

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 585 183**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **85 11104**

⑤1 Int Cl⁴ : H 01 L 31/18, 27/14; H 04 N 1/028.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 19 juillet 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 23 janvier 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : THOMSON-CSF, société
anonyme. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : François Boulitrop, Eric Chartier, Nicolas
Szydlo, Bernard Hepp et Nicole Proust.

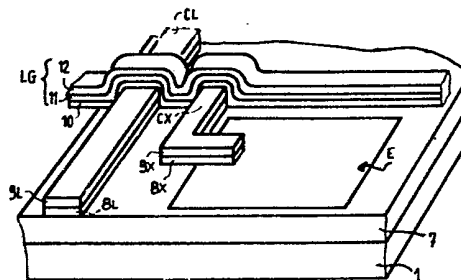
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : M. Lardic, SCPI.

⑤4 Procédé de fabrication d'un détecteur d'image lumineuse et détecteur matriciel bidimensionnel obtenu par ce
procédé.

⑤7 Le détecteur selon l'invention comprend, sur un substrat 1 revêtu d'une première couche d'un matériau conducteur, une matrice de photodiode E en forme de plots arrangés en lignes et colonnes et comprenant chacune une couche de semi-conducteur amorphe dopé d'un type déterminé, une couche de semi-conducteur amorphe non dopé, une couche de semi-conducteur amorphe dopé d'un autre type déterminé (n ou p), une deuxième couche d'un matériau conducteur, chaque photodiode étant isolée des photodiodes voisines par un matériau isolant 7; sur celui-ci des colonnes de matériau CL disposées selon les colonnes des photodiodes E et comprenant chacune une couche d'un matériau métallique 8L et une couche de semi-conducteur amorphe dopé 9L; des éléments de connexion CX connectés chacun à une photodiode E par la couche de matériau conducteur de la photodiode, situés à proximité d'une colonne CL et comprenant chacun une couche de matériau métallique 8X et une couche de semi-conducteur amorphe dopé 9X; et des lignes de matériau LG disposées selon les lignes des photodiodes E, chevauchant les colonnes CL ainsi qu'au moins un élément de connexion CX à chaque point de croisement d'une ligne LG et d'une colonne CL,

chaque ligne comprenant une couche de semi-conducteur amorphe non dopé 10, une couche d'isolant 11 et une couche de matériau métallique 12.



PROCEDE DE FABRICATION D'UN DETECTEUR
D'IMAGE LUMINEUSE ET DETECTEUR MATRICIEL BIDIMENSIONNEL
OBTENU PAR CE PROCEDE

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un détecteur d'image lumineuse et un détecteur matriciel bidimensionnel obtenu par ce procédé. Elle se place dans le contexte de réalisation de circuits électroniques en couche mince sur de grandes surfaces.

5 L'application visée dans la présente invention est la commande intégrée de chaque point élémentaire d'un détecteur d'image matriciel à deux dimensions.

10 A l'heure actuelle, les principales applications associant la grande photo-conductivité du silicium amorphe à la possibilité de réaliser l'électronique de commande dans ce même matériau et sur le même support concerne les détecteurs d'images linéaires, de grande dimension (jusqu'à 20 cm), nécessaires à la lecture de documents de format A4 par déplacement latéral du document par rapport au senseur.

15 Trois structures différentes ont été envisagées pour réaliser de tels détecteurs linéaires :

- l'association d'un photoconducteur, d'une capacité de stockage, et d'un transistor en couche mince (T.F.T.) en silicium amorphe (a-Si) tel que cela est décrit dans l'article de M. MATSUMURA, revue "IEEE Electron Device Letters", vol. EDL - 1, 20 n° 9, septembre 1980, p. 182 à 184 ;

- l'association d'une photodiode en silicium amorphe et d'un TFT en silicium amorphe ou polycristallin telle que décrite dans "Extended Abstracts of the 15th Conference on Solid State Devices and Materials", TOKYO (1983), p. 201 à 204 par F.OKUMURA ;

25 - l'association d'une photodiode et d'une diode bloquante en a-Si telle que décrite par Y. Yamamoto dans "Extended Abstracts of the 15 th conference on Solid State Devices and Materials", Tokyo (1983), p. 205 à 208.

Certaines de ces structures permettent d'obtenir des dispositifs présentant les caractéristiques suivantes :

	Longueur	: 50 mm
	Résolution	: 8 à 10 bits/mm
5	Taille du pixel	: 100?m x 70 ?m
	Temps de lecture	: 2?s/bit sans multiplexage.

Ces résultats laissent supposer la réalisation prochaine de senseurs linéaires permettant la reproduction de documents dans de bonnes conditions. Par exemple, pour des documents de 216 mm de
10 largeur, à raison de 8 bits par millimètre et à une vitesse de défilement du papier de 5 ms par ligne.

Un détecteur d'image à deux dimensions, à système d'adressage et de lecture matriciel a aussi été développé tel que celui décrit dans l'article de S. UYA dans Extended Abstracts of the 16 th
15 Conference on Solid State Devices and Materials, Kobe, (1984) pages 325 à 328. Le détecteur d'images décrit dans cet article est formé d'une matrice de photodiodes en silicium amorphe superposée à un réseau bidimensionnel de dispositifs à transfert de charges (D.T.C.) assurant la lecture des charges créées par la lumière. Le D.T.C.
20 étant réalisé en silicium monocristallin, la taille du senseur se trouve limitée par des impératifs propres à la technologie du silicium monocristallin : prototype de moins de 1 cm de côté.

Par contre, l'invention concerne un détecteur d'image à deux dimensions de grandes dimensions à adressage et à lecture matriciels.
25

Le point élémentaire est constitué d'une photodiode en silicium amorphe reliée au drain d'un transistor de commande en silicium amorphe. La source de ce transistor est formée par une électrode-colonne, et la grille est commandée par une électrode
30 ligne. La deuxième borne de la photodiode, commune à toutes les diodes, peut éventuellement être à un potentiel non nul de manière à polariser la diode en inverse.

L'invention bénéficie à la fois des progrès réalisés sur les diodes photovoltaïques et des performances récentes obtenues pour

la réalisation des transistors de commande pour l'adressage d'écrans plats à cristaux liquides.

