

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 073 648**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **17 60719**

⑤① Int Cl⁸ : **G 06 F 3/042** (2020.12), G 06 F 3/048, G 06 F 21/
32, G 06 K 9/00

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF INTEGRANT UN CAPTEUR D'IMAGE ET UN ECRAN D'AFFICHAGE.

②② Date de dépôt : 15.11.17.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 17.05.19 Bulletin 19/20.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 07.05.21 Bulletin 21/18.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ISORG Société anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : BOUTHINON BENJAMIN, FEI
RICHUN, PUSZKA AGATHE, CHABLE QUENTIN et
MULLER PIERRE.

⑦③ Titulaire(s) : ISORG Société anonyme à conseil
d'administration.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAUMONT.

FR 3 073 648 - B1



DISPOSITIF INTEGRANT UN CAPTEUR D'IMAGE ET UN ECRAN D'AFFICHAGEDomaine

La présente description concerne de façon générale les dispositifs électroniques et, plus particulièrement, les dispositifs comprenant un écran d'affichage et un capteur d'image.

5 La présente description s'applique plus particulièrement aux dispositifs électroniques dans lequel le capteur d'image a une fonction de capteur d'empreinte digitale.

État de l'art antérieur

De nombreux ordinateurs, tablettes tactiles, téléphones portables, montre connectées, sont équipés d'un écran d'affichage tactile ou non et d'une caméra. Nombreux sont également les dispositifs de ce type également équipés d'un capteur d'empreinte digitale. Ce capteur d'empreinte est généralement disposé hors de la surface occupée par l'écran d'affichage.

10

Plus récemment, on a vu apparaître des capteurs d'image imprimés, susceptibles d'être utilisés en périphérie, voire sous un écran d'affichage. Cette technologie de capteurs d'image est décrite, par exemple dans les documents FR-A-2996933, WO-A-2015-0293661 (B12003).

15

L'apparition de cette technologie a ouvert la porte à l'intégration, dans un dispositif électronique, d'un capteur

20

d'empreinte, réalisé sous la forme d'un capteur d'image, sous un écran d'affichage.

Il serait souhaitable d'améliorer la réalisation d'un tel dispositif intégrant capteur d'empreinte digitale et écran
5 d'affichage.

Résumé

Un mode de réalisation prévoit de réduire tout ou partie des inconvénients des techniques connues d'intégration d'un capteur d'image servant de capteur d'empreinte digitale sous un
10 écran d'affichage.

Un mode de réalisation prévoit une solution compatible avec l'intégration du capteur sous toute ou partie de l'écran.

Un mode de réalisation prévoit une solution particulièrement adaptée aux écrans OLED.

15 Ainsi, un mode de réalisation prévoit un dispositif comportant un écran d'affichage et un capteur d'image, dans lequel une première couche perméable à la lumière de blindage électromagnétique est disposée entre des parties actives de l'écran et des parties actives du capteur d'image.

20 Selon un mode de réalisation, le capteur d'image est un capteur d'empreinte digitale.

Selon un mode de réalisation, la première couche est destinée à être reliée, de préférence connectée, à une masse du dispositif.

25 Selon un mode de réalisation, une deuxième couche de blindage électromagnétique, destinée à être reliée, de préférence connectée, à une masse du dispositif, est disposée entre le capteur d'image et une carte électronique.

30 Selon un mode de réalisation, ladite première couche est en métal, de préférence en or, et présente une épaisseur inférieure à 10 nm, de préférence inférieure à 5 nm.

Selon un mode de réalisation, ladite première couche est en oxyde métallique, de préférence un oxyde d'indium et d'étain (ITO), et présente une épaisseur inférieure à 100 µm.

Selon un mode de réalisation, ladite première couche est en polymère conducteur transparent, de préférence en PEDOT:PSS, et présente une épaisseur inférieure à 10 μm .

5 Selon un mode de réalisation, ladite première couche intègre un réseau de nanofils d'argent.

Selon un mode de réalisation, la surface de ladite première couche correspond au moins à la surface en regard entre l'écran et le capteur.

10 Selon un mode de réalisation, ladite première couche est disposée entre un filtre optique et un support de l'écran.

Selon un mode de réalisation, ladite première couche est disposée entre un filtre optique et une couche d'encapsulation du capteur.

15 Selon un mode de réalisation, ladite première couche est intégrée à un filtre optique intercalé entre le capteur et l'écran.

20 Un mode de réalisation prévoit un écran d'affichage, dans lequel ladite première couche est formée entre un support isolant de l'écran et un substrat à partir duquel sont formés les composants de l'écran.

25 Un mode de réalisation prévoit un écran d'affichage, dans lequel ladite première couche est formée entre un substrat à partir duquel sont formés les composants de l'écran et une couche tampon séparant ce substrat d'un empilement semiconducteur réalisant des transistors.

