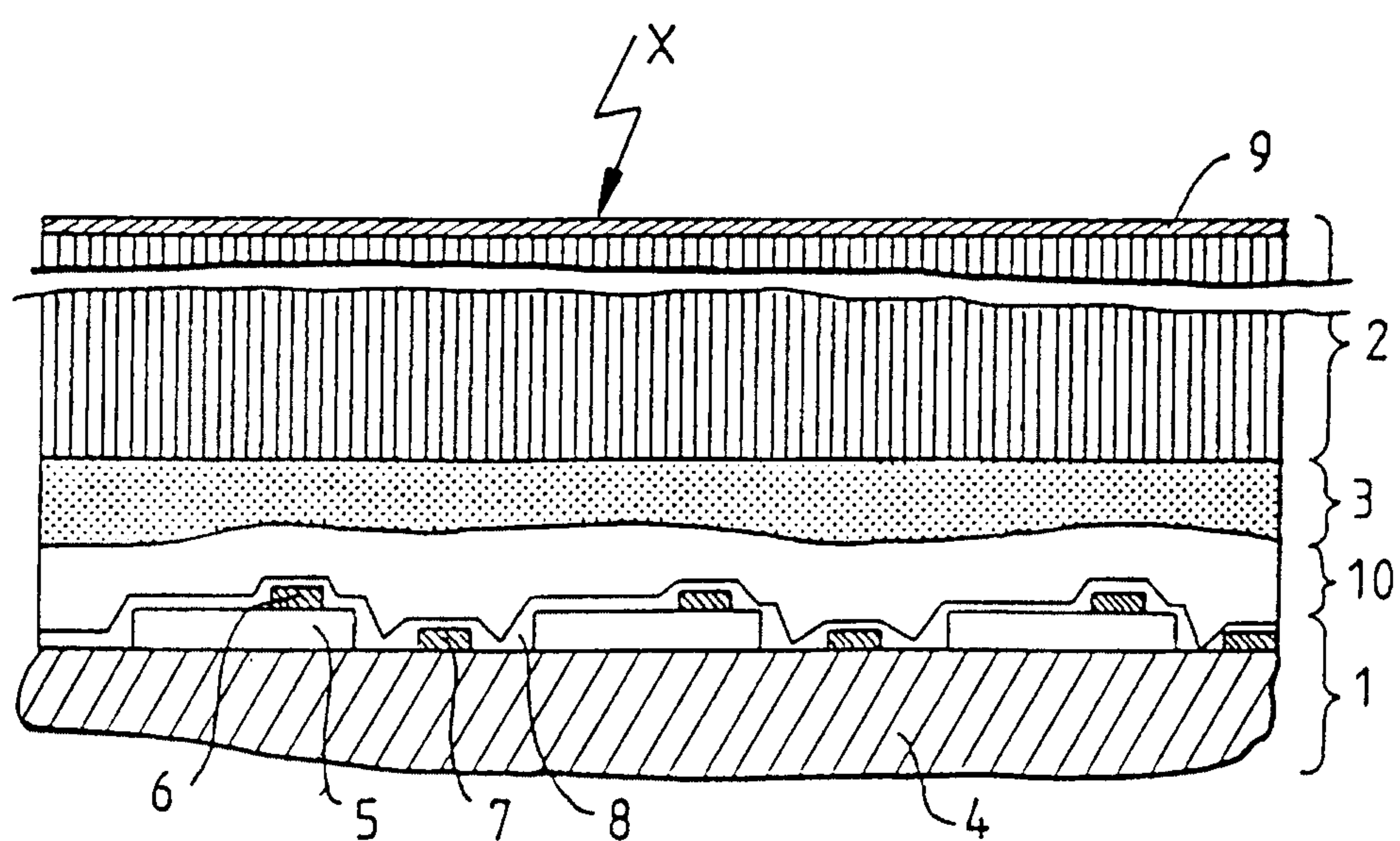


FIG.2

2/2