5 L'un des avantages principaux du procédé de l'invention réside dans le fait qu'il ne nécessite que trois niveaux de masquage. De plus, ils permet la réalisation de détecteurs de grandes surfaces par rapport à ce qui existe actuellement.

10 Une application intéressante de ce détecteur pourrait être par exemple la réalisation d'un détecteur bidimensionnel de rayons X à conditions d'interposer, entre la source de rayons X et le détecteur, un scintillateur qui absorbe les rayons X et réémet des rayons visibles. Ce serait un moyen pour remplacer les plaques photosensibles ou les intensificateurs d'images radiologiques actuellement utilisés en radiologie.

15 L'invention concerne donc un procédé de fabrication d'un détecteur d'image lumineuse, caractérisé en ce qu'il comporte les phases successives suivantes :

- a) une première phase de dépôt d'une première couche d'un matériau conducteur sur un substrat ;
- b) une deuxième phase de dépôt d'une couche d'un matériau 20 semi-conducteur amorphe dopé d'un premier type déterminé ;
- c) une troisième phase de dépôt d'une couche d'un matériau semi-conducteur amorphe non dopé ;
- d) une quatrième phase de dépôt d'une couche d'un matériau semi-conducteur amorphe dopé d'un deuxième type inverse à celui 25 d'un premier type de la deuxième phase ;
- e) une cinquième phase de dépôt d'une première couche d'un matériau métallique ;
- f) une sixième phase de gravure à travers un masque, dans les différentes couches déposées précédemment à partir de la deuxième 30 phase de dépôt de photodiodes ;
- g) une septième phase de dépôt d'une première couche d'un matériau isolant d'une épaisseur égale à celle des photodiodes ;
- h) une huitième phase d'usinage du matériau isolant se trouvant au-dessus des photodiodes de façon à conserver le matériau

isolant se trouvant entre lesdites photodiodes ;

i) une neuvième phase de dépôt d'une deuxième couche d'un matériau métallique ;

5 j) une dixième phase de dépôt d'une couche de matériau semi-conducteur dopé de type N ;

k) une onzième phase de gravure à travers un masque, dans la couche de matériau semi-conducteur déposée au cours de la neuvième phase précédente et dans la deuxième couche de matériau métallique, d'éléments de connexion en contact chacun avec une photodiode et de colonnes situées sur le milieu isolant à proximité desdits éléments de connexion ;

10 l) une douzième phase de dépôt d'une couche d'un matériau semi-conducteur amorphe non dopé ;

m) une treizième phase de dépôt d'une deuxième couche d'un matériau isolant ;

15 n) une quatorzième phase de dépôt d'une deuxième couche d'un matériau métallique ;

o) une quinzième phase de gravure à travers un masque, dans les couches de matériau semi-conducteur, de matériau isolant et de matériau métallique déposées au cours des douzième, treizième et quatorzième phases précédentes, de lignes chevauchant lesdits éléments de connexion et lesdites colonnes.

L'invention concerne donc un détecteur matriciel bidimensionnel, caractérisé en ce qu'il comporte :

25 - sur un substrat revêtu d'une première couche d'un matériau conducteur, une matrice de photodiodes en forme de plots arrangés en lignes et colonnes et comprenant chacune une couche de semi-conducteur amorphe dopé d'un type déterminé, une couche de semi-conducteur amorphe non dopé, une couche de semi-conducteur amorphe dopé d'un autre type déterminé, une deuxième couche d'un matériau conducteur, chaque photodiode étant isolée des photodiodes voisines par un matériau isolant ;

30 - sur le matériau isolant des colonnes déposées selon les colonnes des photodiodes et comprenant chacune une couche d'un

matériau métallique et une couche de semiconducteur amorphe dopé ;

5 - des éléments de connexion connectés chacun à une photodiode par la couche de matériau conducteur de la photodiode, situés à proximité d'une colonne et comprenant chacun une couche de matériau métallique et une couche de semi-conducteur amorphe dopé ;

10 - des lignes disposées selon les lignes des photodiodes, chevauchant les colonnes ainsi qu'au moins un élément de connexion à chaque point de croisement d'une ligne et d'une colonne, chaque ligne comprenant une couche de semi-conducteur amorphe non dopé, une couche d'isolant et une couche de matériau métallique.

15 Les différents objets et caractéristiques de l'invention vont maintenant être décrits en se reportant aux figures annexées qui représentent :

 - les figures 1 à 4, le procédé de réalisation d'une photodiode E selon l'invention ;

 - les figures 5 à 7, le procédé de réalisation d'un transistor de commande du détecteur selon l'invention ;

20 la figure 8, une vue en perspective d'une photodiode selon l'invention ;

 - la figure 9, une vue en perspective d'une photodiode E, d'un élément de connexion CX et d'une colonne CL ;

25 - la figure 10, une vue en perspective d'un détecteur selon l'invention ;

 - les figures 11 et 12 des vues de dessus représentant des dispositions matricielles d'un détecteur selon l'invention.

30 Selon l'invention, le procédé de fabrication de détecteurs d'images lumineuses prévoit, au cours d'une première phase, le dépôt sur un substrat 1, tel que du verre, d'une couche d'un matériau conducteur 2 qui pourra être selon le mode d'utilisation un détecteur en matériau transparent comme on le verra ultérieurement. On dépose ainsi une fine couche d'oxyde mixte d'étain et d'indium (ITO) ou un matériau équivalent (In_2O_3 , SnO_2). Une telle couche aura une

épaisseur de 500 à 1500 Angstroem (1250 Angstroem par exemple) et on procède à une oxydation de la couche.

5 Au cours d'une deuxième phase, on dépose une couche 3 de silicium amorphe dopée P. Ce dépôt se fait par une méthode connue de dépôt de silicium amorphe telle que décharge luminescente, pulvérisation réactive.

 Au cours d'une troisième phase, on dépose une couche 4 de silicium amorphe non dopé par une méthode identique à celle de la phase précédente.

10 Au cours d'une quatrième phase, on dépose une couche 5 de silicium amorphe dopé N de la même façon que précédemment.

 Au cours d'une cinquième phase, on dépose par évaporation sous vide ou pulvérisation sous vide, une fine couche métallique 6 tel que de l'aluminium.