Un mode de réalisation prévoit un capteur d'image, dans lequel ladite première couche est formée entre une couche transparente définissant des électrodes de photodiodes du capteur et une couche d'encapsulation surjacente.

30 Un mode de réalisation prévoit un téléphone mobile comportant au moins un dispositif tel que décrit.

Un mode de réalisation prévoit une montre connectée comportant au moins un dispositif tel que décrit.

35 Un mode de réalisation prévoit une tablette tactile comportant au moins un dispositif tel que décrit.

Un mode de réalisation prévoit un ordinateur comportant au moins un dispositif tel que décrit.

Brève description des dessins

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 en coupe schématique d'un mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un capteur d'image derrière un écran d'affichage ;

la figure 2 représente, de façon schématique et partielle, en coupe, un exemple de réalisation d'un écran d'affichage de type OLED ;

la figure 3 représente, de façon schématique et partielle, en coupe, un exemple de réalisation d'un capteur d'image ;

la figure 4 illustre un mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image ;

la figure 5 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image ;

la figure 6 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image ;

la figure 7 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image ;

la figure 8 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image ;
et

la figure 9 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image.

30 Description détaillée

De mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures.

Par souci de clarté, seules les étapes et éléments utiles à la compréhension des modes de réalisation qui vont être décrits ont été représentés et seront détaillés. En particulier,

le fonctionnement de l'écran d'affichage et du capteur d'empreinte n'a pas été détaillé, les modes de réalisation décrits étant compatibles avec les écrans et capteurs usuels. De plus, les autres constituants du dispositif électronique intégrant un écran d'affichage et un capteur d'image n'ont pas non plus été détaillés, les modes de réalisation décrits étant compatibles avec les autres constituants usuels des dispositifs électroniques à écran d'affichage.

Sauf précision contraire, lorsque l'on fait référence à deux éléments connectés entre eux, cela signifie directement connectés sans élément intermédiaire autre que des conducteurs, et lorsque l'on fait référence à deux éléments reliés ou couplés entre eux, cela signifie que ces deux éléments peuvent être directement reliés (connectés) ou reliés par l'intermédiaire d'un ou plusieurs autres éléments.

Dans la description qui suit, lorsqu'on fait référence aux termes « approximativement », « environ » et « de l'ordre de », cela signifie à 10% près, de préférence à 5% près.

Par ailleurs, lorsque l'on fait référence à des qualificatifs de position absolue, tels que les termes "haut", "bas", "gauche", "droite", etc., ou relative, tels que les termes "dessus", "dessous", "supérieur", "inférieur", etc., ou à des qualificatifs d'orientation, tels que les termes "horizontal", "vertical", etc., il est fait référence, sauf précision contraire, à l'orientation des figures.

Un écran d'affichage, par exemple un écran de type à diodes électroluminescentes organiques (OLED - Organic Light-Emitting Diodes), est généralement intégré dans un dispositif électronique de type téléphone mobile, montre connectée, tablette tactile, ordinateur, en étant rapporté sur une carte électronique (board) portant les composants électroniques du dispositif. Une couche de cuivre est alors généralement rapportée en face arrière de l'écran et est connectée à la masse pour réduire les perturbations électromagnétiques entre l'écran et les composants électroniques.

La présence de cette couche de cuivre et sa localisation posent problème pour l'intégration d'un capteur d'image sous l'écran d'affichage. Ce problème est particulièrement critique pour l'intégration d'un capteur d'image à des fins de capteur
5 d'empreinte digitale. En effet, le fonctionnement de l'écran engendre un bruit élevé sur le signal capté par le capteur d'image. On pourrait penser éteindre l'écran pendant des périodes où l'on souhaite utiliser le capteur d'image. Toutefois, dans une application à un capteur d'empreinte, il est préférable de
10 conserver l'écran allumé afin d'éclairer le doigt posé sur l'écran.

Selon les modes de réalisation décrits, on prévoit d'intercaler, entre l'écran d'affichage et le capteur d'empreinte digitale, une couche de blindage particulière ayant pour propriété
15 de laisser passer la lumière jusqu'au capteur d'image. De préférence, la couche servant à réduire les perturbations électromagnétiques portée par la carte électronique, est maintenue mais est déportée sous le capteur d'image.

La figure 1 est une vue en coupe schématique d'un mode
20 de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un capteur d'empreinte digitale derrière un écran d'affichage.

Selon ce mode de réalisation, représenté de façon simplifiée, le dispositif comporte successivement, depuis l'extérieur (la face supérieure) :

- 25 - un écran d'affichage 1, de préférence de type OLED ;
- une couche 3, conductrice et perméable à la lumière, destinée à être électriquement reliée, de préférence connectée, à une masse du dispositif ;
- un capteur d'image 5 ; et
- 30 - une carte électronique 7 portant divers composants (non représentés), fonctions de la destination du dispositif électronique.