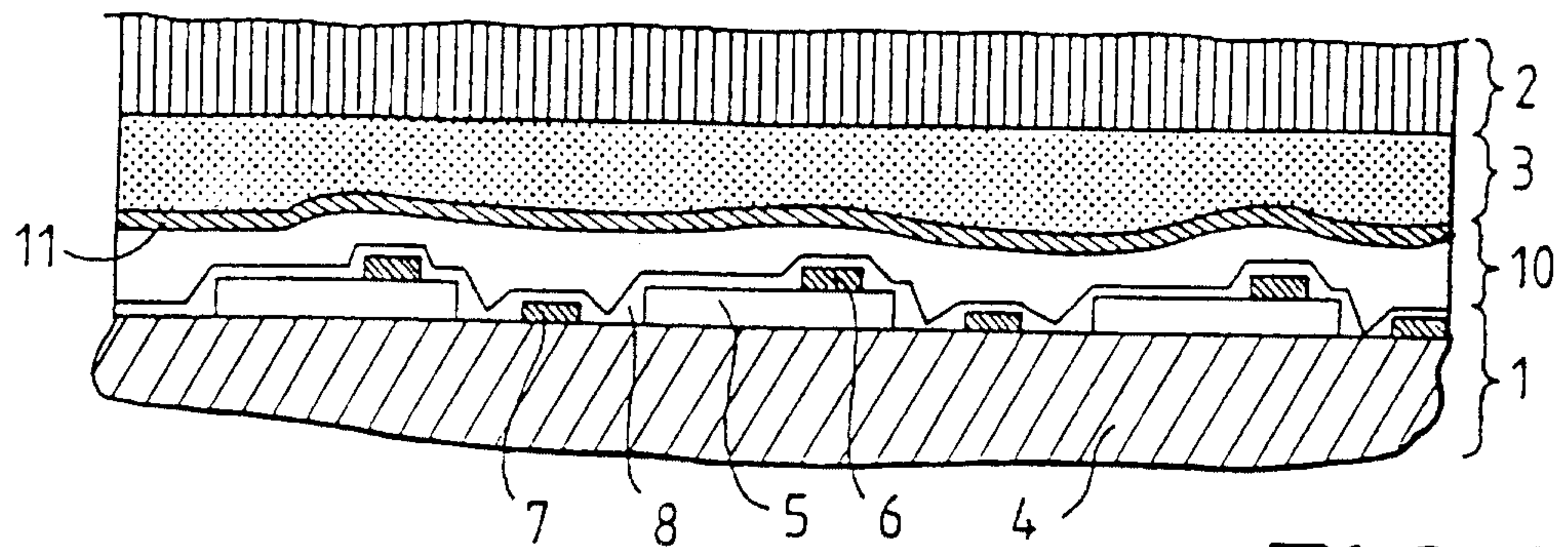


FIG. 3

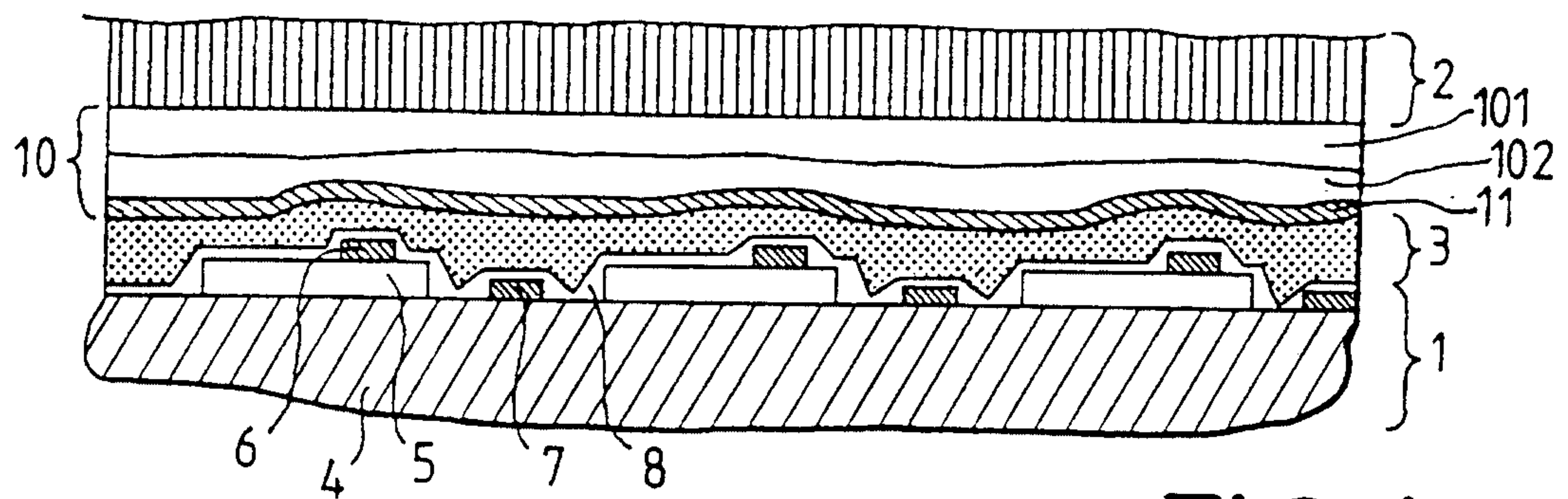