15 On obtient ainsi une structure représentée en figure 1. L'épaisseur des quatre couches (silicium et métal) 3, 4, 5 et 6 est d'environ 1 micron.

20 Au cours d'une sixième phase, on découpe dans ces quatre couches des photodiodes telle que la photodiode E de la figure 2. Cette phase de découpe peut se faire par photolithographie. Cette photolithographie implique un masquage ne nécessitant pas une grande précision de dimensions ni de positionnement. Le masquage est suivi d'une gravure sèche ou chimique des quatre couches 3, 4, 5 et 6.

25 Sur la figure 2, on obtient ainsi une photodiode E de type PIN. Cependant, la couche de silicium 3 aurait pu être dopée de type N et la couche de silicium 5, dopée de type P. On aurait alors obtenu un photodiode de type NIP.

30 Au cours d'une septième phase, on dépose une couche d'isolant 7 d'épaisseur égale à l'épaisseur de la photodiode E. L'isolant utilisé peut être de la silice ou un nitrure de silicium. La technique de dépôt employée peut être une décharge luminescente ou une pulvérisation réactive à une température compatible avec la nature de la photodiode E. On obtient ainsi une structure du type représenté par

la figure 3.

5 Au cours d'une huitième phase, on procède à l'élimination du matériau isolant 7 situé à la surface de la couche métallique 6 de la photodiode E. Pour cela, on recouvre la surface de l'isolant 7 d'une couche d'une résine négative. On insole alors l'ensemble à travers le substrat 1 à l'aide d'une source d'éclairement comme cela est représenté par les flèches indiquées sur la figure 3. La couche métallique 6 de la photodiode E sert de masque pour l'isolant 7 situé à dessus de la photodiode E et après développement, cet isolant est éliminé. On obtient une structure telle que représentée en figure 4. Comme on le voit sur la vue en perspective de la figure 8, la surface supérieure de l'électrode E affleure la surface supérieure de l'isolant 7.

15 Au cours d'une neuvième phase on dépose une couche métallique 8 tel que du chrome, du palladium ou du molybdène, de la même façon que lors du dépôt de la couche métallique 6, c'est-à-dire par évaporation ou pulvérisation cathodique sous vide. L'épaisseur de la couche 8 doit être de quelques centaines d'angstroem, 600 Angstroem par exemple.

20 Au cours d'une dixième phase, on dépose une couche de matériau semi-conducteur 9 fortement dopé de type n tel que du silicium amorphe. Ce dépôt se fait par une méthode connue de dépôt de silicium amorphe telle que décharge luminescente ou pulvérisation réactive. L'épaisseur de cette couche sera environ de 400 Angstroem (entre 300 et 1500 Angstroem). On obtient ainsi une structure telle que représentée en figure 5.

25 Au cours d'une onzième phase, on procède à la gravure des deux couches précédemment déposées (couche métallique 8 et couche de silicium amorphe 9) de façon à réaliser des éléments de connexion CX et des colonnes CL tel que représentés en figure 6. L'élément de connexion CX est constitué d'une couche 8X et d'une couche 9X gravées dans les couches 8 et 9 de la figure 5. De même, la colonne CL est constituée d'une couche 8L et d'une couche 9L gravées dans les couches 8 et 9.

La figure 9 donne une vue en perspective de la structure ainsi obtenue. L'élément de connexion CX a la forme générale d'un L. L'une des branches du L est en contact avec l'électrode E. L'autre branche du L est parallèle à la colonne CL.

5 Cette phase de gravure se fait par photolithographie et permet de définir à elle seule la géométrie du transistor (longueur du canal du transistor).

10 Au cours d'une douzième phase, on procède au dépôt d'une couche de semi-conducteur 10, tel que du silicium amorphe non dopé. Ce dépôt se fait à l'aide d'une méthode connue telle qu'une décharge luminescente. L'épaisseur de la couche obtenue est d'environ 3000 Angstroem.

15 Au cours d'une treizième phase, on prévoit le dépôt d'une couche d'isolant 11 (isolant de grille) par une méthode analogue à celle de la douzième phase précédente. L'épaisseur de la couche d'isolant 11 est d'environ 1500 Angstroem. L'isolant utilisé pourra, par exemple, être un nitrure.

20 Au cours d'une quatorzième phase, on procède au dépôt d'une couche d'un matériau métallique 12, tel que du chrome, du palladium, du molybdène, etc. Le procédé de dépôt d'une telle couche sera analogue à celui de la neuvième phase de dépôt de la couche 8. L'épaisseur de la couche 12 sera d'environ 3000 Angstroem. On obtient, à l'issue des douzième, treizième et quatorzième phases, une structure telle que représentée en figure 7.

25 Au cours d'une quinzième phase, on grave la couche métallique 12, la couche d'isolant 11, la couche de silicium 10, de façon à obtenir des lignes LG.

30 Sur la vue en perspective de la figure 10, on voit ainsi une ligne LG perpendiculaire à la colonne CL ainsi qu'une portion de l'élément de connexion CX. Cette opération de gravure se fait par photolithographie.

A ce stade, le détecteur d'image matriciel intégré est réalisé comme représenté en figure 11. Le substrat 1, porte des lignes LG, des colonnes CL, des éléments de connexion CX à chaque point de

croisement d'une ligne et d'une colonne, ainsi qu'une photodiode E connectée à chaque élément de connexion CX.

5 Par ailleurs, comme cela est représenté en figure 12, chaque ligne LG possède un élargissement au niveau de chaque point de croisement (transistor). Ceci permet de diminuer l'effet de transistor parasite pouvant exister entre le drain du transistor principal et la colonne suivante.

10 Il convient d'ajouter que les dépôts de couches de silicium amorphe 10 et de matériau isolant 11, effectués au cours des douzième et treizième phases précédemment décrites, sont faits à travers un masque préservant la périphérie du substrat 1 de ces dépôts. Ainsi, les contacts périphériques de chaque ligne LG sont réalisés directement sur le substrat par la couche métallique 12 déposée.