De préférence, une couche conductrice 9, préférentiellement en cuivre, est intercalée entre le capteur
35 d'image 5 et la carte électronique 7, et est connectée à la masse

du dispositif. L'écran de recouvre pas nécessairement toute la surface de la carte électronique, typiquement si l'écran est plus petit que la carte électronique. L'inverse est également possible (carte électronique plus petite que l'écran).

5 Pour simplifier, le reste des éléments du dispositif électronique (boîtier, boutons, batterie, caméra, etc.) n'a pas été représenté dans la mesure où les modes de réalisation décrits sont compatibles avec ces différents éléments.

10 La présence de la couche 3 réduit le bruit provenant de l'écran 1 et notamment des éléments électroniques qu'il contient. La couche 3 assure une fonction de blindage électromagnétique entre les parties actives de l'écran 1 et les parties actives du capteur d'image 5. Comme cette couche 3 est perméable à la lumière (la couche 3 est de préférence transparente), elle ne gêne pas le
15 fonctionnement du capteur d'image 5. La couche 3 est disposée entre les élément actifs (captant la lumière) du capteur d'image et les composants électroniques (généralant du bruit de commutation) de l'écran.

20 La couche conductrice 3 est suffisamment fine, de préférence d'une épaisseur inférieure à 100 μm , et plus préférentiellement inférieure à quelques μm , pour rester compatible avec une intégration avec un capteur d'empreinte intégrable sous un écran plat, de préférence de type OLED, sans accroître de trop l'épaisseur totale.

25 La couche 3 est de préférence en un matériau choisi parmi :

- 30 - un métal, de préférence de l'or, suffisamment fin (d'une épaisseur inférieure à 10 nm, de préférence inférieure à 5 nm) pour être transparent tout en conservant, à cette faible épaisseur, des propriétés conductrices suffisantes pour une fonction de blindage ;
- un oxyde métallique, par exemple un oxyde d'indium et d'étain (ITO) ;

- 5 - un polymère conducteur, ayant une épaisseur inférieure à 10 μm , de préférence de type PEDOT:PSS (mélange de poly(3,4-éthylènedioxythiophène) et de poly(styrène sulfonate) de sodium), qui présente l'avantage d'être déjà utilisé dans la fabrication des capteurs d'image visés par la présente description ;
- un réseau de nanofils d'argent ; ou
- 10 - une combinaison de ces matériaux (par exemple des nanofils d'argents noyés dans du PEDOT:PSS).

On décrit par la suite plusieurs exemples de réalisation respectant la caractéristique d'avoir une couche conductrice transparente 3 entre le niveau actif du capteur d'image 5 et le niveau électronique de l'écran 1. Comme cela est décrit par la suite, la couche conductrice transparente 3 peut cependant être
15 intégrée à différents niveaux de l'écran d'affichage 1 ou du capteur d'image 5, notamment dans des réalisations où l'on prévoit de réaliser les deux (écran et capteur) séparément puis de reporter l'écran 1 sur le capteur d'image 5, lui-même rapporté
20 sur la carte électronique 7.

La figure 2 représente, de façon schématique et partielle, en coupe, un exemple de réalisation d'un écran d'affichage 1 de type OLED. La figure 2 ne représente qu'un pixel d'affichage.

- 25 Un tel écran 1 comporte généralement successivement :
- un fond ou face arrière 11, formé d'un film isolant ou support isolant, par exemple en polytéréphtalate d'éthylène (PET) transparent ;
 - un substrat 13 (généralement flexible pour des écrans
30 OLED) en un matériau isolant, par exemple en polyimide ;
 - optionnellement, une couche tampon 15 (isolante) entre les niveaux actifs des transistors et les couches sous-jacentes 11 et 13 ;

- 5 - un empilement semiconducteur 17 réalisant les transistors individuels de commande de chaque pixel de l'écran, cet empilement étant à titre d'exemple symbolisé en figure 2 par des conducteurs de grille 171, une couche 173 de diélectrique de grille, des régions 175 de drain et de source séparée par des régions actives 179 (par exemple en poly silicium ou en oxyde de zinc-gallium-indium (IGZO)) et une couche 177 de passivation ;
- 10 - un empilement d'émission 19 réalisant l'émission proprement dite, symbolisé en figure 2 par des zones pixélisées d'émission 191 dans une couche de passivation 193 surmontée d'une cathode 195, la couche 175 de drain ou de source de l'empilement 17 définissant l'anode de chaque pixel ;
- 15 - une couche 21 transparente et isolante d'encapsulation ;
- une couche tactile 23 optionnelle (présente dans les écrans tactiles) ;
- 20 - un filtre polarisant 25 ; et
- une plaque de verre ou de plastique 29 collée (couche d'adhésif 27) sur le filtre.

