



(51) Classification internationale des brevets :
H01L 51/44 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/053861

(22) Date de dépôt international :
24 février 2015 (24.02.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1451509 25 février 2014 (25.02.2014) FR

(71) Déposants : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; Bâtiment Le Ponant D, 25, Rue Leblanc, F-75015 Paris (FR). ISORG [FR/FR]; 7, Parvis Louis Néel, Bâtiment de Haute Technologie, F-38000 Grenoble (FR).

(72) Inventeurs : VERILHAC, Jean-Marie; 32, Rue Jean Macé, F-38000 Grenoble (FR). GRAS, Antoine; 6, Avenue Albert 1er de Belgique, F-38000 Grenoble (FR).

(74) Mandataire : CABINET BEAUMONT; 1, Rue Champollion, F-38000 Grenoble (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DEVICE WITH ELECTRONIC COMPONENT

(54) Titre : DISPOSITIF A COMPOSANT ELECTRONIQUE

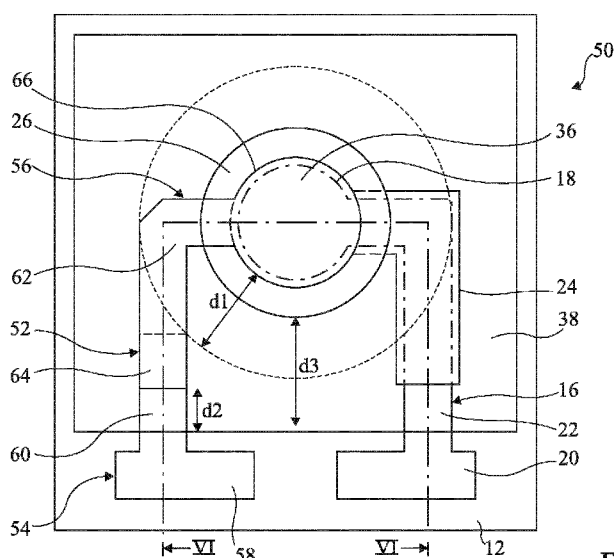


Fig 5

(57) Abstract : The invention relates to an electronic device (50) comprising an electronic component comprising: an active region (26); a first electrode (52) comprising a first electrode portion (54) made of a first material and a second electrode portion (56) made of a second material different from the first material, the first and second electrode portions (54, 56) comprising a first zone of overlap (64), the second electrode portion (56) comprising a first zone of photoconversion (66) making contact with the active region and the first electrode portion (54) comprising a first end portion (58); and an encapsulation (38) covering the active region, the second electrode portion and the first zone of overlap and not covering the first end portion.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif électronique (50) comprenant un composant électronique comprenant une région active (26), une première électrode (52) comprenant une première portion d'électrode (54) en un premier matériau et une deuxième portion d'électrode (56) en un deuxième matériau différent du premier matériau, les première et deuxième portions d'électrode (54, 56) comprenant une première zone de recouvrement (64), la deuxième portion d'électrode (56) comprenant une première zone de photoconversion (66) en contact avec la région active et la première portion d'électrode (54) comprenant

[Suite sur la page suivante]

première zone de photoconversion (66) en contact avec la région active et la première portion d'électrode (54) comprenant



DISPOSITIF À COMPOSANT ÉLECTRONIQUE

La présente demande de brevet revendique la priorité de la demande de brevet français FR14/51509 qui sera considérée comme faisant partie intégrante de la présente description.

Domaine

5 La présente demande concerne un dispositif comprenant au moins un composant électronique, notamment un composant électronique organique, notamment une diode ou une photodiode réalisée à base de matériaux organiques.

Exposé de l'art antérieur

10 Un dispositif de type photodiode organique comporte une zone active en au moins un matériau organique dans laquelle est réalisée la conversion d'un rayonnement lumineux en un signal électrique. Le dispositif peut, en outre, comprendre au moins une électrode comportant une piste de connexion reliant la zone active
15 à un plot de contact destiné à être connecté à un circuit externe au dispositif électronique.

 La zone active est composée de matériaux organiques qui tendent à se dégrader en présence d'air et d'eau. Pour augmenter la durée de vie du photodétecteur, la zone active est recouverte
20 d'un bloc d'encapsulation, pouvant avoir une structure monocouche ou multicouche, qui est étanche à l'air et à l'eau. La piste de

connexion assure alors la liaison électrique entre la zone active encapsulée et le plot de contact qui n'est pas encapsulé.

Un tel dispositif peut présenter plusieurs inconvénients lorsque la piste de connexion est réalisée en un matériau métallique. En effet, le plot de contact peut s'oxyder et ne plus transmettre correctement un signal électrique. En outre, l'oxydation du plot de contact peut remonter la piste de connexion jusqu'à la zone active. De plus, certains métaux peuvent migrer de la piste de connexion dans la zone active et en dégrader les performances.

Les dispositifs à composants électroniques organiques peuvent généralement être réalisés par des dépôts successifs de couches par des techniques d'impression, par exemple par jet d'encre, par héliographie, par sérigraphie ou par enduction. En effet, l'utilisation de matériaux organiques ou inorganiques solubles dans des solvants permet de déposer ces matériaux par des telles techniques d'impression. L'utilisation de techniques d'impression permet, de façon avantageuse, de s'affranchir de procédés devant être mis en oeuvre sous vide ou de procédés nécessitant l'application de températures élevées. Ceci permet, en outre, l'utilisation de substrats plastiques souples.

Toutefois, des inconvénients supplémentaires peuvent apparaître lorsque l'électrode reliée à la zone active est réalisée par des techniques d'impression, notamment en utilisant une encre conductrice. En effet, la piste de connexion a alors une épaisseur pouvant varier de plusieurs centaines de nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres et a, en outre, une rugosité élevée. Ceci peut entraîner des problèmes d'adhésion du bloc d'encapsulation sur la piste de connexion et alors permettre le passage d'air entre le bloc d'encapsulation et la piste de connexion jusqu'à la zone active.

Résumé

Un mode de réalisation vise à pallier tout ou partie des inconvénients des dispositifs à composants électroniques connus, notamment à composants électroniques organiques, comprenant une

zone active recouverte d'un bloc d'encapsulation et au moins une piste conductrice reliant la zone active à un plot de contact non recouvert du bloc d'encapsulation.

Un mode de réalisation vise à améliorer l'adhésion du
5 bloc d'encapsulation à la piste de connexion.

Un mode de réalisation vise à empêcher la migration de matériaux métalliques de la piste de connexion vers la zone active lorsque la piste de connexion comprend des matériaux métalliques.

Un mode de réalisation vise à accroître la durée de vie
10 du dispositif à composant électronique.

Ainsi, un mode de réalisation prévoit un dispositif électronique comprenant :

un composant électronique comprenant une région active ;
une première électrode comprenant une première portion
15 d'électrode en un premier matériau et une deuxième portion d'électrode en un deuxième matériau différent du premier matériau, les première et deuxième portions d'électrode comprenant une première zone de recouvrement, la deuxième portion d'électrode comprenant une première zone de photoconversion en contact avec
20 la région active et la première portion d'électrode comprenant une première portion d'extrémité ; et

un bloc d'encapsulation recouvrant la région active, la deuxième portion d'électrode et la première zone de recouvrement et ne recouvrant pas la première portion d'extrémité.

25 Selon un mode de réalisation, la région active comprend au moins un matériau organique.

Selon un mode de réalisation, la première portion d'extrémité est à l'air libre.

Selon un mode de réalisation, la distance minimale entre
30 la deuxième portion d'électrode et le bord latéral du bloc d'encapsulation est supérieure ou égale à 0,5 mm.

Selon un mode de réalisation, la résistivité de la première portion d'électrode est strictement inférieure à la résistivité de la deuxième portion d'électrode.

Selon un mode de réalisation, la rugosité RMS de la première portion d'électrode est inférieure ou égale à 100 nm.

Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode repose sur une face d'un substrat et comprend au moins
5 un flanc latéral incliné par rapport à la face d'un angle strictement inférieur à 135°, de préférence inférieur à 90°, plus préférentiellement inférieur à 45°, ledit angle étant mesuré dans une section transversale à l'intérieur de la première portion d'électrode.

10 Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend une deuxième électrode comprenant une deuxième zone de photoconversion en contact avec la région active.

Selon un mode de réalisation, la région active comprend une zone active prise en sandwich entre les première et deuxième
15 zones de photoconversion et la distance minimale entre la zone active et la première portion d'électrode est supérieure ou égale à 0,5 mm, de préférence 2 mm.

Selon un mode de réalisation, la deuxième électrode comprend des troisième et quatrième portions d'électrode
20 comprenant une deuxième zone de recouvrement, la quatrième portion d'électrode comprenant une deuxième zone de photoconversion en contact avec la région active, la troisième portion d'électrode comprenant une deuxième portion d'extrémité, le bloc d'encapsulation recouvrant la région active, la quatrième portion
25 d'électrode, la deuxième zone de recouvrement et ne recouvrant pas la deuxième portion d'extrémité.

Selon un mode de réalisation, la deuxième portion d'électrode est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant :
un polymère conducteur ou semiconducteur dopé ;
30 un système hôte/dopant moléculaire ;
un polyélectrolyte ;
un carbonate ;
un oxyde métallique ; et
un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant :

un oxyde conducteur transparent ;

un métal ;

5 des nanofils de carbone, d'argent et de cuivre ;

du graphène ; et

un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend une couche interposée entre la première portion d'électrode et la
10 deuxième portion d'électrode.