15 Il convient également de signaler que l'opération de dépôt de la douzième phase peut être un semiconducteur électriquement compensé ou même faiblement de type p afin d'en diminuer la photoconductivité et ainsi de limiter l'influence de la lumière sur les caractéristiques des transistors.

20 Les connexions électriques aux lignes et colonnes ne sont pas représentées sur les figures annexées et se font de manière connue dans la technique.

25 Un détecteur matriciel décrit précédemment permet de détecter une image lumineuse. Le substrat 1 et la couche 2 étant transparente au flux lumineux émis par l'image à détecter, ce flux lumineux éclaire une photodiode E, à travers le substrat 1 et la couche 2 ce qui déclenche la conduction de cette photodiode. L'exploration par lignes et colonnes du détecteur matriciel permet de détecter le flux lumineux reçu par chaque photodiode E et de lire l'image reçue décomposée point par point (ou électrode E).

30 Dans ces conditions l'image lumineuse reçue traverse le substrat 1. Si l'on veut éviter la traversée de ce substrat par l'image lumineuse pour éviter toute déformation, on prévoit alors que la couche métallique 6 de la photodiode 4 soit une couche de matériau

conducteur transparent à l'égard de ce flux lumineux. Ce matériau déposé au cours de la cinquième phase précédente se fait alors par pulvérisation cathodique sous vide et le matériau utilisé peut être de l'ITO ou du SnO_2 . Selon ce type de réalisation, la couche 2 peut alors être opaque pour le flux lumineux transmis.

L'image lumineuse arrive donc par le dessus du composant réalisé, à travers la couche de matériau conducteur transparent 6, sur les électrodes E. L'image est ainsi formée directement sur les photodiodes. De plus La couche métallique 12 de chaque ligne LG permet d'écranter de la lumière incidente les transistors des points de croisement des lignes et colonnes.

L'invention trouvera une application particulièrement intéressante dans les systèmes de radiographie, permettant alors d'enregistrer électriquement dans une mémoire une image radiographique reçue. Les types de matériaux utilisés pour la fabrication des couches transparentes ou non (substrat 1, couche 2, couche métallique 6) doivent donc être adaptés à la nature des rayonnements émis par l'image à détecter selon le type d'application.

REVENDECATIONS

1. Procédé de fabrication d'un détecteur d'image lumineuse émettant un flux lumineux, caractérisé en ce qu'il comporte les phases successives suivantes :

- 5 a) une première phase de dépôt d'une première couche d'un matériau conducteur (2) sur un substrat (1) ;
- b) une deuxième phase de dépôt d'une couche (3) d'un matériau semi-conducteur amorphe dopé d'un premier type déterminé (P ou N) ;
- 10 c) une troisième phase de dépôt d'une couche (4) d'un matériau semi-conducteur amorphe non dopé ;
- d) une quatrième phase de dépôt d'une couche (5) d'un matériau semi-conducteur amorphe dopé d'un deuxième type (N ou P) inverse à celui du premier type de la deuxième phase ;
- 15 e) une cinquième phase de dépôt d'une première couche d'un matériau métallique (6) ;
- f) une sixième phase de gravure à travers un masque, dans les différentes couches (3 à 6) déposées précédemment à partir de la deuxième phase de dépôt de photodiodes (E) ;
- 20 g) une septième phase de dépôt d'une première couche d'un matériau isolant (7) d'une épaisseur égale à celle des photodiodes (E) ;
- h) une huitième phase d'usinage du matériau isolant (7) se trouvant au-dessus des photodiodes (E) de façon à conserver le matériau isolant se trouvant entre lesdites photodiodes (E) ;
- 25 i) une neuvième phase de dépôt d'une deuxième couche d'un matériau métallique (8) ;
- j) une dixième phase de dépôt d'une couche (9) de matériau semi-conducteur dopé de type N ;
- 30 k) une onzième phase de gravure à travers un masque, dans la couche (9) de matériau semi-conducteur déposée au cours de la neuvième phase précédente et dans la deuxième couche de matériau métallique (8), d'éléments de connexion (CX) en contact chacun avec

une photodiode (E) et de colonne situées sur le matériau (7) isolant à proximité d'éléments de connexion (CX);

l) une douzième phase de dépôt d'une couche (10) d'un matériau semi-conducteur amorphe non dopé ;

5 m) une treizième phase de dépôt d'une deuxième couche (11) d'un matériau isolant ;

n) une quatorzième phase de dépôt d'une deuxième couche (12) d'un matériau métallique ;

10 o) une quinzième phase de gravure à travers un masque, dans les couches de matériau semi-conducteur (10), de matériau isolant (11) et matériau métallique (12) déposées au cours des douzième, treizième et quatorzième phases précédentes, de lignes LG chevauchant des éléments de connexion (CX) et des colonnes (CL).

15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première couche de matériau conducteur (2) déposée au cours de la première phase, est transparente au flux lumineux émis par l'image lumineuse et que la première couche de matériau métallique (6) déposée au cours de la cinquième phase, est opaque audit flux lumineux.

20 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première couche de matériau conducteur (2) est opaque au flux lumineux émis par l'image lumineuse et que la première couche de matériau métallique (6) est transparente audit flux lumineux.

25 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première couche de matériau conducteur (2) et la première couche de matériau métallique (6) sont toutes deux transparentes au flux lumineux émis par l'image lumineuse.

30 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 4, caractérisé en ce que le substrat (1) est en matériau transparent au flux lumineux émis par l'image lumineuse.

6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les méthodes de dépôts des couches de matériau semi-conducteur sont des décharges luminescentes.

7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les

dépôts de couches de matériau métallique se font par évaporation sous vide.

5 8. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dépôts de couches de matériau métallique se font par pulvérisation cathodique sous vide.

9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la sixième phase de gravure consiste en une photolithographie comprenant un masquage des zones correspondant aux photodiodes (E) à obtenir suivi d'une gravure sèche ou chimique des couches (3 à 6) déposées au cours des deuxième, troisième, quatrième et cinquième phases.

10 10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la septième phase se fait par décharge lumineuse.