Certaines couches liées à la fabrication de la structure, comme une couche d'adhésif entre les couches 11 et 13, 25 une barrière multicouche au niveau du substrat 13 ayant pour rôle de protéger les couches organiques de l'humidité et de l'oxygène, n'ont pas été représentées, la structure représentée symbolisant les couches principales de l'écran. Par ailleurs, la constitution de l'empilement 17 n'est qu'un exemple, les transistors pouvant 30 être organiques ou inorganiques (par exemple, des transistors à base de silicium amorphe, à base d'oxyde métallique par exemple d'oxyde de zinc-gallium-indium (IGZO), à base de silicium polycristallin par exemple à basse température (LTPS), etc.).

La réalisation de la figure 2 est un exemple et d'autres structures d'écran usuelles, OLED ou non, pourront être utilisées pour la mise en oeuvre des modes de réalisation décrits.

La figure 3 représente, de façon schématique et partielle, en coupe, un exemple de réalisation d'un capteur d'image 5. On suppose le cas d'un capteur à base de matériaux organiques tel que décrit dans les publications susmentionnées. La figure 3 ne représente qu'un pixel du capteur d'image.

Un tel capteur 5 comporte généralement successivement :

- 10 - un substrat 51, par exemple en verre dans le cas d'un capteur rigide, ou en polyimide, en poly-téréphtalate d'éthylène (PET), en poly-naphtalate d'éthylène (PEN) ou polymère cyclo oléfine (COP) ou autre polymère dans le cas d'un capteur souple, notamment lorsque
- 15 le capteur 5 est issu d'une technologie de fabrication par impression ;
- un empilement actif 53 de capteurs constitués de transistors (grille 531, diélectrique de grille 533 région active 535, source 537, drain 539), la région active étant par exemple à base de silicium amorphe, d'oxyde métallique par exemple d'oxyde de zinc-gallium-indium (IGZO), de silicium polycristallin par
- 20 exemple à basse température (LTPS), ou les transistors étant des transistors organiques en couches minces (OTFT) ;
- 25 - une couche diélectrique 55 isolant l'empilement 53 d'une couche de premières électrodes 57 de face arrière de photodiodes, généralement reliée aux drains 539 des transistors ;
- 30 - une couche 59 en matériau organique semiconducteur constituant les photodiodes ;
- une couche transparente de deuxièmes électrodes 61 des photodiodes ;
- une couche 62 d'encapsulation ; et

- une couche 63 constituant de préférence un filtre optique de sélection angulaire des signaux d'excitation du capteur d'image.

5 En pratique, des couches d'adhésif sont présentes entre les couches 61 et 62 et entre les couches 62 et 63.

La réalisation de la figure 3 est un exemple et d'autres structures de capteurs d'image pourront être utilisées pour la mise en oeuvre des modes de réalisation décrits. En particulier, le filtre optique 63 peut être réalisé séparément du capteur
10 d'image 5.

Les figure 2 et 3 illustrent schématiquement des structures d'écran et de capteur dont le fonctionnement est en lui-même usuel et n'est pas détaillé.

La couche 3, conductrice et transparente, reliée à la
15 masse, peut être prévue à différents niveaux de la structure empilée d'un écran et d'un capteur d'image.

Les figures 4, 5, 6, 7 et 8 illustrent différents modes de réalisation de cette couche 3 selon sa disposition dans l'empilement. Ces figures reprennent, à titre d'exemples
20 particuliers de réalisation, les structures illustrées aux figures 2 et 3 pour ce qui est de l'écran et du capteur d'image. Les couches reprises de ces structures sont, pour simplifier, symbolisées par une seule couche à laquelle ont été affectées les références des différentes couches de la figure 2 ou de la figure
25 3 qu'elle contient. Dans tous ces modes de réalisation, on suppose la présence d'une couche additionnelle de blindage métallique 9, de préférence en cuivre, entre le capteur d'image (sous son substrat 51) et la carte électronique 7.

La figure 4 illustre un mode de réalisation d'un
30 dispositif électronique intégrant un écran 1 et un capteur d'image 5.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3, conductrice et transparente, reliée à la masse, est présente entre la couche 11 de PET transparente de l'écran 1 et le filtre optique 63. La
35 réalisation de la couche 3 peut alors faire partie du processus

de fabrication de l'écran 1, de celui du capteur 5 si le filtre 63 est réalisé avec le capteur, ou du filtre 63.

La figure 5 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran 1 et un capteur d'image 5.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3, conductrice et transparente, reliée à la masse, est formée entre le support isolant 11 de l'écran 1 et le substrat flexible 13 à partir duquel sont formés les composants de l'écran, le substrat 13 étant transparent.