Selon un mode de réalisation, la distance entre le bord latéral de la région active et le bord latéral du bloc d'encapsulation est supérieure ou égale à 0,5 mm, de préférence 1 mm.

15 Un mode de réalisation prévoit également un procédé de fabrication du dispositif électronique tel que défini précédemment, dans lequel la première portion d'électrode et/ou la deuxième portion d'électrode sont réalisées par des techniques d'impression.

20 Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode et au moins une partie de la deuxième électrode sont réalisées simultanément.

Brève description des dessins

25 Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1 est une vue de dessus, partielle et schématique, d'un exemple d'un dispositif comprenant un composant
30 électronique organique ;

la figure 2 est une coupe, partielle et schématique, du dispositif de la figure 1 selon la ligne II-II ;

la figure 3 représente l'évolution de la rugosité à la surface d'une piste de connexion du dispositif de la figure 1 ;

la figure 4 est une section de la figure 1 selon la ligne IV-IV ;

la figure 5 est une vue de dessus, partielle et schématique, d'un mode de réalisation d'un dispositif comprenant
5 un composant électronique organique ;

la figure 6 est une coupe du dispositif de la figure 5 selon la ligne VI-VI ;

la figure 7 est une coupe analogue à la figure 6 d'un autre mode de réalisation d'un dispositif comprenant un composant
10 électronique organique ;

la figure 8 est une coupe d'un autre mode de réalisation d'une piste de connexion du dispositif de la figure 5 ;

la figure 9 représente l'évolution de la durée de vie de photodiodes ayant les structures représentées aux figures 1
15 et 5 ;

la figure 10 est une vue analogue à la figure 5 d'un autre mode de réalisation d'un dispositif comprenant un composant électronique organique ;

les figures 11 et 12 sont des vues analogues respectivement aux figures 5 et 6 d'un autre mode de réalisation d'un dispositif comprenant un composant électronique organique ; et
20

la figure 13 est une vue analogue à la figure 5 d'un autre mode de réalisation d'un dispositif comprenant un composant électronique organique.
25

Description détaillée

Par souci de clarté, de mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures et, de plus, comme cela est habituel dans la représentation des circuits
30 électroniques, les diverses figures ne sont pas tracées à l'échelle. En outre, sur les vues de dessus de dispositifs électroniques, on a représenté en traits pointillés ou en traits à tirets mixtes le contour d'un premier élément, notamment une piste conductrice ou une région active, recouvert d'un deuxième

élément. De plus, seuls les éléments utiles à la compréhension de la présente description ont été représentés et sont décrits.

Dans la suite de la description, sauf indication contraire, les termes "sensiblement", "environ" et "de l'ordre de" signifient "à 10 % près". En outre, on entend par "composé principalement constitué d'un matériau" ou "composé à base d'un matériau" qu'un composé comporte une proportion supérieure ou égale à 95 % dudit matériau, cette proportion étant préférentiellement supérieure à 99 %.

Un dispositif à composant électronique organique va être décrit dans le cas d'une photodiode dont les électrodes sont destinées à être connectées à un circuit externe. Toutefois, il est clair qu'il peut s'agir de tout type de composant électronique organique, notamment un transistor, une diode électroluminescente, un point mémoire, une capacité ou tout ensemble de composants électroniques organiques, comprenant au moins une borne destinée à être connectée à un circuit externe.

Les figures 1 et 2 représentent un exemple d'un dispositif de photodétection 10. Le dispositif 10 est réalisé sur un substrat 12, de préférence un substrat transparent. Le dispositif de photodétection 10 est, par exemple, destiné à être éclairé au travers du substrat 12. Le substrat 12 comprend une face supérieure 14. Une électrode inférieure 16 repose sur la face 14. L'électrode inférieure 16 peut être réalisée en un matériau conducteur transparent, par exemple en oxyde d'indium-étain ou ITO (acronyme anglais pour Indium Tin Oxyde). L'électrode inférieure 16 comprend une zone de photoconversion 18 et un plot de contact 20 reliés par une piste de connexion 22. La zone de photoconversion 18 et une partie de la piste de connexion 22 peuvent être partiellement recouvertes d'une couche d'interface 24.

Une région active 26 recouvre la couche d'interface 24 au niveau de la zone de photoconversion 18. La région active 26 peut s'étendre sur la face 14 au-delà de la zone de photoconversion 18. La région active 26 comprend au moins un matériau organique

et peut comprendre un empilement ou un mélange de plusieurs matériaux organiques. Dans le présent exemple, la région active 26 a une forme circulaire en vue de dessus.

Une électrode supérieure 28 est formée sur le substrat 12 et sur la région active 26. L'électrode supérieure 28 comprend 5 une zone de photoconversion 30, qui recouvre la région active 26 et qui est disposée en regard de la zone de photoconversion 18 de l'électrode inférieure 16. L'électrode supérieure 28 comprend, en outre, un plot de contact 32 relié à la zone de photoconversion 10 30 par une piste de connexion 34. La zone active 36 du dispositif électronique 10 correspond à la portion de la région active 26 qui sépare les deux zones de photoconversion 18, 30.

Un bloc d'encapsulation 38 recouvre la région active 26 et une partie des électrodes 16, 28. Le bloc d'encapsulation 38 15 peut avoir une structure monocouche ou multicouche. Les plots de contact 20, 32, qui sont destinés à être connectés à un circuit externe au dispositif 5, ne sont pas recouverts par le bloc d'encapsulation 38.

L'électrode supérieure 28 peut être réalisée par des 20 techniques d'impression. Il peut s'agir d'impression d'encres conductrices comprenant des nanoparticules métalliques, par exemple en argent, en or ou en cuivre, des particules organiques, par exemple du graphène, ou des microparticules métalliques, par exemple des feuillets d'argent. L'épaisseur de l'électrode 25 supérieure 28 peut varier de quelques centaines de nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres. Un inconvénient des techniques d'impression est que l'électrode 28 obtenue a généralement une rugosité élevée.

La figure 3 représente un exemple de courbe d'évolution 30 C_0 de la variation de la hauteur de la piste de connexion 34 mesurée par rapport à la face 14 pour une électrode 28 réalisée à partir d'une encre à base d'argent déposée par sérigraphie. La courbe C_0 montre que la rugosité de l'électrode supérieure 28 est nettement plus élevée que la rugosité de la face 14 du substrat 35 12. La rugosité RMS peut être supérieure à 1 μm .

La présence d'une rugosité élevée en combinaison avec une épaisseur importante peut entraîner des problèmes d'adhérence du bloc d'encapsulation 38 sur l'électrode supérieure 28. En effet, le bloc d'encapsulation 38 peut ne pas recouvrir de manière
5 conforme la totalité de la surface de l'électrode supérieure 28.

La figure 4 illustre ce phénomène et représente un exemple dans lequel le bloc d'encapsulation 38 comprend un empilement d'une couche adhésive 40 et d'un film de protection 42. Le bloc d'encapsulation 38 est, par exemple, déposé par
10 laminage. Des poches d'air 44 peuvent apparaître entre la couche adhésive 40 et l'électrode supérieure 38 et conduire à une dégradation prématurée des performances de la zone active 36.

En outre, indépendamment du procédé de formation de l'électrode 28, le métal du plot de contact 32, qui n'est pas
15 recouvert du bloc d'encapsulation 38, a tendance à s'oxyder et ainsi à perdre sa conductivité. L'oxydation du métal tend, en outre, à se propager le long de la piste de connexion 34 jusqu'à atteindre la zone active 36. De plus, les métaux composant la zone de photoconversion 30 de l'électrode supérieure 28 ont tendance à
20 migrer dans la zone active 36 et à en dégrader les performances.

Une possibilité pourrait être d'utiliser un matériau conducteur non métallique pour réaliser l'électrode supérieure 28, par exemple un polymère conducteur adapté à être déposé par des techniques d'impression. Toutefois, une électrode réalisée
25 avec un tel polymère conducteur a une conductivité électrique plus faible qu'une électrode métallique. En outre, les polymères conducteurs sont des matériaux qui ont tendance à absorber et laisser diffuser l'humidité, ce qui peut conduire à une dégradation des performances de la zone active 36.

Les figures 5 et 6 représentent un mode de réalisation d'un dispositif de photodétection 50. Le dispositif de photodétection 50 comprend l'ensemble des éléments du dispositif
10 représenté sur les figures 1 et 2 à la différence que l'électrode supérieure 28 est remplacée par une électrode
35 supérieure 52.

L'électrode supérieure 52 se divise en une première portion d'électrode 54 et une deuxième portion d'électrode 56. La première portion d'électrode 54 est au contact de la deuxième portion d'électrode 56. Plus précisément, dans le présent mode de réalisation, la deuxième portion d'électrode 56 recouvre une partie de la première portion d'électrode 54. La première portion d'électrode 54 comprend un plot de contact 58 à l'air libre, situé à l'extérieur du bloc d'encapsulation 38, qui se prolonge par une piste de connexion 60 dont une partie est recouverte par le bloc d'encapsulation 38. La deuxième portion d'électrode 56 comprend une piste de connexion 62 dont une portion 64 recouvre une extrémité de la piste de connexion 60, la piste de connexion 62 se prolongeant par une zone de photoconversion 66 recouvrant une partie de la région active 26. Le bord latéral du bloc d'encapsulation 38 s'étend au niveau de la première portion d'électrode inférieure 54.