11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la septième phase se fait par pulvérisation réactive.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2 ou 5, caractérisé en ce que l'élimination de l'isolant au-dessus des photodiodes se fait au moyen d'une résine négative et insolation à travers le substrat (1), la couche de matériau métallique (6) déposée au cours de la cinquième phase servant de masque, la gravure étant réalisée par une technique sèche.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendication 1, 2 ou 5, caractérisé en ce que le matériau isolant (7) déposé au cours de la septième phase est un polyimide photosensible et que son élimination au-dessus des photodiodes se fait par insolation à travers le substrat (1), les photodiodes servant de masque, puis par développement et enlèvement des parties non insolées et enfin par recuit du polyimide restant entre les photodiodes (E) à une température compatible avec lesdites photodiodes (E).

14. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau semi-conducteur des couches (3, 4, 5, 9, 10), déposées au cours des deuxième, troisième, quatrième, dixième et douzième phases, est du silicium amorphe.

15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la

couche (3) de matériau semi-conducteur, déposé au cours de la deuxième phase, est un alliage de silicium carbone.

5 16. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les douzième et treizième phases de dépôts de couches de semi-conducteur (10) et d'isolant (11) se font à travers un masque préservant la périphérie de la couche (2) de matériau conducteur déposée au cours de la première phase de façon que les lignes métalliques (12) déposées au cours des phases ultérieures donne lieu à des contacts situés directement sur ladite couche de matériau

10 conducteur.

17. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la douzième phase est un dépôt de semiconducteur électriquement compensée afin d'en diminuer la photoconductivité.

15 18. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la douzième phase est un dépôt de semiconducteur dopé faiblement de type p afin d'en diminuer la photoconductivité.

19. Détecteur matriciel bidimensionnel selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte :

20 - sur un substrat (1) revêtu d'une première couche d'un matériau conducteur (2), une matrice de photodiode (E) en forme de plots arrangés en lignes et colonnes et comprenant chacune une couche (3) de semi-conducteur amorphe dopé d'un type déterminé (p ou n), une couche (4) de semi-conducteur amorphe non dopé, une couche (5) de semi-conducteur amorphe dopé d'un autre type déterminé (n ou p), une deuxième couche (6) d'un matériau conducteur,

25 chaque photodiode étant isolé des photodiodes voisines par un matériau isolant (7) ;

- sur le matériau isolant (7), des colonnes de matériau (CL) disposées selon les colonnes des photodiodes (E) et comprenant chacune une couche d'un matériau métallique (8L) et une couche de

30 semi-conducteur amorphe dopé (9L) ;

- des éléments de connexion (CX) connectés chacun à une photodiode (E) par la couche (6) de matériau conducteur de la photodiode, situés à proximité d'une colonne (CL) et comprenant

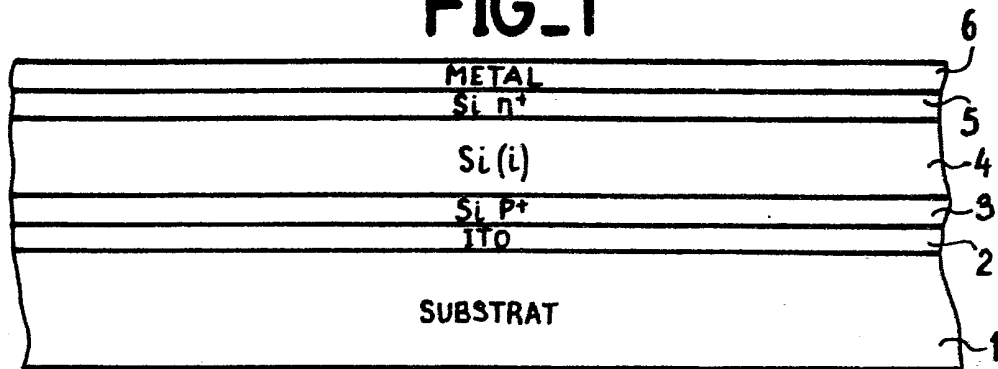
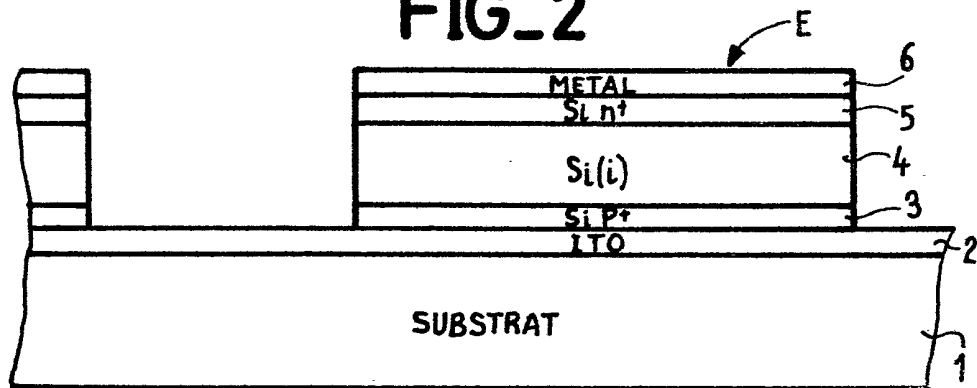
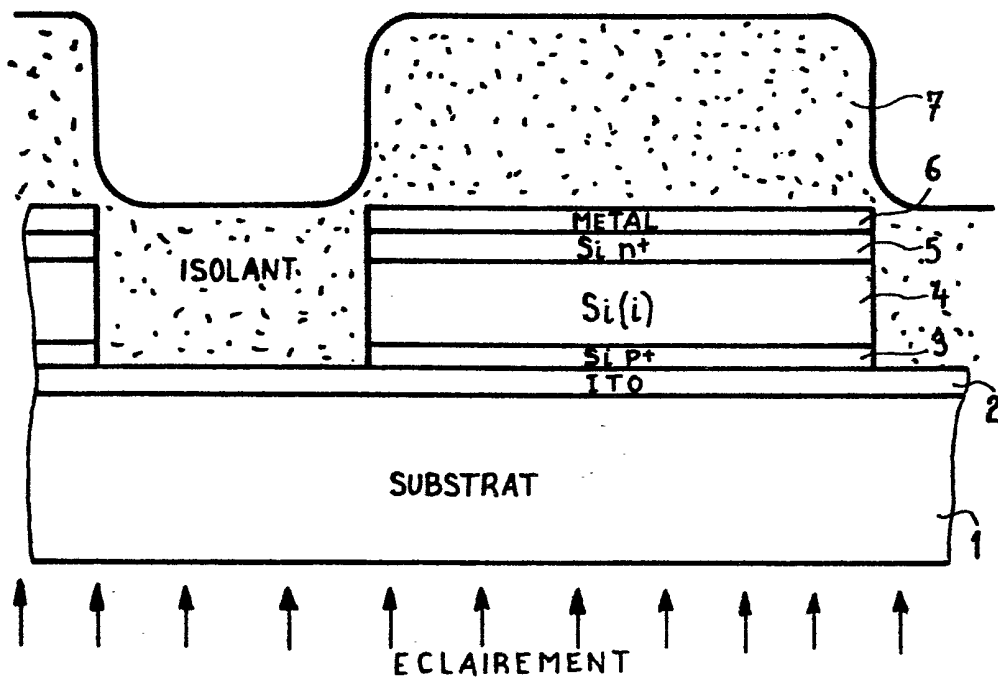
chacun une couche de matériau métallique (8X) et une couche de semi-conducteur amorphe dopé (9X) ;