La figure 6 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran et un capteur d'image.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3, conductrice et transparente, reliée à la masse, est formée entre le substrat 13 et la couche tampon 15.

La figure 7 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran 1 et un capteur d'image 5.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3, conductrice et transparente, reliée à la masse, est disposée entre la couche d'encapsulation 62 du capteur 5 et le filtre optique 63.

Une réalisation particulièrement simple est alors de revêtir la couche d'encapsulation 62 du capteur d'une couche 3 en PEDOT:PSS, le procédé de fabrication du capteur mettant déjà en oeuvre, dans les technologies plus particulièrement visées par la présente description, une étape de dépôt d'un PEDOT:PSS.

En variante, la réalisation de la couche 3 fait partie du processus de fabrication du filtre 63 si celui-ci est réalisé indépendamment du capteur 5.

La figure 8 illustre un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran 1 et un capteur d'image 5.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3, conductrice et transparente, reliée à la masse, est formée entre la couche

d'électrodes 61 de photodiodes et la couche d'encapsulation 62 du capteur 5.

Quel que soit le mode de réalisation ci-dessus, la mise à la masse de la couche de blindage 3 peut être effectuée par une connexion à la masse au niveau de l'écran d'affichage 1, au niveau du capteur d'image 5, et/ou au niveau de la carte électronique 7.

La figure 9 illustre encore un autre mode de réalisation d'un dispositif électronique intégrant un écran 1, un filtre optique 63 et un capteur d'image 5.

Selon ce mode de réalisation, la couche 3 conductrice et transparente, reliée à la masse, fait partie du filtre optique 63 en étant noyée dans la structure de celui-ci. Par exemple, dans le cas d'un filtre optique 63 incluant un maillage conducteur, ce maillage est connecté à la masse afin de réaliser le blindage 3.

On notera que la couche 3 peut occuper une surface plus réduite que la surface de l'écran 1, pourvu que sa surface couvre le capteur 5 au moins en regard de l'écran 1. La couche 3 peut donc être d'une surface différente de la surface du capteur 5 et/ou de la surface de l'écran 1 pourvu de couvrir la zone entre les deux.

Un avantage des modes de réalisation décrits est qu'ils sont compatibles avec les techniques usuelles de fabrication de l'écran 1 et du capteur d'image 5. En particulier, l'insertion de la couche de blindage 3, que ce soit dans le procédé de fabrication de l'écran (figure 5 ou 6), dans le procédé de fabrication du capteur d'image (figure 7 ou 8) ou entre l'écran et le capteur d'image (figure 4), ne modifie pas les régions actives de l'écran et du capteur d'image.

Un autre avantage des modes de réalisation décrits est qu'ils restent compatibles avec l'utilisation d'un blindage en cuivre entre l'ensemble capteur/écran et la carte électronique.

A titre d'exemple particulier de réalisation, un dispositif, intégrant un capteur d'image 5 et un écran d'affichage 1 avec interposition d'une couche 3 de blindage conductrice et transparente en ITO, a été réalisé conformément au mode de

réalisation de la figure 4 (couche 3 entre le filtre optique 63 et le substrat 11). La couche 3 a été reliée à la masse des circuits électroniques de pilotage de l'écran (masse des circuits de la couche 17) et à la masse des circuits électroniques de lecture du capteur (connectés à la masse de la carte électronique 7). On a effectué des mesures en affichant une image blanche sur l'écran et on a effectué, au niveau du capteur, des mesures de bruit et de rapport signal sur bruit pour un objet noir et pour un objet réfléchissant placé sur l'écran, avec et sans couche de blindage. Ces mesures ont montré une diminution de l'ordre de 17% du bruit et une amélioration de plus d'un dB du rapport signal sur bruit. Ces résultats sont significatifs pour des capteurs d'image, notamment d'empreinte digitale pour lesquels la moindre amélioration en termes de réduction du bruit ou d'amélioration du rapport signal sur bruit est un progrès important.

Divers modes de réalisation ont été décrits. Diverses modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, le choix du mode de réalisation, notamment de l'intégration de la couche 3 côté écran 1 ou côté capteur 5, dépend de l'application et des éventuelles autres étapes intervenant dans la fabrication du dispositif. Cette couche 3 peut être disposée à divers endroits pourvu d'être située entre les parties actives de l'écran d'affichage 1 et les parties actives du capteur d'image 5. Par ailleurs, la mise en oeuvre pratique des modes de réalisation qui ont été décrits est à la portée de l'homme du métier en utilisant les indications fonctionnelles données ci-dessus et en utilisant les techniques de fabrication usuelles des écrans OLED et des capteurs d'image organiques.