FIG. 4

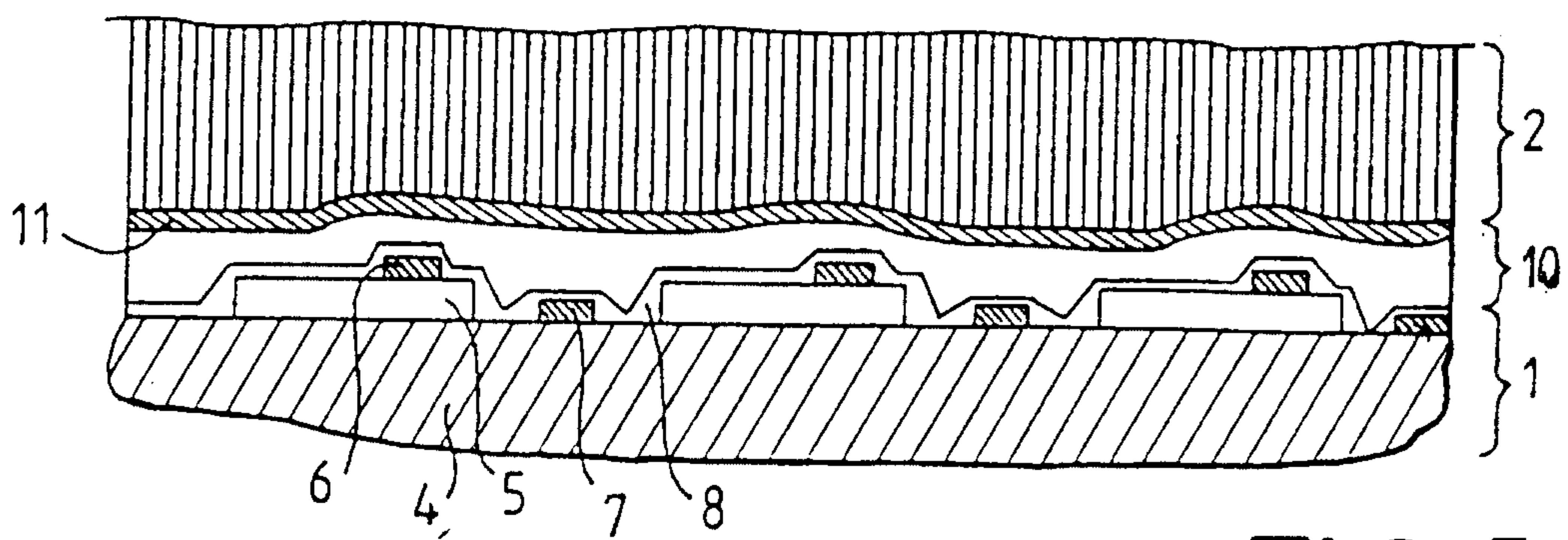


FIG. 5