- 5 - des lignes de matériau (LG) disposées selon les lignes des photodiodes (E), chevauchant les colonnes (CL) ainsi qu'au moins un élément de connexion (CX) à chaque point de croisement d'une ligne (LG) et d'une colonne (CL) chaque ligne comprenant une couche de semi-conducteur amorphe non dopé (10), une couche d'isolant (11) et une couche de matériau métallique (12).

10 20. Détecteur selon la revendication 19, caractérisé en ce que la deuxième couche de matériau conducteur (6) est transparente au flux émis par l'image lumineuse.

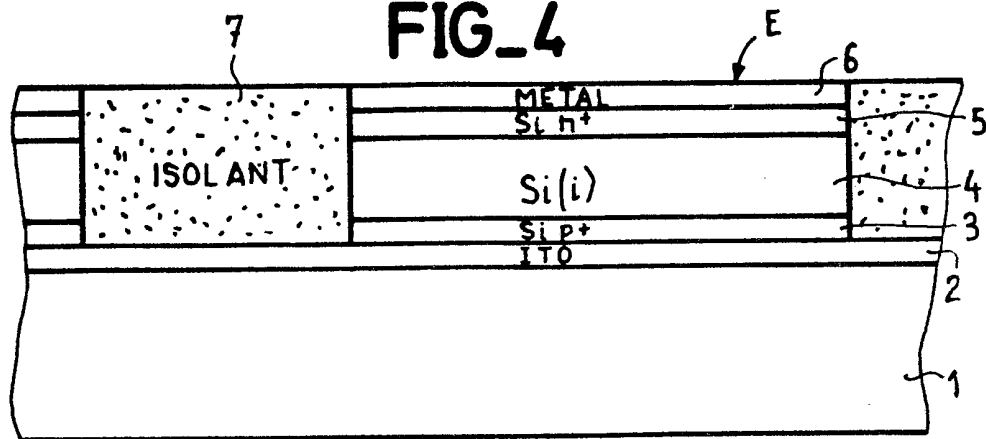
21. Détecteur selon la revendication 19, caractérisé en ce que la première couche de matériau conducteur est transparente au flux émis par l'image lumineuse.

15 22. Détecteur selon la revendication 20, caractérisé en ce que la première couche de matériau conducteur est opaque au flux émis par l'image lumineuse.