Le fait de réaliser l'électrode supérieure 52 en deux portions d'électrode 54, 56 permet d'utiliser des matériaux différents ayant des propriétés différentes pour chaque portion d'électrode 54, 56. Ceci permet, en outre, éventuellement d'utiliser des procédés de fabrication différents pour chaque portion d'électrode 54, 56. Ceci permet, en outre, d'adapter les dimensions de chaque portion d'électrode 54, 56 à la fonction souhaitée. En particulier, les propriétés de la première portion d'électrode 54 sont notamment adaptées pour favoriser le recouvrement de la première portion d'électrode 54 par le bloc d'encapsulation 38 et éviter ainsi la formation de passages d'air. En outre, les propriétés de la deuxième portion d'électrode 54 sont adaptées pour réduire la dégradation des performances de la couche active 26.

Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode 54 repose sur le substrat 12 de façon analogue à l'électrode inférieure 16. La première portion d'électrode 54 comprend une partie recouverte par le bloc d'encapsulation 38 et une partie non recouverte par le bloc d'encapsulation 38.

Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode 54 a une résistivité faible, par exemple comprise entre 0,01 et 100000 $\Omega/\square$, de préférence comprise entre 0,01 et 10000 $\Omega/\square$, plus préférentiellement comprise entre 0,01 et 100 $\Omega/\square$.

5 Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode 54 a une rugosité faible, de préférence une rugosité RMS strictement inférieure à 100 nm, plus préférentiellement strictement inférieure à 10 nm. Selon un mode de réalisation, la première portion d'électrode 54 a une épaisseur inférieure ou égale à 20 μm ,
10 de préférence inférieure ou égale à 2 μm , plus préférentiellement inférieure ou égale à 500 nm, encore plus préférentiellement inférieure ou égale à 150 nm. De préférence, la perméation transverse de gaz dans la première portion d'électrode 54 est réduite.

15 La deuxième portion d'électrode 56 est, de préférence, réalisée en un matériau conducteur non métallique. De ce fait, on évite l'utilisation de matériaux qui ont tendance à migrer dans les couches organiques de la région active 26. Ceci permet d'augmenter la durée de vie du dispositif de photodétection 50.

20 La deuxième portion d'électrode 56 est recouverte en totalité par le bloc d'encapsulation 38. La résistivité du matériau constituant la deuxième portion d'électrode 56 est de préférence inférieure ou égale à $10^6 \Omega/\square$, de préférence inférieure ou égale à 10000 $\Omega/\square$, plus préférentiellement inférieure ou égale
25 à 500 $\Omega/\square$. La résistivité faible de la deuxième portion d'électrode 56 permet de transporter les charges entre la première portion d'électrode 54 et la zone active 36 avec peu de pertes électriques. Selon un mode de réalisation, la deuxième portion d'électrode 56 peut être recouverte d'une couche d'interface pour
30 en réduire la résistivité.

La deuxième portion d'électrode 56 peut correspondre à une couche injectrice d'électrons ou à une couche injectrice de trous. Le travail de sortie de la deuxième portion d'électrode 56 est adapté à bloquer, collecter ou injecter des trous et/ou des
35 électrons suivant que cette électrode joue le rôle d'une cathode

ou d'une anode. Plus précisément, lorsque la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle d'anode, elle correspond à une couche injectrice de trous et bloqueuse d'électrons. Le travail de sortie de la deuxième portion d'électrode 56 est alors supérieur ou égal à 4,5 eV, de préférence supérieur ou égal à 5 eV. Lorsque la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle de cathode, elle correspond à une couche injectrice d'électrons et bloqueuse de trous. Le travail de sortie de la deuxième portion d'électrode 56 est alors inférieur ou égal à 5 eV, de préférence inférieur ou égal à 4,5 eV.

La résistance de contact entre la première portion d'électrode 54 et la deuxième portion d'électrode 56 est, par exemple, inférieure à $10^6 \Omega$, de préférence inférieure ou égale à 10000Ω , plus préférentiellement inférieure ou égale à 500Ω . La surface de la zone de photoconversion entre les première et deuxième portions d'électrode 54, 56 est de préférence inférieure ou égale à 25 mm^2 , plus préférentiellement inférieure ou égale à 4 mm^2 , encore plus préférentiellement inférieure ou égale à $0,25 \text{ mm}^2$.

Afin de diminuer la résistance de contact et d'augmenter la tenue en vieillissement de l'interface entre la couche 54 et la couche 56, une couche tampon peut être rajoutée entre les pistes 60 et 62. Une encre carbonée (graphène, encre carbone, encre à base de nanotubes de carbones, encre à base de nanofils métalliques...) ou un traitement de surface de type plasma, UV-ozone, ou attaque acide, suivi ou non d'un dépôt de couche auto-assemblée, par exemple du 3-glycidoxypropyltriméthoxysilane, peuvent être utilisés.

De préférence, la zone de recouvrement 64 entre la première portion d'électrode 54 et la deuxième portion d'électrode 56 est réalisée en dehors de la région active 26. Selon une variante de réalisation, la région active 26 peut recouvrir la majorité du substrat 12. Dans ce cas, la connexion entre la première portion d'électrode 54 et la deuxième portion d'électrode 56 peut être réalisée au travers de la couche active. Cette

connexion peut être réalisée selon le procédé décrit dans la demande de brevet EP22235481. De préférence, la région active 26 n'est pas au contact de la première portion d'électrode 52.

La zone active 36 est délimitée par le recouvrement
5 entre l'électrode supérieure 52 et l'électrode inférieure 16. La forme de la zone active 36 peut être quelconque, par exemple carrée ou circulaire. Selon un mode de réalisation, la région active 26 débordé à la périphérie de la zone active 36, de préférence d'au moins 0,1 μm . A titre d'exemple, la surface de la
10 zone active 36 en regard des zones de photoconversion 18 et 66 est comprise entre 10^{-6} cm^2 et 4 cm^2 . Les courants traversant la zone active 36 peuvent varier de quelques picoampères à quelques microampères. La distance d1 est la distance minimale entre la première portion d'électrode 54 et la zone active 36. La distance
15 d1 est de préférence supérieure à 0,5 mm, plus préférentiellement supérieure à 2 mm.

Les première et deuxième portions d'électrode 54, 56 ne sont pas en contact électrique direct avec l'électrode inférieure 16. Toutefois, les première et deuxième portions d'électrode 54,
20 56 peuvent éventuellement être en contact avec la couche d'interface 24, lorsque celle-ci est présente, notamment lorsque la résistivité de la couche d'interface est supérieure à $10^6 \Omega/\square$.

La distance d2 entre le bord latéral du bloc d'encapsulation 38 et le début de la zone de recouvrement 64 est
25 de préférence supérieure ou égale à 0,5 mm.

La distance d3 entre le bord latéral de la région active 26 et le bord latéral du bloc d'encapsulation 38 est de préférence supérieure ou égale à 0,5 mm, plus préférentiellement 1 mm.

Le substrat 12 est par exemple un substrat en verre ou
30 en un matériau plastique, notamment en polyéthylène naphtalate (PEN) ou en polyéthylène téréphtalate (PET) ou un substrat plastique comprenant une couche barrière à l'humidité et/ou l'oxygène.

La région active 26 peut comprendre un mélange d'un polymère donneur d'électrons et d'une molécule accepteuse d'électrons.

Dans le cas où la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle d'une couche injectrice de trous, le matériau composant la deuxième portion d'électrode 56 peut être choisi parmi le groupe comprenant :

un polymère conducteur ou semiconducteur dopé, notamment les matériaux commercialisés sous les appellations Plexcore OC RG-1100, Plexcore OC RG-1200 par la société Sigma-Aldrich, le polymère PEDOT:PSS, qui est un mélange de poly(3,4)-éthylènedioxythiophène et de polystyrène sulfonate de sodium, ou une polyaniline ;

un système hôte/dopant moléculaire, notamment les produits commercialisés par la société Novaléd sous les appellations NHT-5/NDP-2 ou NHT-18/NDP-9 ;

un polyélectrolyte, par exemple le Nafion ;

un oxyde métallique, par exemple un oxyde de molybdène, un oxyde de vanadium, de l'ITO, ou un oxyde de nickel ; et

un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

De préférence, dans le cas où la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle d'une couche injectrice de trous, le matériau composant la deuxième portion d'électrode 56 est un polymère conducteur ou semiconducteur dopé.

Dans le cas où la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle d'une couche injectrice d'électrons, le matériau composant la deuxième portion d'électrode 56 est choisi parmi le groupe comprenant :

un oxyde métallique, notamment un oxyde de titane ou un oxyde de zinc ;

un système hôte/dopant moléculaire, notamment les produits commercialisés par la société Novaléd sous les appellations NET-5/NDN-1 ou NET-8/MDN-26 ;

un polymère conducteur ou semiconducteur dopé, par exemple le polymère PEDOT:Tosylate qui est un mélange de poly(3,4)-éthylènedioxythiophène et de tosylate ;

un carbonate, par exemple du CsCO_3 ;

5 un polyélectrolyte, par exemple du poly[9,9-bis(3'-(N,N-diméthylamino)propyl)-2,7-fluorène-alt-2,7-(9,9-dioctylfluorène)] (PFN), du poly[3-(6-triméthylammoniumhexyl)thiophène (P3TMAHT) ou du poly[9,9-bis(2-éthylhexyl)fluorene]-b-poly[3-(6-triméthylammoniumhexyl)thiophène (PF2/6-b-P3TMAHT) ;
10 et

un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

De préférence, dans le cas où la deuxième portion d'électrode 56 joue le rôle d'une couche injectrice d'électrons, le matériau composant la deuxième portion d'électrode 56 est un oxyde métallique.
15

Dans le cas d'un oxyde métallique, la deuxième portion d'électrode 56 peut être déposée sous vide, par exemple par évaporation ou pulvérisation, ou déposée par voie liquide, par exemple par dispersion de nanoparticules ou d'un sol-gel.

20 Le matériau composant la première portion d'électrode 54 est choisi parmi le groupe comprenant :

un oxyde conducteur transparent (TCO), notamment de l'ITO, un oxyde de zinc et d'aluminium (AZO, acronyme anglais pour Aluminium Zinc Oxide), un oxyde de gallium et de zinc (GZO, acronyme anglais pour Gallium Zinc Oxide), un alliage ITO/Ag/ITO, un alliage AZO/Ag/AZO ou un alliage ZnO/Ag/ZnO ;
25

un métal, par exemple de l'argent, de l'or, du plomb, du palladium, du cuivre, du nickel, du tungstène ou du chrome ;

des nanofils de carbone, d'argent et de cuivre ;
30 du graphène ; et

un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

De préférence, la première portion d'électrode 54 est en un oxyde conducteur et transparent. De préférence, la première portion d'électrode 54 est composée du même matériau que l'électrode inférieure 16.
35

Les différents éléments du dispositif de photodétection 50, en particulier l'électrode inférieure 16, la couche d'interface 24, la couche ou les couches de la région active 26, la première portion d'électrode 58 et la deuxième portion d'électrode 56 peuvent être réalisées par des techniques d'impression. Il peut s'agir d'un procédé dit additif, par exemple par impression directe du matériau adapté aux emplacements souhaités, par exemple par impression par jet d'encre, héliographie, sérigraphie, flexographie, revêtement par pulvérisation (en anglais spray coating) ou dépôt de gouttes (en anglais drop-casting). Il peut s'agir d'un procédé dit soustractif, dans lequel le matériau adapté est déposé sur la totalité de la structure et dans lequel les portions non-utilisées sont ensuite retirées, par exemple par photolithographie ou ablation laser. Selon le matériau considéré, le dépôt sur la totalité de la structure peut être réalisé par exemple par voie liquide, par pulvérisation cathodique ou par évaporation. Il peut s'agir notamment de procédés du type dépôt à la tournette, revêtement par pulvérisation, héliographie, revêtement par filière (en anglais slot-die coating), revêtement à la lame (en anglais blade-coating), flexographie ou sérigraphie.

Selon un mode de réalisation, le bloc d'encapsulation 38 peut être réalisé par la mise en place d'un capot imperméable fixé au substrat 12 par un cordon de colle thermodurcissable ou photoréticulable. Il peut s'agir d'un capot en verre, en métal ou correspondant à un film barrière. Selon un autre mode de réalisation, le bloc d'encapsulation 38 peut être réalisé par le dépôt d'une couche adhésive, éventuellement associée à un film barrière, par exemple par laminage. Selon un autre mode de réalisation, le bloc d'encapsulation 38 peut être formé par un procédé de dépôt direct des couches formant le bloc d'encapsulation 38. Il peut s'agir d'un dépôt par voie liquide ou d'un dépôt par évaporation, par exemple de type ALD (acronyme Anglais pour Atomic Layer Deposition). Le bloc d'encapsulation 38 peut correspondre à un film de Parylène ou au film d'encapsulation

commercialisé par la société Vitex sous l'appellation Barix. Le bloc d'encapsulation 38 peut être recouvert d'une couche métallique formant un miroir ou d'un empilement de plusieurs couches formant un miroir de Bragg de façon à réfléchir la lumière vers la zone active 36.

Selon les matériaux utilisés pour réaliser les première et deuxième portions d'électrode 54, 56, le photodétecteur 50 peut être transparent ou semi-transparent.

La figure 7 représente un autre mode de réalisation d'un photodétecteur 70 qui comprend l'ensemble des éléments du photodétecteur 50 représenté sur les figures 5 et 6 à la différence que l'électrode inférieure 16 est remplacée par une électrode inférieure 72. L'électrode inférieure 72 a sensiblement la même structure que l'électrode supérieure 52 en ce qu'elle est divisée en une première portion d'électrode 74 et une deuxième portion d'électrode 76. La première portion d'électrode 74 peut jouer le même rôle que la première portion d'électrode 54 et la deuxième portion d'électrode 76 peut jouer le même rôle que la deuxième portion d'électrode 56.

La figure 8 représente une section droite d'un autre mode de réalisation de la première portion d'électrode 54 dans lequel la première portion d'électrode 54 comprend des parois latérales 80 inclinées. L'angle d'inclinaison θ entre la face 14 du substrat 12 et la paroi latérale 80, mesuré dans la matière de la deuxième portion d'électrode 54, est strictement inférieur à 90° , de préférence inférieur ou égal à 70° , plus préférentiellement inférieur ou égal à 45° . Ceci permet d'améliorer le recouvrement de la deuxième portion d'électrode 54 par le bloc d'encapsulation 38, non représenté en figure 8.

Des essais comparatifs ont été réalisés. Des photodétecteurs 10 tels que représentés en figure 1 ont été réalisés et des photodétecteurs 50 selon le mode de réalisation représenté en figure 5 ont été réalisés. Pour chacun de ces photodétecteurs, l'électrode inférieure 16 a été réalisée en ITO avec une épaisseur d'environ 100 nm, déposée par pulvérisation

cathodique sur un substrat 12 plastique de type PEN. La première portion d'électrode 54 a été réalisée de façon analogue. La couche d'interface 24 a été réalisée comme une couche injectrice d'électrons déposée par impression directe. La région active 26 a
5 été réalisée par des techniques d'impression et avait une épaisseur d'environ 200 nm. La deuxième portion d'électrode 56 a été réalisée en PEDOT-PSS avec une épaisseur de 300 nanomètres. La surface de contact entre la première portion d'électrode 54 et la deuxième portion d'électrode 56 était de 1 mm^2 et la distance
10 minimale avec la zone active 36 était de 1 mm. Le dépôt du bloc d'encapsulation 38 a été réalisé sous atmosphère inerte, par laminage d'un film barrière collé sur la surface du dispositif à l'aide d'un adhésif de type PSA.

La figure 9 représente des courbes d'évolution C_1 et C_2
15 du nombre de dispositifs 10 et 50 qui restent en fonctionnement en fonction du temps. La courbe C_1 concerne les dispositifs 10 et la courbe C_2 concerne les dispositifs 50. Le dispositif 50 a une durée de vie améliorée d'un facteur 10 par rapport au dispositif 10.

La figure 10 représente un autre mode de réalisation d'un photodétecteur 85 qui comprend l'ensemble des éléments du photodétecteur 50 représenté sur les figures 5 et 6 à la différence que les dimensions de la zone de photoconversion 66 sont inférieures aux dimensions de la zone de photoconversion 18
25 recouverte éventuellement de la couche d'interface 24. A titre d'exemple, lorsque les zones de photoconversion 18 et 66 ont chacune, en vue de dessus, une forme circulaire, le diamètre de la zone de photoconversion 66 est inférieur strictement au diamètre de la zone de photoconversion 18 recouverte
30 éventuellement de la couche d'interface 24. Par rapport au photodétecteur 50 dans lequel la zone de photoconversion 66 recouvre la périphérie de la zone de photoconversion 18 et épouse alors la marche formée par la périphérie de la zone de photoconversion 18, ce qui se traduit par une zone fragilisée qui
35 est à l'origine de fuites électriques, le photodétecteur 85 ne

comprend pas une telle zone fragile étant donné que la zone de photoconversion 66 ne s'étend pas jusqu'au bord externe de la zone de photoconversion 18. Ceci permet de façon avantageuse de réduire, voire de supprimer, ces fuites électriques.

5 Les figures 11 et 12 représentent un autre mode de réalisation d'un photodétecteur 90 qui comprend l'ensemble des éléments du photodétecteur 85 représenté sur la figure 10 et comprend, en outre, une portion isolante électriquement 92 qui recouvre la périphérie de la zone de photoconversion 18 et est au
10 contact de la zone de photoconversion 18 à l'emplacement où la périphérie de la zone de photoconversion 18 est recouverte par la piste de connexion 62. En outre, sur les figures 11 et 12, la couche d'interface 24 n'a pas été représentée. A titre de variante, la couche d'interface 24 peut être présente. La piste
15 de connexion 62 qui passe sur la périphérie de la zone de photoconversion 18 épouse la marche formée par la périphérie de la zone de photoconversion 18. Ceci se traduit par une zone fragilisée qui est à l'origine de fuites électriques. La présence de la portion isolante 92 qui est interposée entre la périphérie
20 de la zone de photoconversion 18 et la piste de connexion 62 permet de réduire, voire de supprimer, ces fuites électriques.

La portion isolante 92 a une épaisseur supérieure ou égale à l'épaisseur de la zone de photoconversion 18, éventuellement recouverte de la couche d'interface 24, de
25 préférence supérieure ou égale à trois fois l'épaisseur de la zone de photoconversion 18, éventuellement recouverte de la couche d'interface 24. La portion isolante 92 peut être déposée par voie liquide. La portion isolante 92 peut être en un matériau organique ou en un matériau inorganique. Selon le matériau utilisé, la
30 portion isolante 92 peut être formée par un procédé additif ou un procédé soustractif comme cela a été décrit précédemment. De façon avantageuse, la portion isolante 92 est en un polymère, par exemple du cyclo-oléfine ou du polystyrène, ou en une résine utilisée dans les procédés de photolithographie, par exemple la
35 résine commercialisée par la société MicroChem sous l'appellation

SU-8 ou la résine commercialisée par la société Shipley sous l'appellation S1818.

La figure 13 représente un autre mode de réalisation d'un photodétecteur 95 qui comprend l'ensemble des éléments du photodétecteur 85 représenté sur la figure 10 et dans lequel la
5 piste de connexion 62 comprend une zone plus étroite 96 à l'emplacement où la périphérie de la zone de photoconversion 18 est recouverte par la piste de connexion 62. Les surfaces en regard entre la piste de connexion 62 et la périphérie de la zone
10 de photoconversion 18 sont donc réduites. Ceci permet de réduire les fuites électriques à cet emplacement. La largeur de la piste de connexion 62 dans la portion plus étroite 96 peut être réduite d'au moins 10 %, de préférence d'au moins 20 %, plus
préférentiellement d'au moins 50 %, par rapport au reste de la
15 piste de connexion 62.

A titre de variante, le photodétecteur 95 peut, en outre, comprendre la portion isolante 92 décrite précédemment en relation avec les figures 11 et 12, interposée entre la périphérie de la zone de photoconversion 18 et la portion plus étroite 96 de
20 la piste de connexion 62.

Des modes de réalisation particuliers ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, bien que dans les modes de réalisation décrits précédemment, le photodétecteur comprend une photodiode
25 unique, il est clair que le dispositif peut comprendre plusieurs photodiodes, par exemple disposées selon une matrice de photodiodes. En outre, bien que dans les modes de réalisation décrits précédemment, la région active 26 du composant électronique comprenne des matériaux organiques, il est clair que
30 la région active 26 du composant électronique peut être réalisée par dépôt de matériaux inorganiques, par exemple par des techniques d'impression.

REVENDICATIONS

1. Dispositif électronique (50 ; 70) comprenant :
un composant électronique comprenant une région active
(26) ;
une première électrode (52) comprenant une première
5 portion d'électrode (54) en un premier matériau et une deuxième
portion d'électrode (56) en un deuxième matériau différent du
premier matériau, les première et deuxième portions d'électrode
(54, 56) comprenant une première zone de recouvrement (64), la
deuxième portion d'électrode (56) comprenant une première zone de
10 photoconversion (66) en contact avec la région active et la
première portion d'électrode (54) comprenant une première portion
d'extrémité (58) ; et
un bloc d'encapsulation (38) recouvrant la région
active, la deuxième portion d'électrode et la première zone de
15 recouvrement et ne recouvrant pas la première portion d'extrémité.
2. Dispositif électronique selon la revendication 1,
dans lequel la région active (26) comprend au moins un matériau
organique.
3. Dispositif électronique selon la revendication 1 ou
20 2, dans lequel la première portion d'extrémité (58) est à l'air
libre.
4. Dispositif électronique selon l'une quelconque des
revendications 1 à 3, dans lequel la distance minimale (d2) entre
la deuxième portion d'électrode (56) et le bord latéral du bloc
25 d'encapsulation (38) est supérieure ou égale à 0,5 mm.
5. Dispositif électronique selon l'une quelconque des
revendications 1 à 4, dans lequel la résistivité de la première
portion d'électrode (54) est strictement inférieure à la
résistivité de la deuxième portion d'électrode (56).
- 30 6. Dispositif électronique selon l'une quelconque des
revendications 1 à 5, dans lequel la rugosité RMS de la première
portion d'électrode (54) est inférieure ou égale à 100 nm.
7. Dispositif électronique selon l'une quelconque des
revendications 1 à 6, dans lequel la première portion d'électrode

(54) repose sur une face (14) d'un substrat (12) et comprend au moins un flanc latéral (80) incliné par rapport à la face (12) d'un angle strictement inférieur à 135° , de préférence inférieur à 90° , plus préférentiellement inférieur à 45° , ledit angle étant
5 mesuré dans une section transversale à l'intérieur de la première portion d'électrode.

8. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant une deuxième électrode (16 ; 72) comprenant une deuxième zone de photoconversion (18) en contact
10 avec la région active (26).

9. Dispositif électronique selon la revendication 8, dans lequel la région active (26) comprend une zone active (36) prise en sandwich entre les première et deuxième zones de photoconversion (18, 66) et dans lequel la distance minimale (d_1)
15 entre la zone active et la première portion d'électrode (54) est supérieure ou égale à 0,5 mm, de préférence 2 mm.

10. Dispositif électronique selon la revendication 8 ou 9, dans lequel la deuxième électrode (72) comprend des troisième et quatrième portions d'électrode (74, 76) comprenant une deuxième zone de recouvrement, la quatrième portion d'électrode (76) comprenant une deuxième zone de photoconversion en contact avec la région active (26), la troisième portion d'électrode (74) comprenant une deuxième portion d'extrémité, le bloc d'encapsulation (38) recouvrant la région active, la quatrième
20 portion d'électrode, la deuxième zone de recouvrement et ne recouvrant pas la deuxième portion d'extrémité.

11. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la deuxième portion d'électrode (56) est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant :

30 un polymère conducteur ou semiconducteur dopé ;
un système hôte/dopant moléculaire ;
un polyélectrolyte ;
un carbonate ;
un oxyde métallique ; et
35 un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

12. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel la première portion d'électrode (54) est en un matériau choisi parmi le groupe comprenant :

- un oxyde conducteur transparent ;
- 5 un métal ;
- des nanofils de carbone, d'argent et de cuivre ;
- du graphène ; et
- un mélange de deux ou de plus de deux de ces matériaux.

13. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comprenant une couche interposée entre la première portion d'électrode (54) et la deuxième portion d'électrode (56).

14. Dispositif électronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel la distance (d3) entre le bord latéral de la région active (26) et le bord latéral du bloc d'encapsulation (38) est supérieure ou égale à 0,5 mm, de préférence 1 mm.

15. Procédé de fabrication du dispositif électronique (50 ; 70) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel la première portion d'électrode (54) et/ou la deuxième portion d'électrode (56) sont réalisées par des techniques d'impression.

16. Procédé selon la revendication 15, dans lequel le dispositif électronique est selon la revendication 8 et dans lequel la première portion d'électrode (54) et au moins une partie de la deuxième électrode (16 ; 72) sont réalisées simultanément.

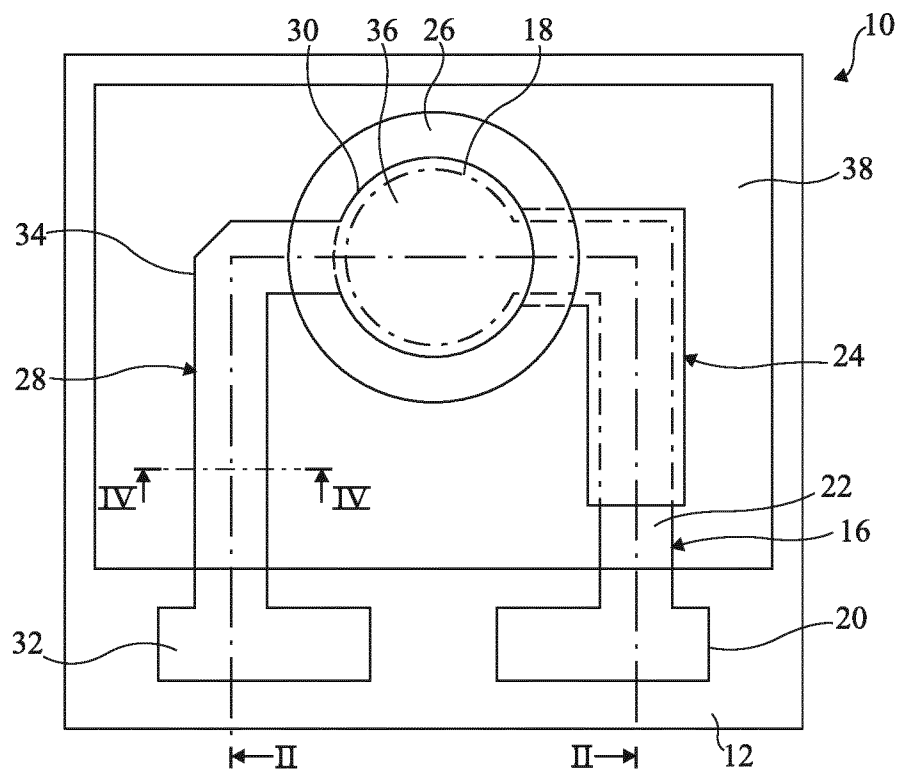


Fig 1

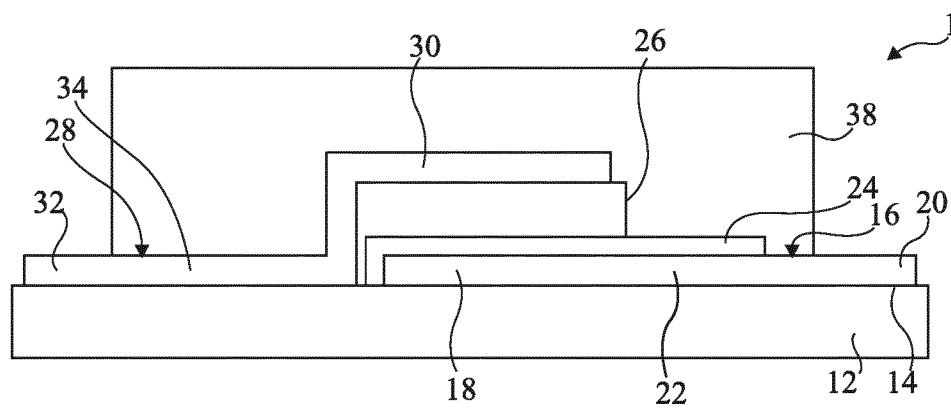


Fig 2

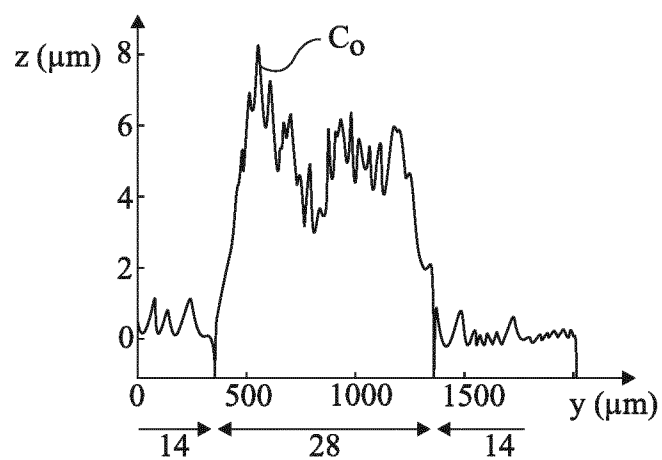


Fig 3

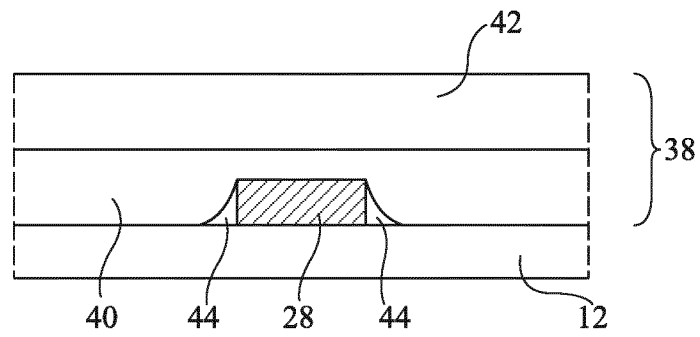


Fig 4

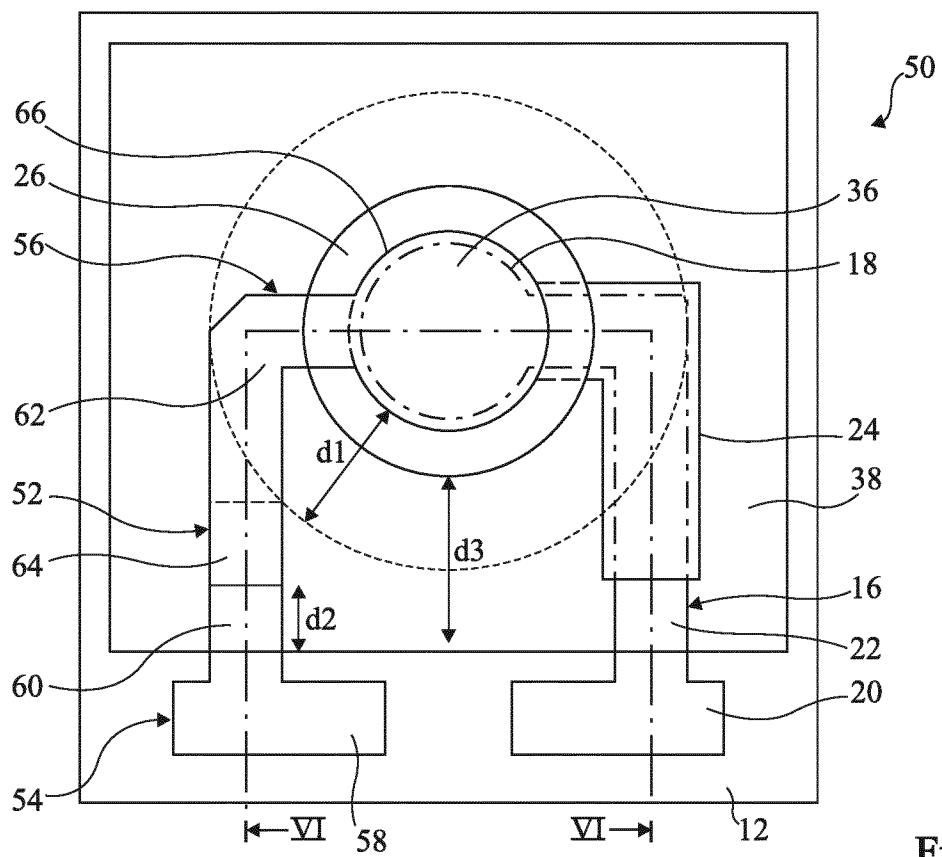


Fig 5

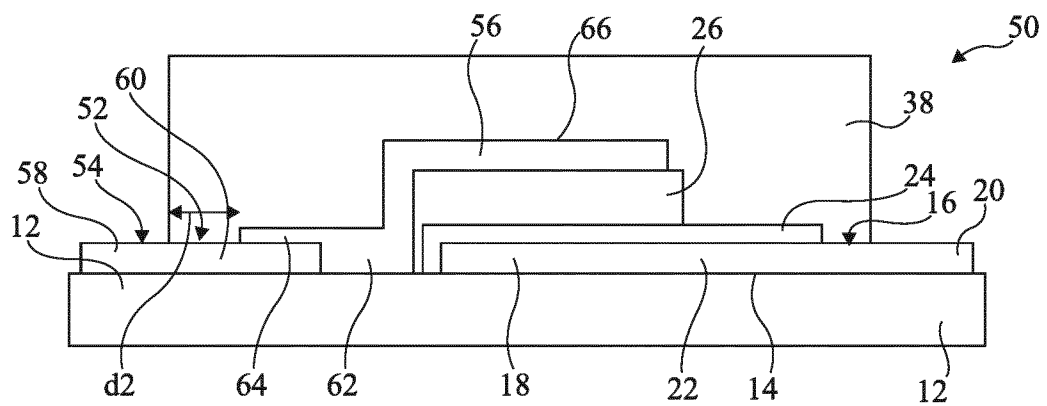


Fig 6

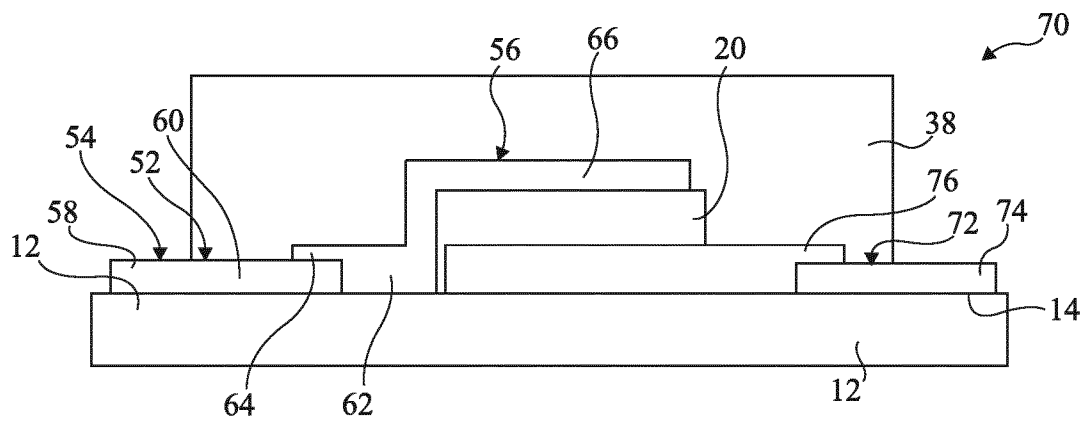


Fig 7

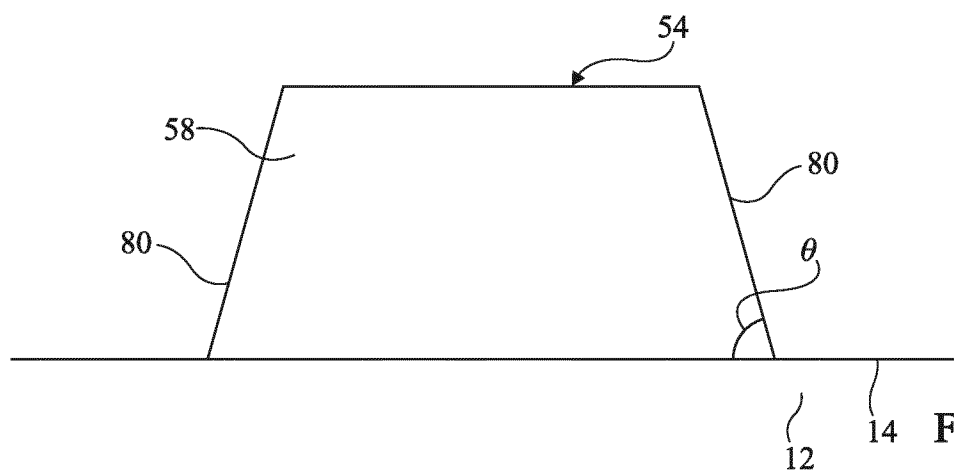


Fig 8

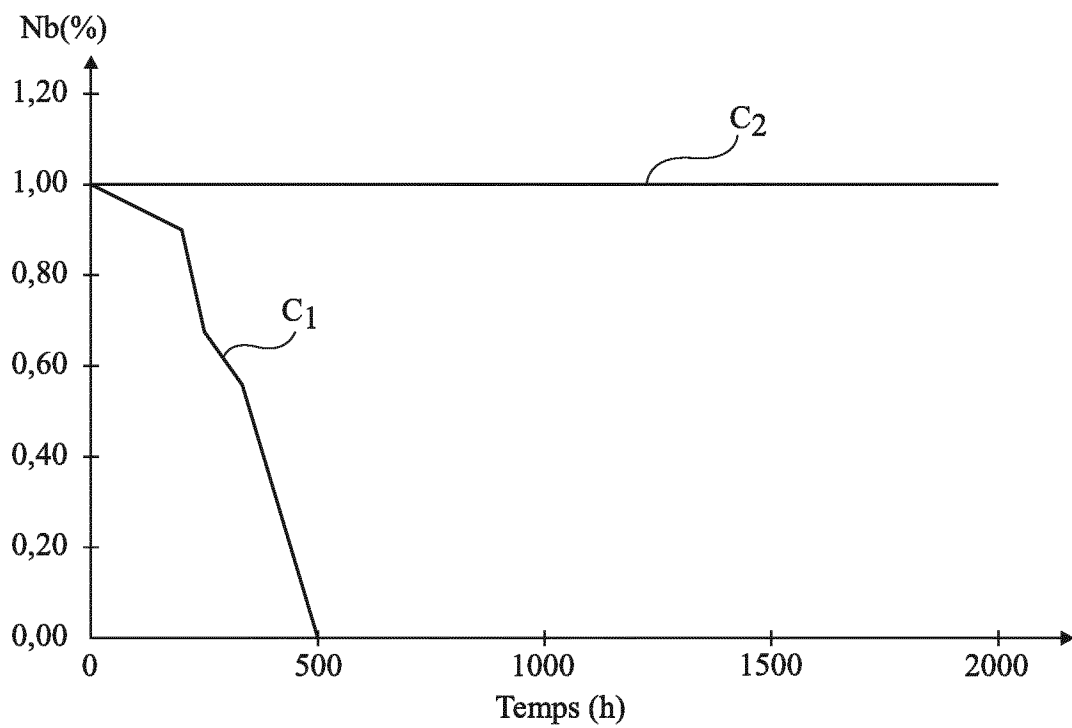
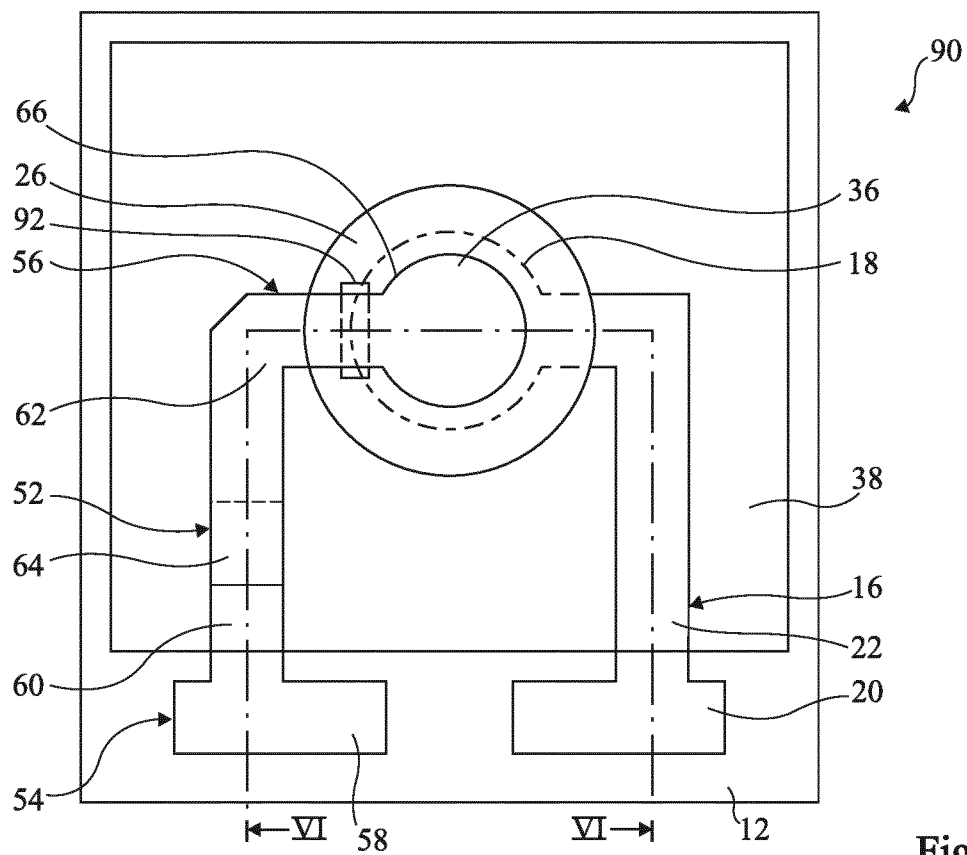
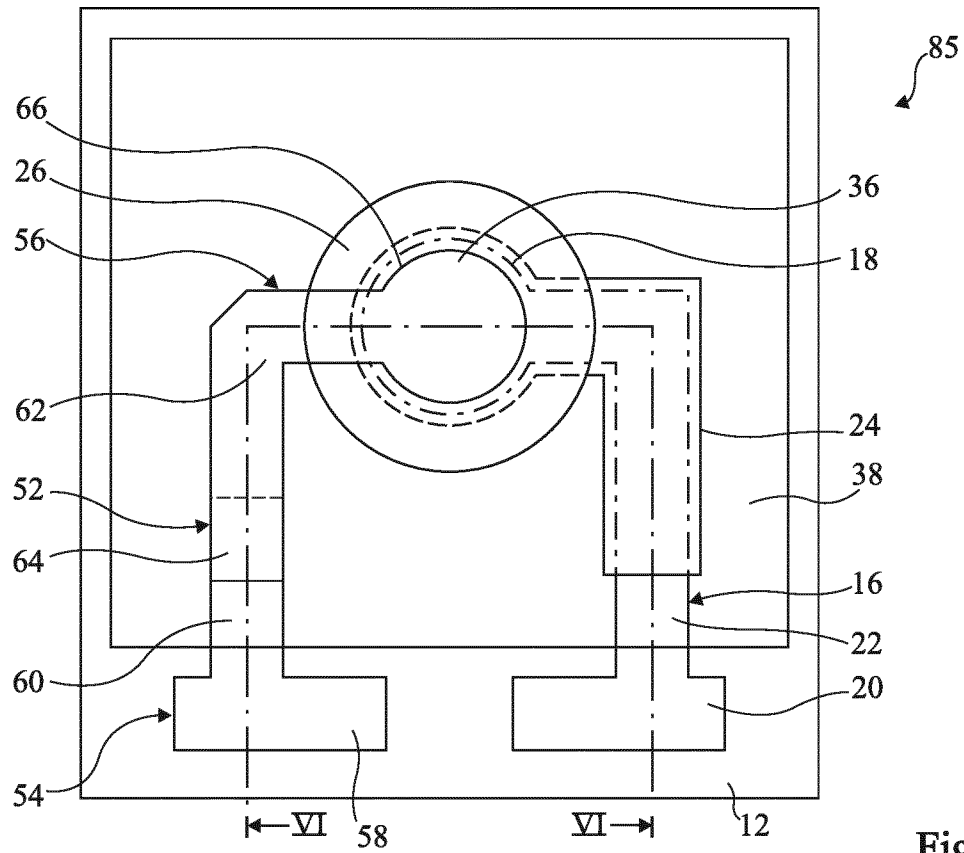


Fig 9



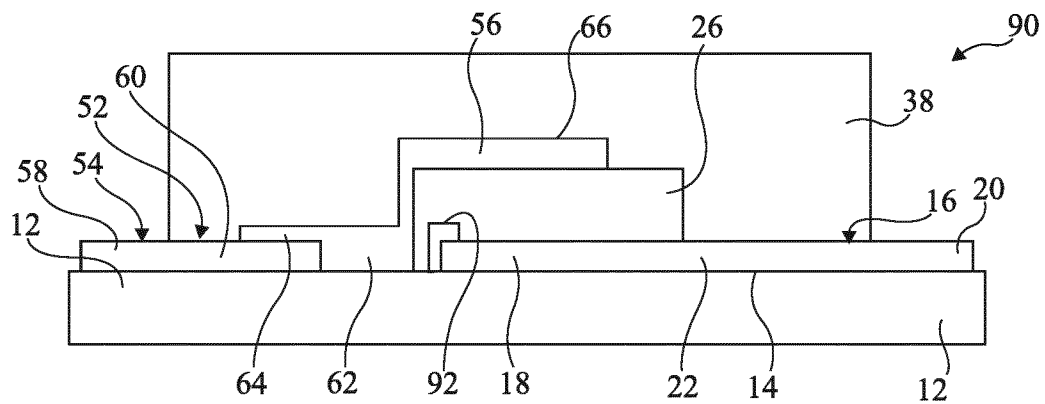


Fig 12

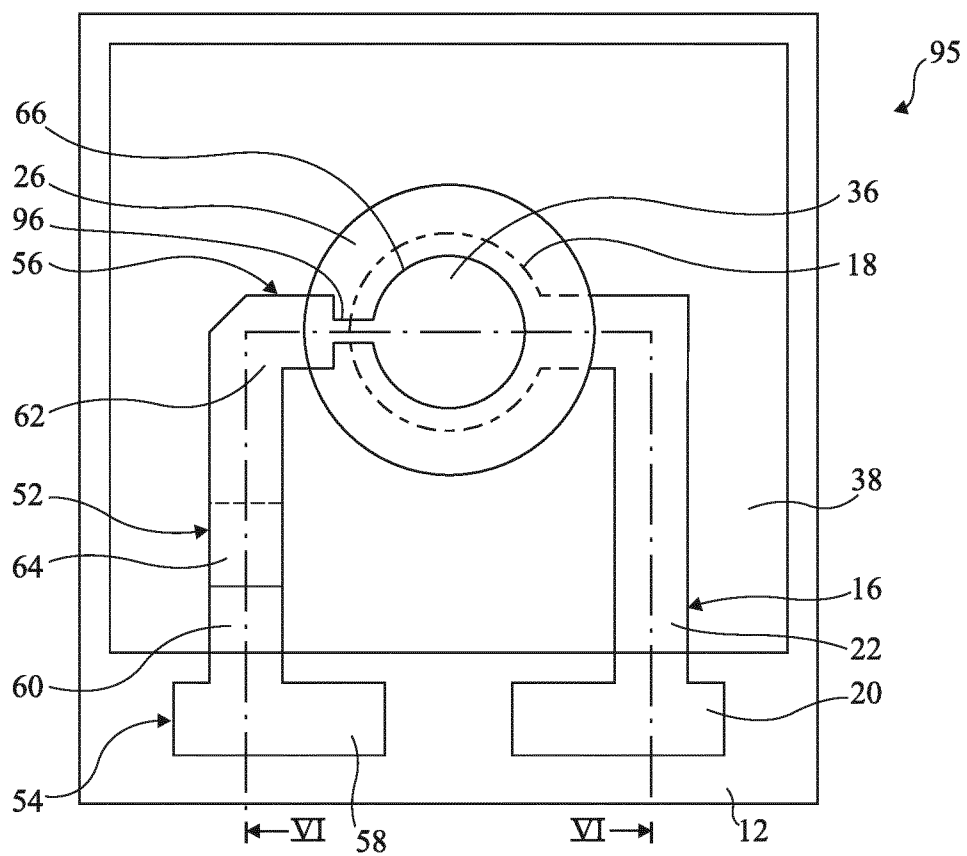


Fig 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/053861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01L51/44 H01L51/00 H01L51/52 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01L H05B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012 138310 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 19 July 2012 (2012-07-19)	1-6,8-16
Y	paragraphs [0008], [0013], [0016], [0025], [0027], [0034] - [0036], [0039]; figures 1,2	15,16
X	WO 2013/118599 A1 (KONICA MINOLTA INC [JP]; TAKEDA AKIHIKO [JP]; SUEMATSU TAKATOSHI [JP]) 15 August 2013 (2013-08-15)	1-4,8,9,11,12,15
Y	paragraphs [0015], [0019], [0020], [0024] - [0026], [0045], [0057] - [0060]; figures 3,4a-4f	10
X	US 2014/026938 A1 (FUKUI ATSUSHI [JP] ET AL) 30 January 2014 (2014-01-30)	1-3,8,12
	paragraphs [0031], [0033], [0034], [0046], [0090] - [0092]; figure 1	
	-/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
22 April 2015		30/04/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Faou, Marylène

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/053861

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/007893 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) pages 2,3,6,9; figures 4,5 -----	1-5,7-16
Y	US 2005/008894 A1 (HIRUMA TAKEHIKO [JP] ET AL) 13 January 2005 (2005-01-13) paragraphs [0032], [0033], [0098], [0111], [0121], [0200]; figures 1-3 -----	1-6,8-14
Y	JP 2008 262749 A (TDK CORP) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraphs [0004], [0006] - [0012], [0062]; figure 2 -----	1-3,5-9, 12,14
Y	JP 2003 217835 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 31 July 2003 (2003-07-31) paragraphs [0002], [0003]; figure 4 -----	1-4,8,9, 12,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/053861

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2012138310	A	19-07-2012	NONE
WO 2013118599	A1	15-08-2013	NONE
US 2014026938	A1	30-01-2014	JP 5657780 B2 21-01-2015 US 2014026938 A1 30-01-2014 WO 2012141095 A1 18-10-2012
WO 2012007893	A1	19-01-2012	CN 102986053 A 20-03-2013 EP 2593980 A1 22-05-2013 JP 2013534706 A 05-09-2013 KR 20130041945 A 25-04-2013 US 2013119858 A1 16-05-2013 WO 2012007893 A1 19-01-2012
US 2005008894	A1	13-01-2005	AU 2003271178 A1 25-05-2004 CN 1685767 A 19-10-2005 KR 20050072401 A 11-07-2005 US 2005008894 A1 13-01-2005 US 2007036955 A1 15-02-2007 WO 2004040946 A1 13-05-2004
JP 2008262749	A	30-10-2008	NONE
JP 2003217835	A	31-07-2003	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/053861

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01L51/44 H01L51/00 H01L51/52 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01L H05B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2012 138310 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 19 juillet 2012 (2012-07-19)	1-6,8-16
Y	alinéas [0008], [0013], [0016], [0025], [0027], [0034] - [0036], [0039]; figures 1,2	15,16

X	WO 2013/118599 A1 (KONICA MINOLTA INC [JP]; TAKEDA AKIHIKO [JP]; SUEMATSU TAKATOSHI [JP]) 15 août 2013 (2013-08-15)	1-4,8,9,11,12,15
Y	alinéas [0015], [0019], [0020], [0024] - [0026], [0045], [0057] - [0060]; figures 3,4a-4f	10

X	US 2014/026938 A1 (FUKUI ATSUSHI [JP] ET AL) 30 janvier 2014 (2014-01-30)	1-3,8,12
	alinéas [0031], [0033], [0034], [0046], [0090] - [0092]; figure 1	

-/-		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
22 avril 2015	30/04/2015	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Faou, Marylène

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2012/007893 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS INTELLECTUAL PROPERTY [DE]) 19 janvier 2012 (2012-01-19) pages 2,3,6,9; figures 4,5 -----	1-5,7-16
Y	US 2005/008894 A1 (HIRUMA TAKEHIKO [JP] ET AL) 13 janvier 2005 (2005-01-13) alinéas [0032], [0033], [0098], [0111], [0121], [0200]; figures 1-3 -----	1-6,8-14
Y	JP 2008 262749 A (TDK CORP) 30 octobre 2008 (2008-10-30) alinéas [0004], [0006] - [0012], [0062]; figure 2 -----	1-3,5-9, 12,14
Y	JP 2003 217835 A (NIPPON SEIKI CO LTD) 31 juillet 2003 (2003-07-31) alinéas [0002], [0003]; figure 4 -----	1-4,8,9, 12,14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/053861

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2012138310	A	19-07-2012	AUCUN	
WO 2013118599	A1	15-08-2013	AUCUN	
US 2014026938	A1	30-01-2014	JP 5657780 B2	21-01-2015
			US 2014026938 A1	30-01-2014
			WO 2012141095 A1	18-10-2012
WO 2012007893	A1	19-01-2012	CN 102986053 A	20-03-2013
			EP 2593980 A1	22-05-2013
			JP 2013534706 A	05-09-2013
			KR 20130041945 A	25-04-2013
			US 2013119858 A1	16-05-2013
			WO 2012007893 A1	19-01-2012
US 2005008894	A1	13-01-2005	AU 2003271178 A1	25-05-2004
			CN 1685767 A	19-10-2005
			KR 20050072401 A	11-07-2005
			US 2005008894 A1	13-01-2005
			US 2007036955 A1	15-02-2007
			WO 2004040946 A1	13-05-2004
JP 2008262749	A	30-10-2008	AUCUN	
JP 2003217835	A	31-07-2003	AUCUN	