REVENDICATIONS

1. Dispositif comportant un écran d'affichage (1) et un capteur d'image (5), dans lequel une première couche perméable à la lumière (3) de blindage électromagnétique est disposée entre des parties actives de l'écran et des parties actives du capteur d'image, le capteur d'image (5) étant un capteur d'empreinte digitale.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la première couche (3) est destinée à être reliée, de préférence connectée, à une masse du dispositif.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une deuxième couche (9) de blindage électromagnétique, destinée à être reliée, de préférence connectée, à une masse du dispositif, est disposée entre le capteur d'image (5) et une carte électronique (7).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite première couche (3) est en métal, de préférence en or, et présente une épaisseur inférieure à 10 nm, de préférence inférieure à 5 nm.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite première couche (3) est en oxyde métallique, de préférence un oxyde d'indium et d'étain (ITO), et présente une épaisseur inférieure à 100 µm.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite première couche (3) est en polymère conducteur transparent, de préférence en PEDOT:PSS, et présente une épaisseur inférieure à 10 µm.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel ladite première couche (3) intègre un réseau de nanofils d'argent.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la surface de ladite première couche (3) correspond au moins à la surface en regard entre l'écran (1) et le capteur (5).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est disposée entre un filtre optique (63) et un support (11) de l'écran (1).

5 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est disposée entre un filtre optique (63) et une couche d'encapsulation (62) du capteur (5).

10 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est intégrée à un filtre optique (63) intercalé entre le capteur (5) et l'écran (1).

15 12. Ecran d'affichage pour dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est formée entre un support (11) isolant de l'écran (1) et un substrat (13) à partir duquel sont formés les composants de l'écran.

20 13. Ecran d'affichage pour dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est formée entre un substrat (13) à partir duquel sont formés les composants de l'écran et une couche tampon (15) séparant ce substrat d'un empilement semiconducteur (17) réalisant des transistors.

25 14. Capteur d'image pour dispositif selon l'une quelconque des revendication 1 à 8, dans lequel ladite première couche (3) est formée entre une couche transparente définissant des électrodes (61) de photodiodes du capteur (5) et une couche d'encapsulation (62) surjacente.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comportant un écran d'affichage (1) selon la revendication 12 ou 13.

30 16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comportant un capteur d'image (5) selon la revendication 14.

17. Téléphone mobile comportant au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 15, 16.

18. Montre connectée comportant au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 15, 16.

19. Tablette tactile comportant au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 15, 16.

5 20. Ordinateur comportant au moins un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, 15, 16.