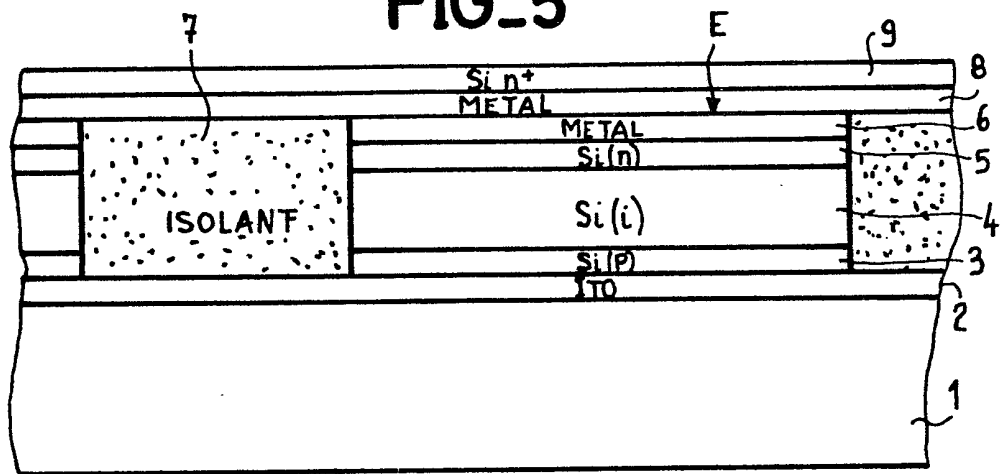
1/5
FIG_1**FIG_2****FIG_3**

2/5

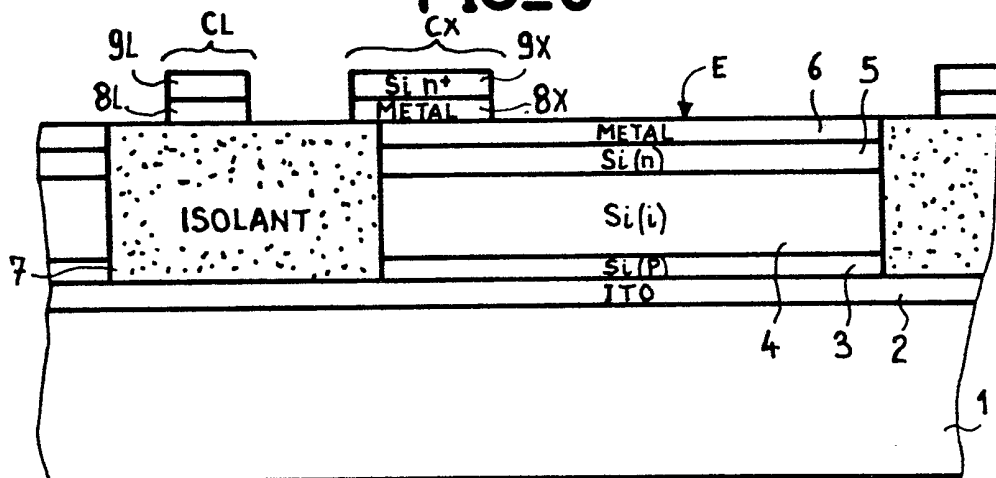
FIG_4



FIG_5

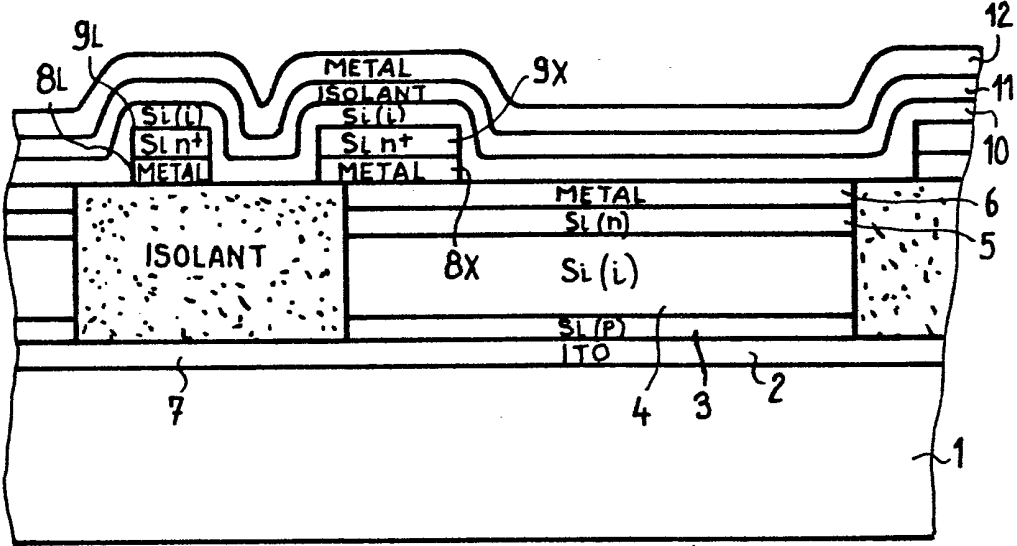


FIG_6

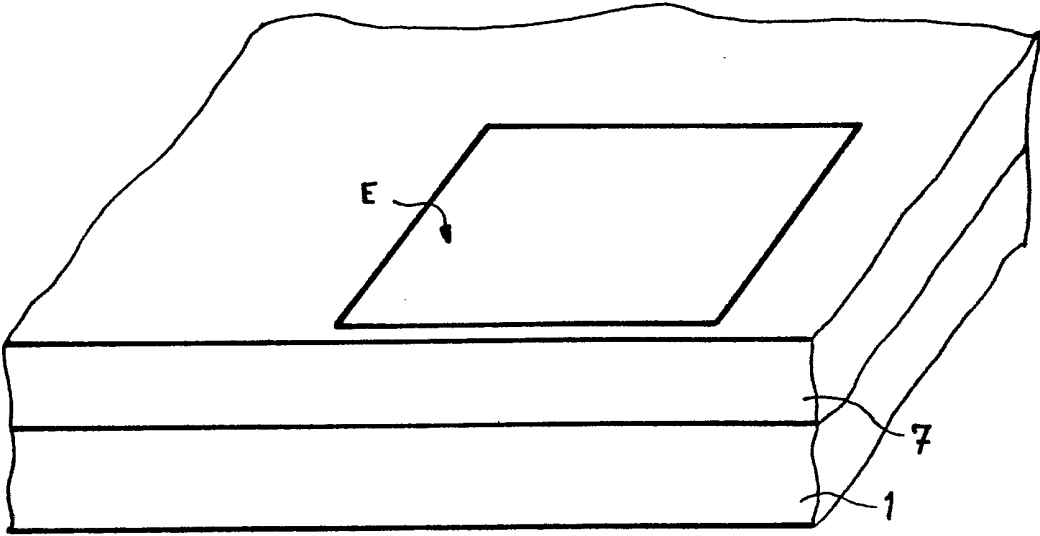


3/5

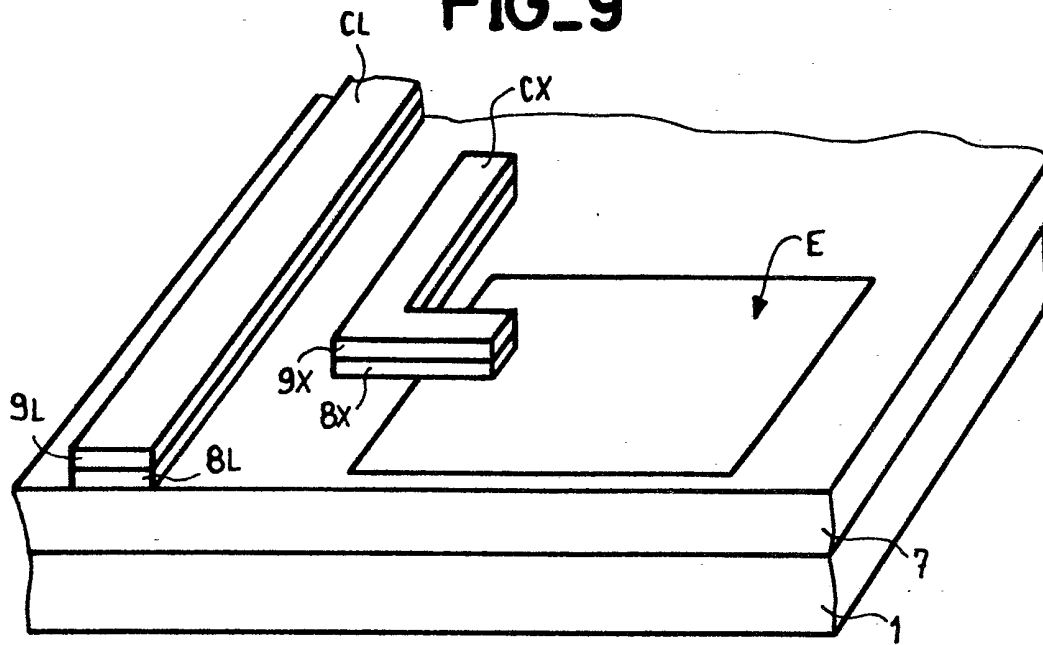
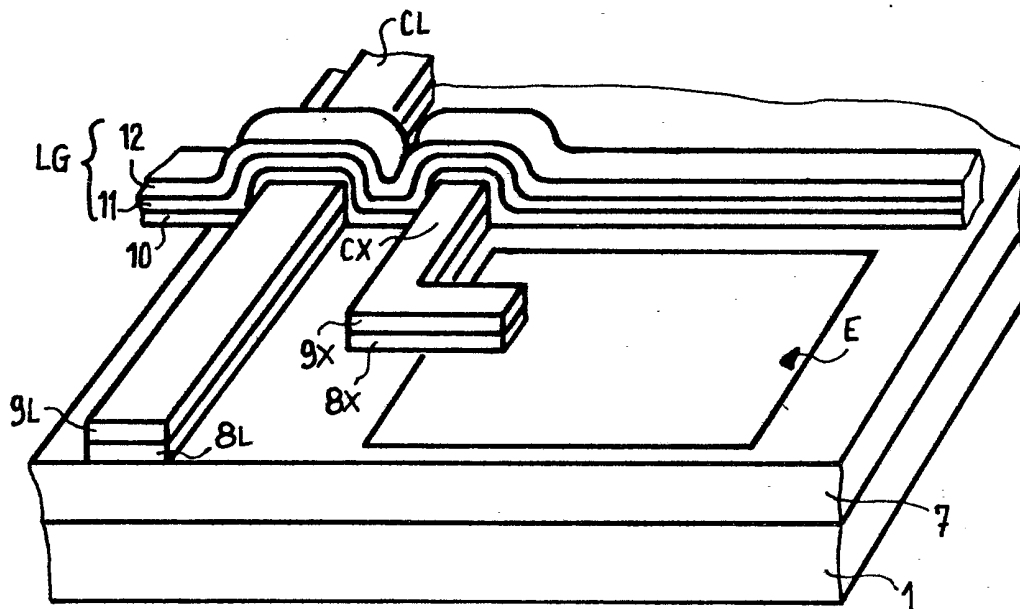
FIG_7



FIG_8

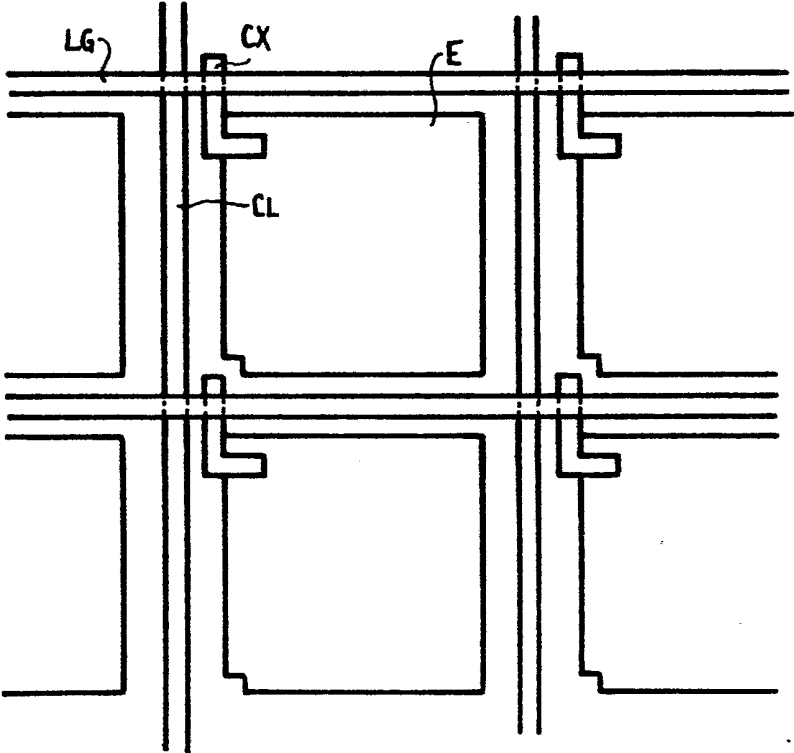
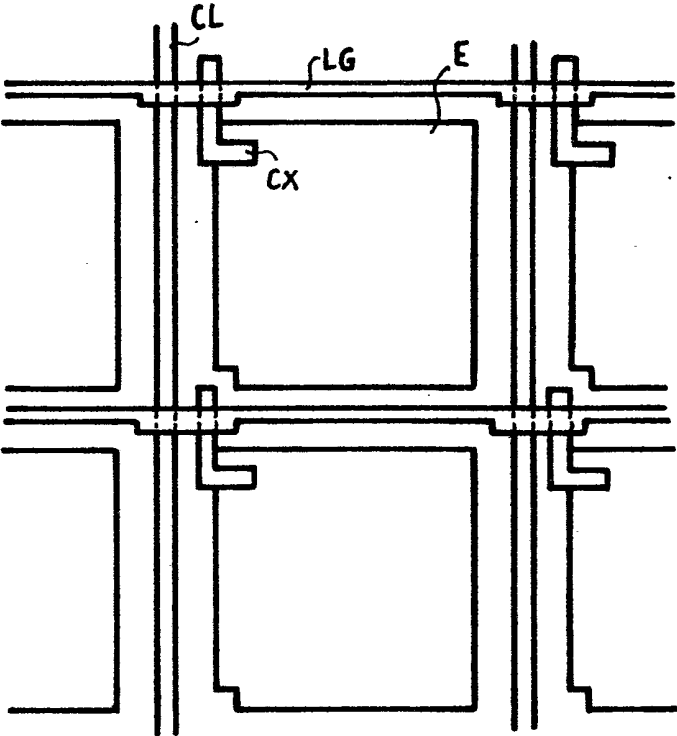


4/5

FIG_9**FIG_10**

5/5

FIG_12



FIG_11