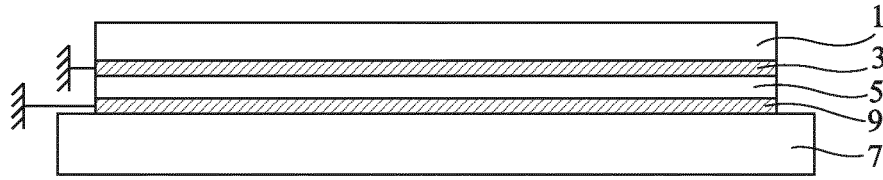


Fig 1

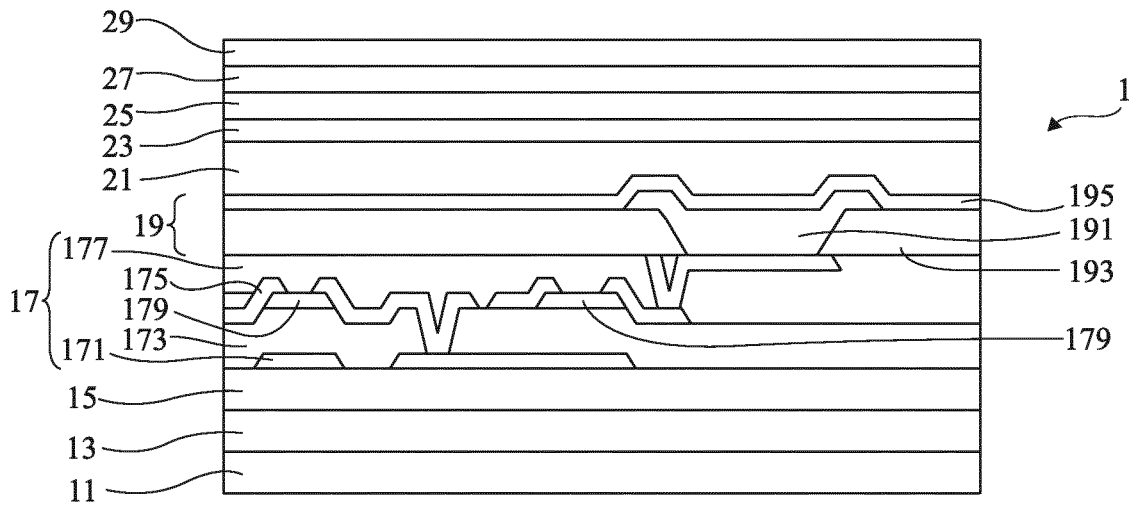


Fig 2

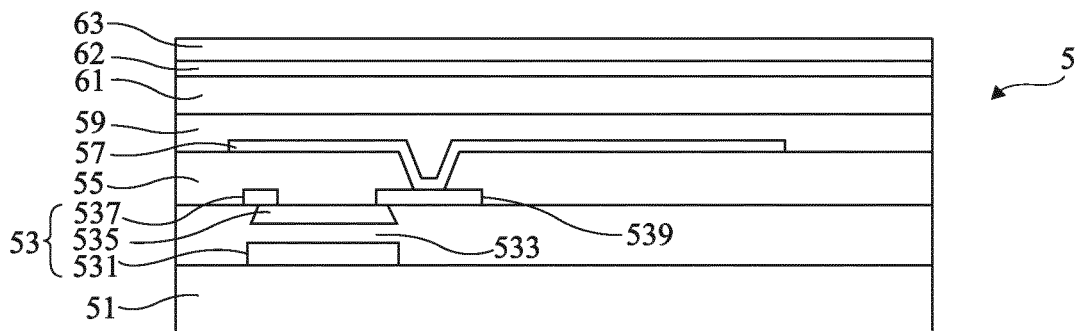


Fig 3

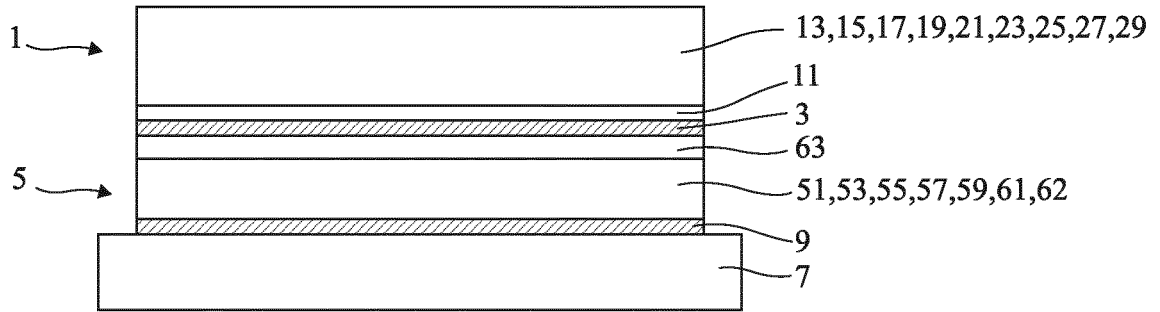


Fig 4

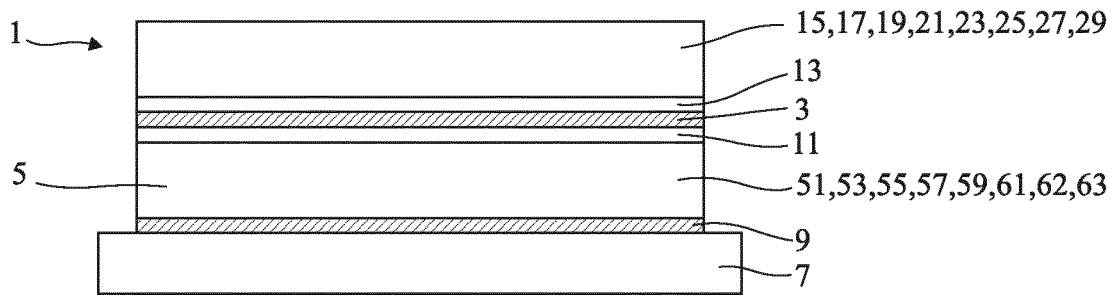


Fig 5

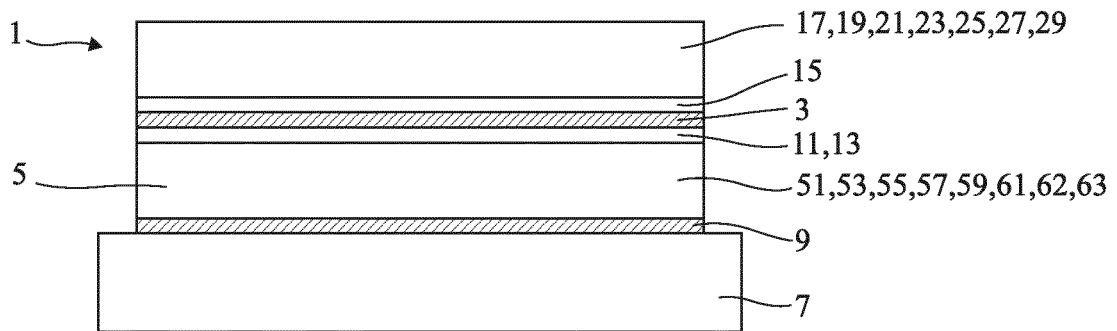


Fig 6

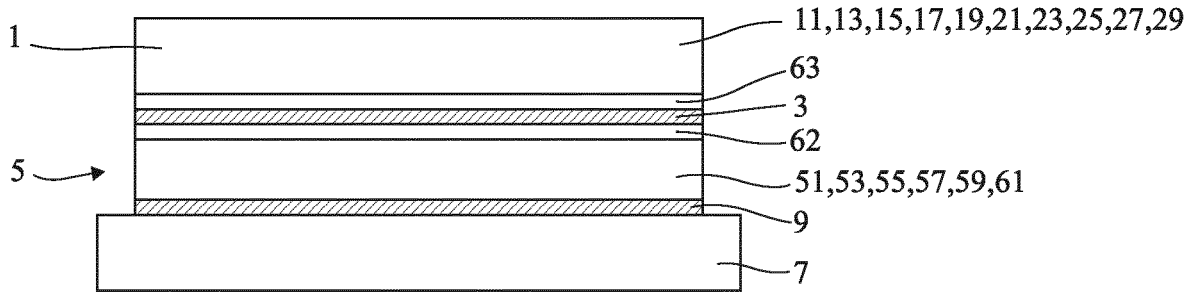


Fig 7

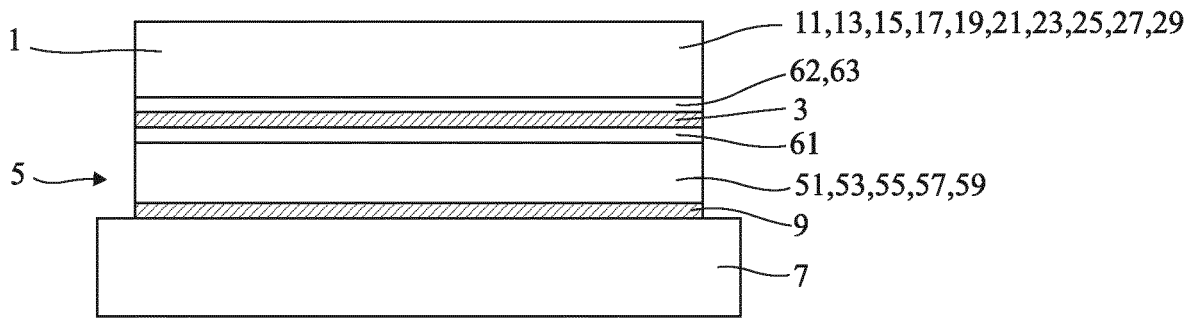


Fig 8

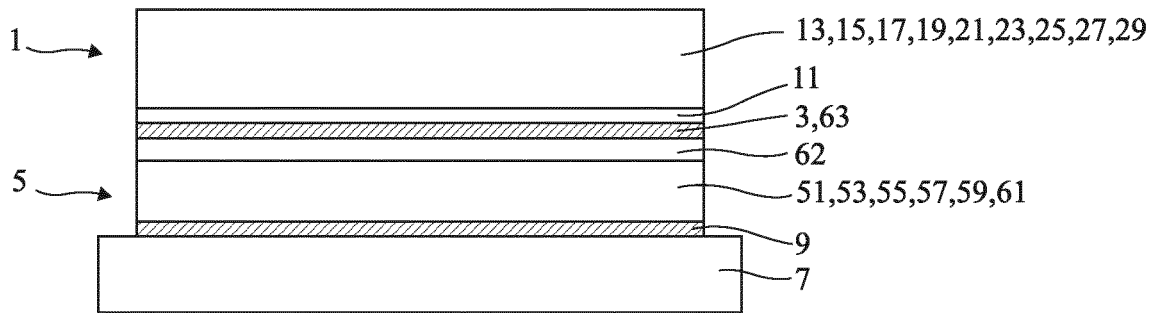


Fig 9

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 2 458 482 A2 (INTEGRATED DIGITAL TECH INC [TW]) 30 mai 2012 (2012-05-30)

US 2008/084526 A1 (YAMANAKA GO [JP] ET AL) 10 avril 2008 (2008-04-10)

US 2015/022495 A1 (BUSSAT JEAN-MARIE [US] ET AL) 22 janvier 2015 (2015-01-22)

US 2017/220844 A1 (JONES ERIC [US] ET AL) 3 août 2017 (2017-08-03)

EP 2 237 104 A1 (SHARP KK [JP]) 6 octobre 2010 (2010-10-06)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

FR 2 996 933 A1 (ISORG [FR]; COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 18 avril 2014 (2014-04-18)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT