



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**13.08.2008 Bulletin 2008/33**

(51) Int Cl.:  
**H01J 1/304<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Numéro de dépôt: **08101232.0**

(22) Date de dépôt: **04.02.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

(30) Priorité: **06.02.2007 FR 0753086**

(71) Demandeur: **Commissariat à l'Energie Atomique 75015 Paris (FR)**

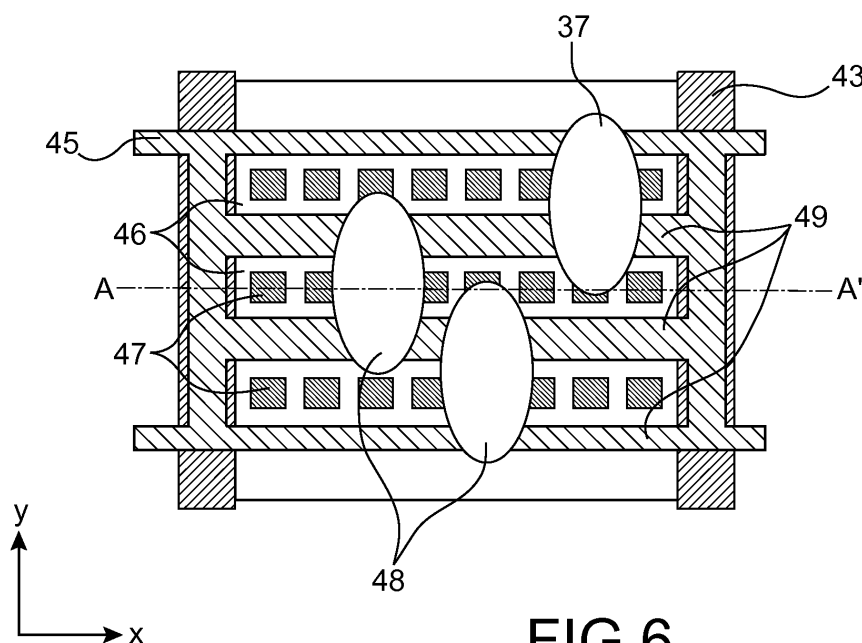
(72) Inventeur: **Dijon, Jean 38800 CHAMPAGNIER (FR)**

(74) Mandataire: **Ilgart, Jean-Christophe et al BREVALEX 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 Paris (FR)**

(54) **Structure émettrice d'électrons par effet de champ, à focalisation de l'émission**

(57) La structure émettrice d'électrons comprend au moins une zone d'émission électronique résultant du croisement d'une électrode de cathode (43) et d'une électrode de grille d'extraction (45). La zone d'émission électronique comprenant une pluralité d'éléments émetteurs d'électrons (47), les éléments émetteurs d'électrons étant disposés en rangées dans des ouvertures (46) pratiquées dans l'électrode de grille (45) et dans une couche d'isolant électrique séparant les électrodes de

cathode et de grille, les ouvertures (46) de grille étant disposées en rangées, chaque ouverture de grille étant comprise entre deux bandes de l'électrode de grille. La structure comprend également des moyens de focalisation des faisceaux électroniques émis par les éléments émetteurs d'électrons, constitués par une disposition dissymétrique de rangées d'éléments émetteurs d'électrons (47) et de leurs bandes (49) d'électrode de grille adjacentes, la dissymétrie étant organisée pour focaliser l'ensemble des faisceaux électroniques.



**FIG.6**

## Description

### DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention se rapporte à une structure émettrice d'électrons pour dispositif à effet de champ. Elle concerne la focalisation de l'émission électronique.

### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

[0002] La divergence des faisceaux électroniques est un critère de qualité important pour les écrans à émission de champ. En effet, cette divergence contrôle la résolution des écrans réalisables, la pureté des couleurs, le rendement lumineux et également l'uniformité de l'émission.

[0003] Le document FR-A-2 836 279 divulgue une structure de cathode pour écran émissif. La structure de cathode est de type triode, c'est-à-dire qu'elle comprend une grille d'extraction des électrons. La grille est une électrode pourvue d'ouvertures. Pour limiter la divergence du faisceau d'électrons, les éléments émetteurs d'électrons sont situés dans la partie centrale de chaque ouverture de grille. Cette structure est bien adaptée à l'utilisation de nanotubes comme éléments émetteurs d'électrons.

[0004] La figure 1 est une vue en perspective et très partielle d'une structure de cathode divulguée par le document FR-A-2 836 279. La structure de cathode comprend un substrat 1, par exemple en verre, supportant successivement une électrode de cathode 3, une couche résistive 2, une couche diélectrique 4 et une électrode de grille d'extraction 5. Une ouverture 6 pratiquée dans l'électrode de grille 5 et la couche diélectrique 4 révèle la couche résistive 2 qui supporte des éléments émetteurs d'électrons 7 en nanotubes de carbone. Les éléments émetteurs sont placés symétriquement par rapport aux deux parties de l'électrode de grille 5 pour que la composante latérale du champ électrique, qui est l'une des causes de la divergence du faisceau d'électrons, soit minimale.

[0005] La figure 2 est une vue de dessus de la structure d'un élément d'image (ou pixel) réalisé selon l'enseignement du document FR-A-2 836 279. La figure 1 est une vue correspondant à la coupe I-I de la figure 2.

[0006] La figure 2 montre l'électrode de grille 5 pourvue de fentes 6 révélant des éléments émetteurs d'électrons 7 supportés par la couche résistive 2. On a amorcé également, bien que non visible en vue de dessus, une électrode de cathode 3.

[0007] La dissymétrie de la structure en X et Y fait que la divergence est plus faible selon l'axe des fentes 6 que selon l'axe X perpendiculaire aux fentes. La référence 8 représente la forme de la tache (ou spot) électronique issu d'un élément émetteur d'électrons 7.

[0008] Le document FR-A-2 873 852 a proposé une amélioration de l'enseignement du document FR-A-2 836 279. Cette amélioration consiste à tourner de 90°

les fentes de l'électrode de grille de façon que ces fentes soient perpendiculaires aux bandes Rouge-Vert-Bleu des luminophores disposés sur une anode en regard de la structure de cathode. Les fentes sont donc disposées perpendiculairement aux colonnes que forment les électrodes de cathode.

[0009] La figure 3 montre trois pixels d'une structure de cathode selon l'enseignement du document FR-A-2 873 852. Les pixels représentés résultent du croisement d'électrodes de cathode 13 et d'électrodes de grille 15. Les fentes 16 des électrodes de grille sont disposées perpendiculairement aux électrodes de cathode 13. Les références 18 désignent des spots électroniques issus d'éléments émetteurs d'électrons 17. On voit que le mélange interligne des faisceaux électroniques est important. Il reste néanmoins, avec cette structure, une divergence importante selon l'axe Y, divergence qui se traduit par une perte d'électrons utiles pour le pixel et par des fluctuations aléatoires de brillance de pixel à pixel. Ces fluctuations proviennent d'un mélange des électrons issus des pixels voisins du pixel d'intérêt (voir la figure 3).

[0010] L'objectif de la présente invention est de minimiser ce problème.

### EXPOSÉ DE L'INVENTION

[0011] L'invention a pour objet une structure émettrice d'électrons par effet de champ et de type triode, comprenant au moins une zone d'émission électronique résultant du croisement d'une électrode de cathode disposée selon un premier axe et d'une électrode de grille d'extraction disposée selon un deuxième axe, une couche d'isolant électrique séparant l'électrode de cathode de l'électrode de grille, la zone d'émission électronique comprenant une pluralité d'éléments émetteurs d'électrons électriquement connectés à l'électrode de cathode, les éléments émetteurs d'électrons étant disposés en rangées dans des ouvertures pratiquées dans l'électrode de grille et la couche d'isolant électrique, les ouvertures de grille étant disposées en rangées, chaque ouverture de grille étant comprise entre deux bandes de l'électrode de grille, la structure comprenant également des moyens de focalisation des faisceaux électroniques émis par les éléments émetteurs d'électrons, caractérisée en ce que les moyens de focalisation sont constitués par une disposition dissymétrique de rangées d'éléments émetteurs d'électrons et de leurs bandes d'électrode de grille adjacentes, la dissymétrie étant organisée pour focaliser l'ensemble des faisceaux électroniques et résultant d'une différence de largeur de bandes d'électrode de grille adjacentes à une même ouverture de grille de façon que, pour cette ouverture de grille, la bande adjacente située la plus vers l'extérieur de la zone d'émission électronique est moins large que la bande adjacente située le plus vers l'intérieur de la zone d'émission électronique.

[0012] La différence de largeur des bandes d'électrode peut être telle que la largeur des bandes décroît progressivement de l'intérieur vers l'extérieur de la zone d'émission.

sion électronique. L'électrode de grille peut présenter, en partie centrale de la zone d'émission électronique, au moins une ouverture de grille dont les bandes adjacentes sont d'égales largeurs, les bandes d'électrode de largeur progressivement décroissante étant situées de part et d'autre de cette partie centrale.

**[0013]** Selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention, la dissymétrie résulte d'un décalage d'au moins une rangée d'éléments émetteurs d'électrons par rapport à l'axe principal de l'ouverture de grille correspondant à cette rangée, le décalage consistant à rapprocher ladite rangée du centre de la zone d'émission électronique. La dissymétrie résultant du décalage de plusieurs rangées d'éléments émetteurs d'électrons, le décalage peut augmenter progressivement de l'intérieur vers l'extérieur de la zone d'émission électronique. Ainsi, l'électrode de grille peut présenter, en partie centrale de la zone d'émission électronique, au moins une ouverture de grille dont la rangée d'éléments émetteurs d'électrons est centrée sur son axe principal, les rangées d'éléments émetteurs d'électrons à décalage augmentant progressivement étant situées de part et d'autre de cette partie centrale.

**[0014]** Les bandes de l'électrode de grille peuvent être orientées selon le premier axe ou selon le deuxième axe.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

**[0015]** L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages et particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, accompagnée des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective et très partielle d'une structure de cathode de type triode selon l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue de dessus de la structure d'un élément d'image pour écran de visualisation, selon l'art antérieur,
- la figure 3 est une vue de dessus de trois éléments d'image d'une structure de cathode selon l'art antérieur, ainsi que des spots électroniques issus d'éléments émetteurs d'électrons de ces éléments d'image,
- la figure 4 représente de manière schématique une structure émettrice d'électrons, de type triode, selon l'art antérieur,
- la figure 5 représente de manière schématique une structure émettrice d'électrons, de type triode, faisant partie d'un élément d'image à multiple éléments émetteurs d'électrons,
- la figure 6 est une vue de dessus d'un pixel selon un premier mode de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 7 est un diagramme montrant un exemple de profil de largeur des bandes d'une électrode de grille d'extraction suivant l'axe Y d'un pixel, selon l'invention,

- la figure 8 est une vue de dessus d'un pixel selon un deuxième mode de mise en oeuvre de l'invention,
- la figure 9 est une vue de dessus d'un pixel couleur d'écran plat de visualisation selon l'invention,
- la figure 10 est une vue partielle du pixel de la figure 9,
- les figures 11A à 11D sont des vues en coupe transversale illustrant un mode de réalisation de la présente invention.

## EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

**[0016]** L'invention va être expliquée en comparant une structure émettrice d'électrons de type triode selon l'art antérieur, illustrée par la figure 4, et une structure émettrice d'électrons de type triode, utilisée par l'invention et illustrée par la figure 5.

**[0017]** La figure 4 montre une électrode de cathode 23 supportant successivement une couche diélectrique 24 et une électrode de grille 25. Une ouverture 26 est pratiquée dans l'électrode de grille 25 et la couche diélectrique 24 pour révéler l'électrode de cathode 23. Au centre de l'ouverture 26 et en contact électrique avec l'électrode de cathode 23 est disposé un élément émetteur d'électrons 27. L'élément émetteur d'électrons peut être en contact électrique avec l'électrode de cathode par le biais d'une couche résistive (ou couche ballast) comme dans le cas illustré par la figure 1. De manière classique, l'ouverture 26 sépare l'électrode de grille 25 en deux parties (à gauche et à droite de la ligne) connectées électriquement entre elles.

**[0018]** On a représenté par des flèches les composantes de champ électrique horizontales (selon l'axe Y) et verticales (selon l'axe Z) qui sont générées lorsque la structure de cathode fonctionne. On a également représenté sous la référence 20 des trajectoires électroniques. La structure étant symétrique (élément émetteur situé au centre de l'ouverture, parties gauche et droite de l'électrode de grille de même largeur), la zone où le champ électrique est vertical correspond au centre de l'élément émetteur. Les électrons émis de part et d'autre de la ligne de champ verticale divergent de la même manière de part et d'autre de la ligne de champ verticale.

**[0019]** La figure 5 montre une structure de cathode pratiquement identique à celle de la figure 4 : électrode de cathode 33, couche diélectrique 34, électrode de grille 35, ouverture 36 et élément émetteur d'électrons 37. Une différence essentielle concerne la dissymétrie de largeur existant entre les parties gauche et droite de l'électrode de grille 35. Dans le cas de la figure 5, la partie droite de l'électrode de grille est plus large que la partie gauche.

**[0020]** Il résulte de cette dissymétrie que la ligne de champ vertical ne se situe plus au centre de l'élément émetteur d'électrons. Cette ligne est décalée du côté de la partie de l'électrode de grille la plus étroite. Les électrodes ont alors des trajectoires 30 qui sont essentiellement dirigées du côté opposé à la partie de l'électrode

de grille la plus étroite.

**[0021]** Selon la présente invention, il est proposé, suivant un premier mode de mise en oeuvre, de réaliser une structure de pixel comportant des largeurs de grille d'extraction de plus en plus étroites au fur et à mesure que l'on s'éloigne du centre du pixel. On peut ainsi créer une structure qui a tendance à focaliser les électrons vers le centre du pixel.

**[0022]** La figure 6 est une vue de dessus d'un pixel selon le premier mode de mise en oeuvre de l'invention. On y reconnaît une électrode de cathode 43 et une électrode de grille d'extraction 45 pourvue d'ouvertures 46 en forme de fentes. Chaque fente 46 révèle une rangée d'éléments émetteurs d'électrons 47 connectés électriquement à l'électrode de cathode 43 par l'intermédiaire d'une couche résistive (ou couche ballast) 42. Les fentes 46 sont séparées entre elles par des bandes 49. La structure du pixel défini par l'intersection de l'électrode de cathode 43 et de l'électrode de grille 45 a pour axe de symétrie la droite AA' dirigée selon l'axe de l'électrode de grille. On remarque sur cette structure que les largeurs des bandes 49 sont de plus en plus faibles au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la droite AA'. La référence 48 désigne des spots électroniques issus d'éléments émetteurs d'électrons 47. Le spot électronique 48 issu d'un élément émetteur d'électrons 47 situé sur l'axe AA' est centré sur cet élément puisqu'il existe une symétrie au niveau de l'axe AA' entre les éléments émetteurs d'électrons et les bandes adjacentes 49 qui sont de même largeur. Par contre, les spots électroniques 48 issus d'éléments émetteurs d'électrons 47 situés dans des fentes 46 non centrées sur l'axe AA' sont excentrés à cause de la moindre largeur des bandes 49 les plus éloignées de l'axe AA'. L'excentration de ces spots provoque la focalisation de l'ensemble des spots électroniques issus du pixel.

**[0023]** Evidemment, la structure d'un pixel comporte généralement un nombre beaucoup plus élevé de bandes d'électrode de grille. Dans ce cas, pour obtenir une focalisation appropriée pour le pixel, on réalise un gradient de largeur de bandes selon l'axe Y (voir la figure 6), en partant de la figure centrale du pixel, constituée par l'axe AA' lorsque les bandes d'électrode de grille sont orientées selon l'axe X (axe de l'électrode de grille). De manière analogue, si les bandes d'électrode de grille sont orientées selon l'axe Y (comme illustré sur la figure 2, Y étant l'axe de l'électrode de cathode), on réalisera dans ce cas un gradient de largeur de bandes selon l'axe X (axe de l'électrode de grille).

**[0024]** La figure 7 donne un exemple de profil de largeur L des bandes d'une électrode de grille suivant l'axe Y pour un pixel d'un écran de visualisation. L'axe des ordonnées, représentant la largeur L, est positionné sur la ligne centrale du pixel. Dans cet exemple, il existe une première zone où les bandes d'électrode de grille sont de largeur constante jusqu'à une distance  $Y_0$  de la ligne centrale qui correspond sensiblement à  $(h/2 - d)$  où h est une dimension du pixel correspondant à une électrode

de grille, d est le débordement du faisceau électronique, avec  $d = g \cdot \tan \theta$ , où g est la distance séparant l'anode de la cathode de l'écran de visualisation et  $\theta$  est la demi-divergence du faisceau électronique. Le gradient subsiste jusqu'à la valeur  $Y_1$  représentant le bord de la zone émissive du pixel.

**[0025]** Bien sûr on n'est nullement obligé de réaliser un gradient linéaire et l'on peut réaliser toute forme de profil optimisant la focalisation. En particulier, on a intérêt à focaliser plus sur les bords que près du centre, donc un profil de largeur de grille parabolique par exemple est également très intéressant ou un profil permettant d'optimiser la brillance du pixel. La dernière bande (la plus extérieure) peut être de largeur nulle.

**[0026]** L'intérêt de réaliser des bandes de largeur variable, outre son impact sur la focalisation, permet de garder une structure d'écran facile à réaliser par auto-alignement avec des éléments émetteurs d'électrons centrés dans les gorges.

**[0027]** On pourra néanmoins, si l'on souhaite accroître encore l'effet de focalisation décentrer de plus en plus les éléments émetteurs d'électrons dans les fentes au fur et à mesure que l'on s'approche du bord du pixel, le décentrage consistant à rapprocher les rangés d'éléments émetteurs de la bande la plus proche de l'axe AA'. C'est ce qui est représenté sur la figure 8 où les mêmes éléments que sur la figure 6 sont référencés à l'identique. Sur cette figure, les bandes 49 sont d'égales largeurs et, lorsqu'on s'éloigne de l'axe AA', les rangés d'éléments émetteurs d'électrons sont décentrés de plus en plus vers l'axe AA'.

**[0028]** On peut également prévoir de combiner les deux modes de réalisation précédemment décrits.

**[0029]** La figure 9 illustre un exemple de mise en oeuvre de l'invention pour un pixel couleur d'écran plat de visualisation. Le pixel comprend trois sous-pixels : un sous-pixel pour la couleur rouge, un sous-pixel pour la couleur verte et un sous-pixel pour la couleur bleue. Sur la figure, on a représenté uniquement, par souci de simplification les électrodes de grille 100, 200 et 300 de chaque sous-pixel, ainsi que les éléments émetteurs d'électrons 80. Des connexions 90 relient électriquement les trois sous-pixels. Les connexions 90 sont disposées le long de l'axe central AA' du pixel pour éviter la création de champs électriques latéraux divergents. Les sous-pixels 100, 200 et 300 étant identiques, seul le sous-pixel 300 va être décrit de manière plus détaillée.

**[0030]** Comme le montre la figure 9, un sous-pixel tel que le sous-pixel 300 comprend quatre parties identiques disposées symétriquement par rapport au centre du sous-pixel 300<sub>1</sub>, 300<sub>2</sub>, 300<sub>3</sub> et 300<sub>4</sub>.

**[0031]** La figure 10 montre l'une des quatre parties 300<sub>4</sub> du sous-pixel 300. La partie 300<sub>4</sub> est constituée de la bande d'électrode 90 (commune à la partie 300<sub>2</sub>) et des bandes d'électrodes successives 91 à 99. Dans cet exemple de réalisation, la largeur des bandes est conforme au profil illustré par la figure 7. Ainsi, les bandes 90 à 94 ont une largeur de 13  $\mu\text{m}$ , la bande 95 a une

largeur de 11  $\mu\text{m}$ , la bande 96 a une largeur de 9  $\mu\text{m}$ , la bande 97 a une largeur de 7  $\mu\text{m}$ , la bande 98 a une largeur de 5  $\mu\text{m}$  et la bande 99 a une largeur de 3  $\mu\text{m}$ . Les rangées d'éléments émetteurs d'électrons 80 sont disposées symétriquement entre deux bandes adjacentes. La distance séparant deux bandes adjacentes est par exemple de 12  $\mu\text{m}$ .

**[0032]** Les figures 11A à 11D sont des vues en coupe transversale illustrant un mode de réalisation de la présente invention.

**[0033]** La figure 11A montre un substrat 51, par exemple en verre, sur lequel sont déposés et gravés des conducteurs de cathode 53 qui peuvent être en molybdène ou en alliage de tungstène et de titane et qui représentent les colonnes de l'écran. On dépose ensuite successivement une couche ballast 52 en silicium amorphe d'épaisseur comprise entre 0,5 et 2  $\mu\text{m}$ , une couche électriquement isolante 54 en silice d'épaisseur comprise entre 1 et 3  $\mu\text{m}$  et une couche métallique 55, en molybdène ou en cuivre, destinée à former la grille d'extraction des électrons.

**[0034]** Une couche de résine 60 est ensuite déposée sur la structure obtenue. Des ouvertures sont pratiquées dans la résine pour définir les lignes de l'écran et les motifs de grille. Ainsi, une ouverture 61 définit la taille des futurs éléments émetteurs d'électrons. La couche métallique 55 et la couche d'isolant électrique 54 sont gravées par gravure sèche réactive (voir la figure 11B).

**[0035]** Ensuite, les couches 55 et 54 sont gravées par gravure humide en contrôlant le retrait par rapport à l'ouverture 61 de la couche de résine 60. On obtient une ouverture 56 comme le montre la figure 11C. Par l'ouverture 56, on dépose un plot 62 constitué d'une couche de catalyseur (typiquement du fer, du nickel ou des alliages fer/silicium/palladium/nickel en épaisseur de 1 à 20 nm). Le plot peut aussi être un multicouche comprenant une sous-couche métallique (en TiN, TaN, Al ou Ti de 50 nm d'épaisseur) et une couche de catalyseur.

**[0036]** La figure 11D montre la structure obtenue après élimination de la résine suivie de la croissance de nanotubes de carbone 63 par CVD en utilisant une pression de quelques 0,1 mbar d'acétylène à 550°C pendant 1 minute.

## Revendications

1. Structure émettrice d'électrons par effet de champ et de type triode, comprenant au moins une zone d'émission électronique résultant du croisement d'une électrode de cathode (43) disposée selon un premier axe et d'une électrode de grille d'extraction (45) disposée selon un deuxième axe, une couche d'isolant électrique séparant l'électrode de cathode de l'électrode de grille, la zone d'émission électronique comprenant une pluralité d'éléments émetteurs d'électrons (47) électriquement connectés à l'électrode de cathode (43), les éléments émetteurs

d'électrons (47) étant disposés en rangées dans des ouvertures (46) pratiquées dans l'électrode de grille (45) et la couche d'isolant électrique, les ouvertures (46) de grille étant disposées en rangées, chaque ouverture (46) de grille étant comprise entre deux bandes (49) de l'électrode de grille (45), la structure comprenant également des moyens de focalisation des faisceaux électroniques émis par les éléments émetteurs d'électrons,

### caractérisée en ce que

les moyens de focalisation sont constitués par une disposition dissymétrique de rangées d'éléments émetteurs d'électrons (47) et de leurs bandes (49) d'électrode de grille adjacentes, la dissymétrie étant organisée pour focaliser l'ensemble des faisceaux électroniques et résultant d'une différence de largeur de bandes (49) d'électrode de grille adjacentes à une même ouverture (46) de grille de façon que, pour cette ouverture de grille, la bande adjacente située la plus vers l'extérieur de la zone d'émission électronique est moins large que la bande adjacente située le plus vers l'intérieur de la zone d'émission électronique.

2. Structure émettrice d'électrons selon la revendication 1, dans laquelle la différence de largeur des bandes (49) d'électrode de grille (45) est telle que la largeur des bandes décroît progressivement de l'intérieur vers l'extérieur de la zone d'émission électronique.
3. Structure émettrice d'électrons selon la revendication 2, dans laquelle l'électrode de grille (45) présente, en partie centrale de la zone d'émission électronique, au moins une ouverture de grille (46) dont les bandes (49) adjacentes sont d'égales largeurs, les bandes d'électrode de largeur progressivement décroissante étant situées de part et d'autre de cette partie centrale.
4. Structure émettrice d'électrons, selon la revendication 1, dans laquelle la dissymétrie résulte d'un décalage d'au moins une rangée d'éléments émetteurs d'électrons (47) par rapport à l'axe principal de l'ouverture (46) de grille correspondant à cette rangée, le décalage consistant à rapprocher ladite rangée du centre de la zone d'émission électronique.
5. Structure émettrice d'électrons selon la revendication 4, dans laquelle la dissymétrie résultant du décalage de plusieurs rangées d'éléments émetteurs d'électrons (47), ledit décalage augmente progressivement de l'intérieur vers l'extérieur de la zone d'émission électronique.
6. Structure émettrice d'électrons selon la revendication 5, dans laquelle l'électrode de grille (45) présente, en partie centrale de la zone d'émission électro-

nique, au moins une ouverture (46) de grille dont la rangée d'éléments émetteurs d'électrons (47) est centrée sur son axe principal, les rangées d'éléments émetteurs d'électrons (47) à décalage augmentant progressivement étant situées de part et d'autre de cette partie centrale. 5

7. Structure émettrice d'électrons selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle les bandes de l'électrode de grille sont orientées selon ledit premier axe. 10

8. Structure émettrice d'électrons selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle les bandes de l'électrode de grille sont orientées selon ledit deuxième axe. 15

20

25

30

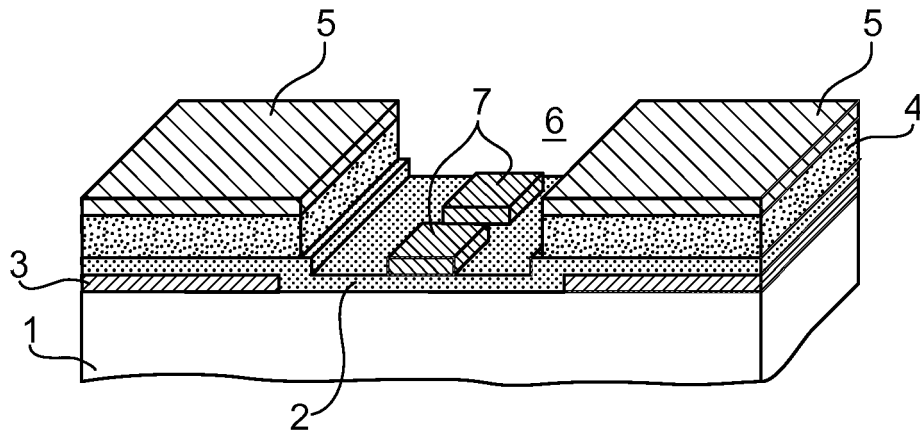
35

40

45

50

55



**FIG.1**

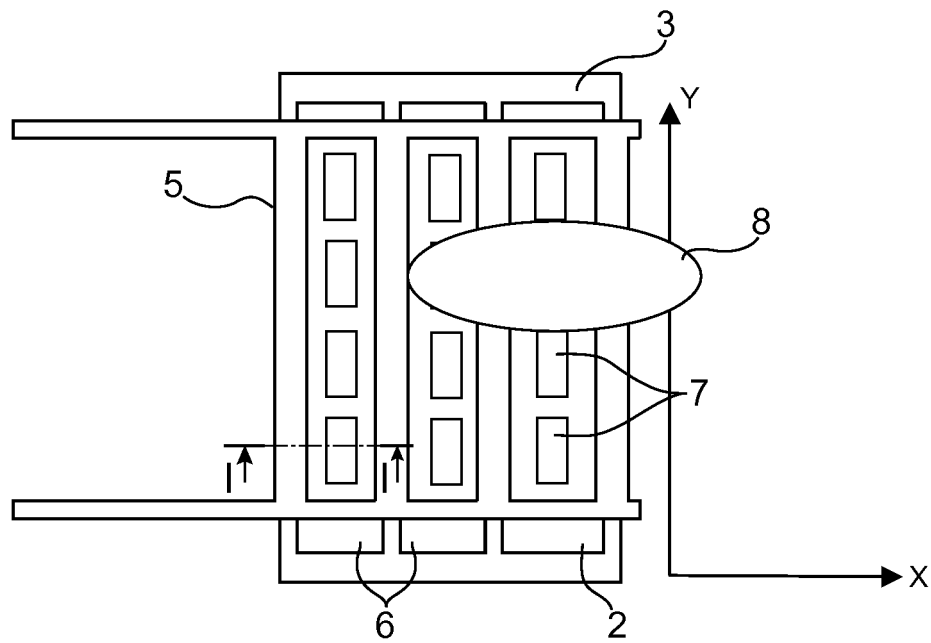


FIG.2

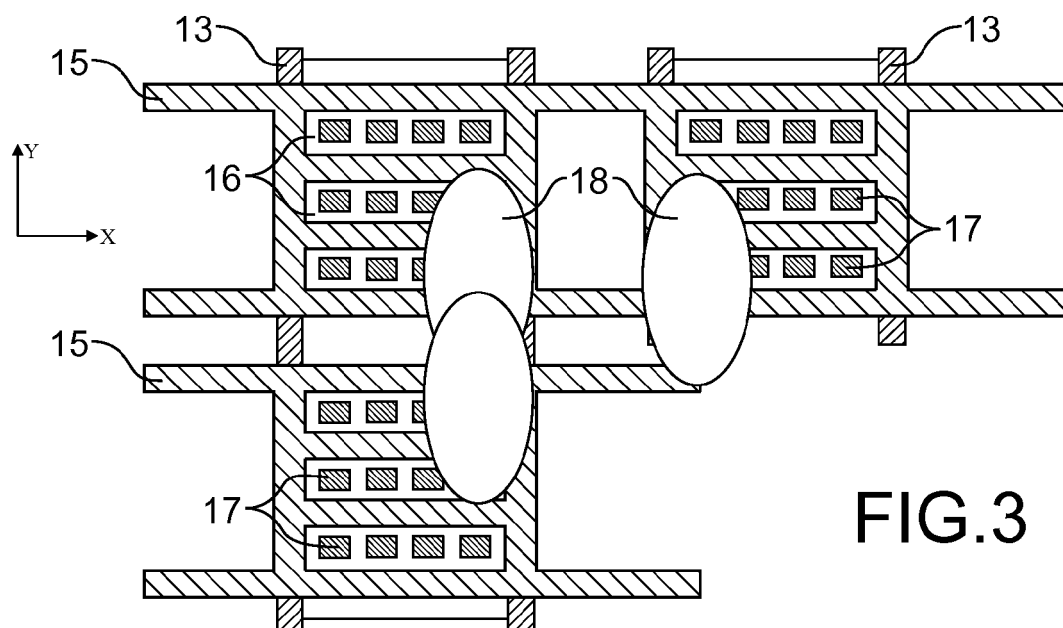


FIG. 3

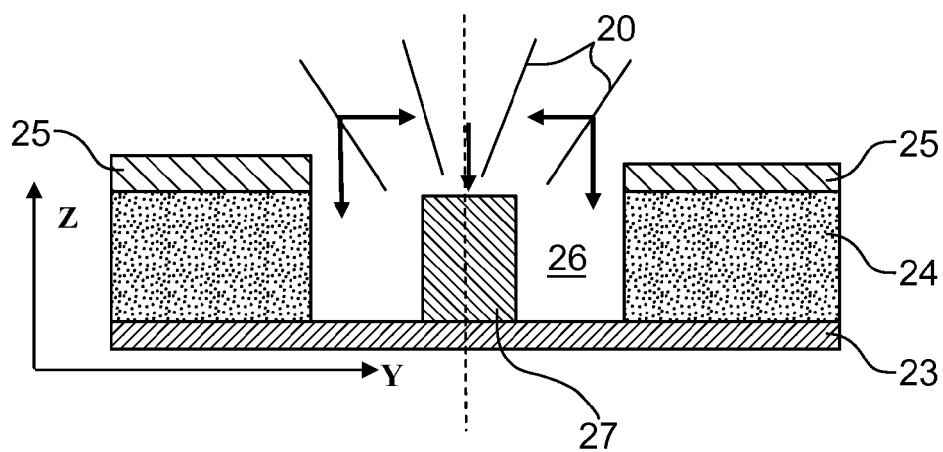


FIG. 4



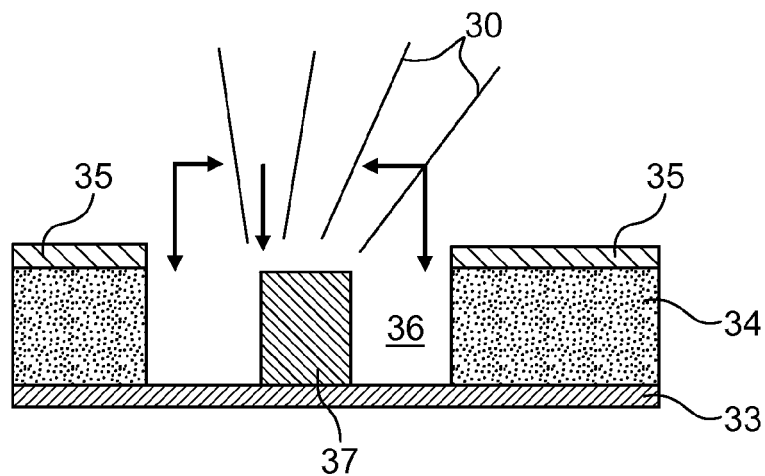


FIG. 5

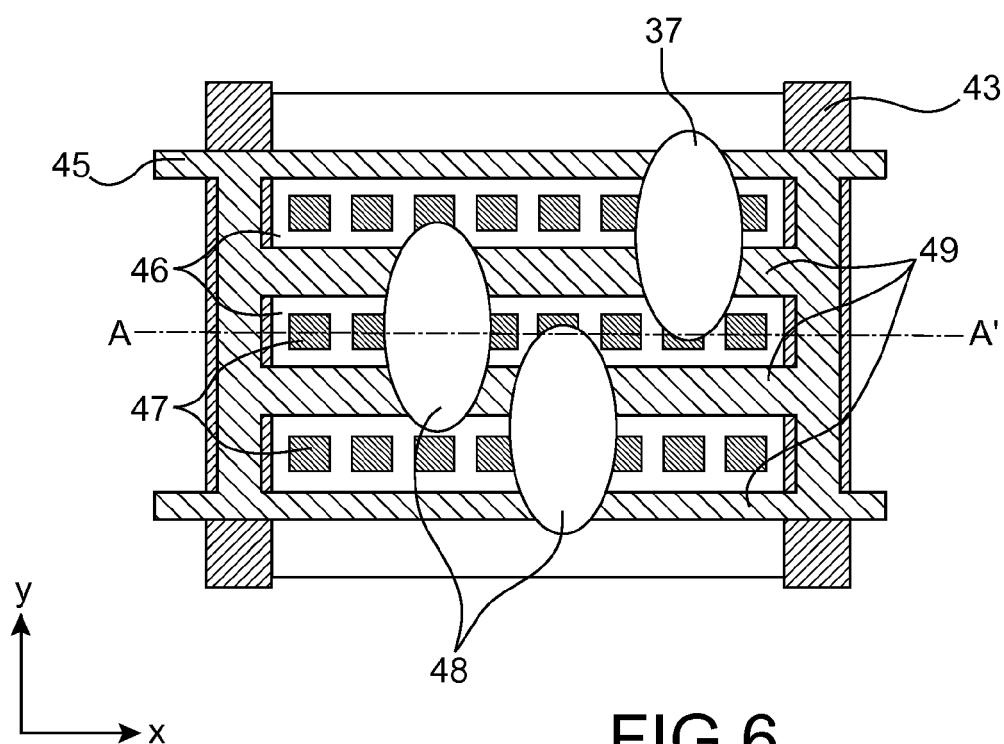


FIG. 6

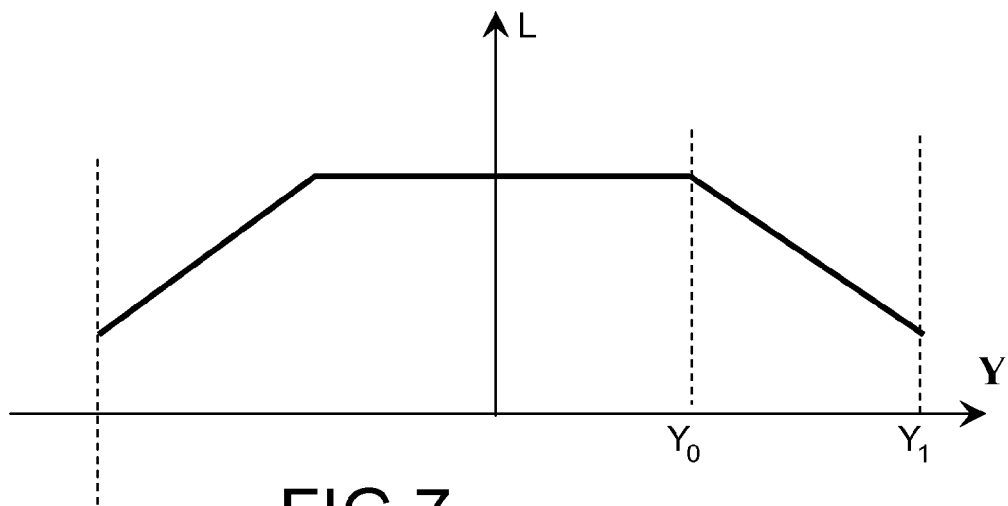


FIG. 7

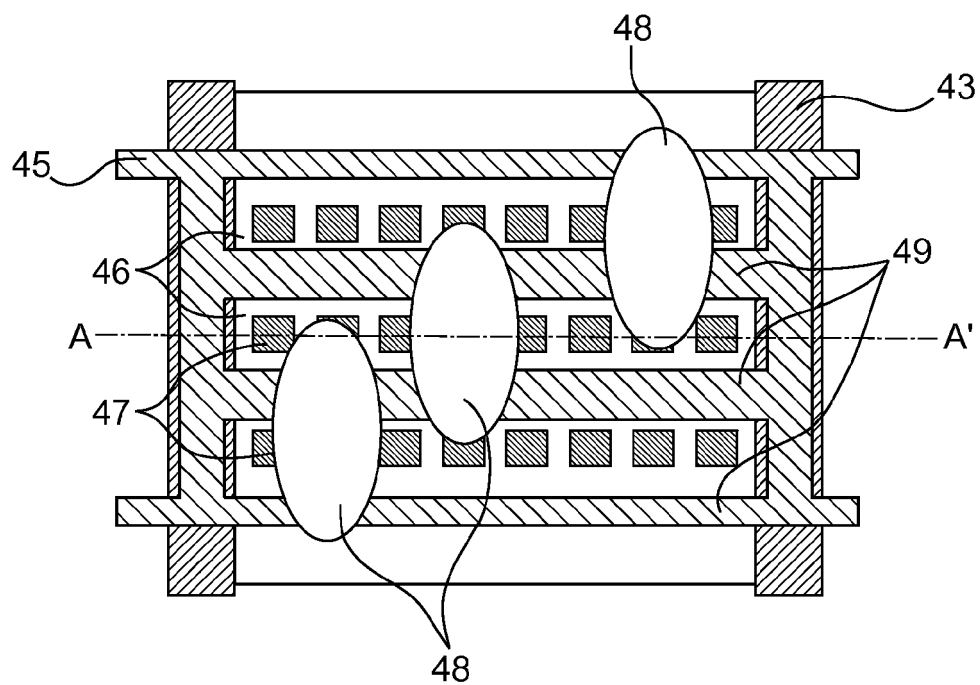


FIG. 8

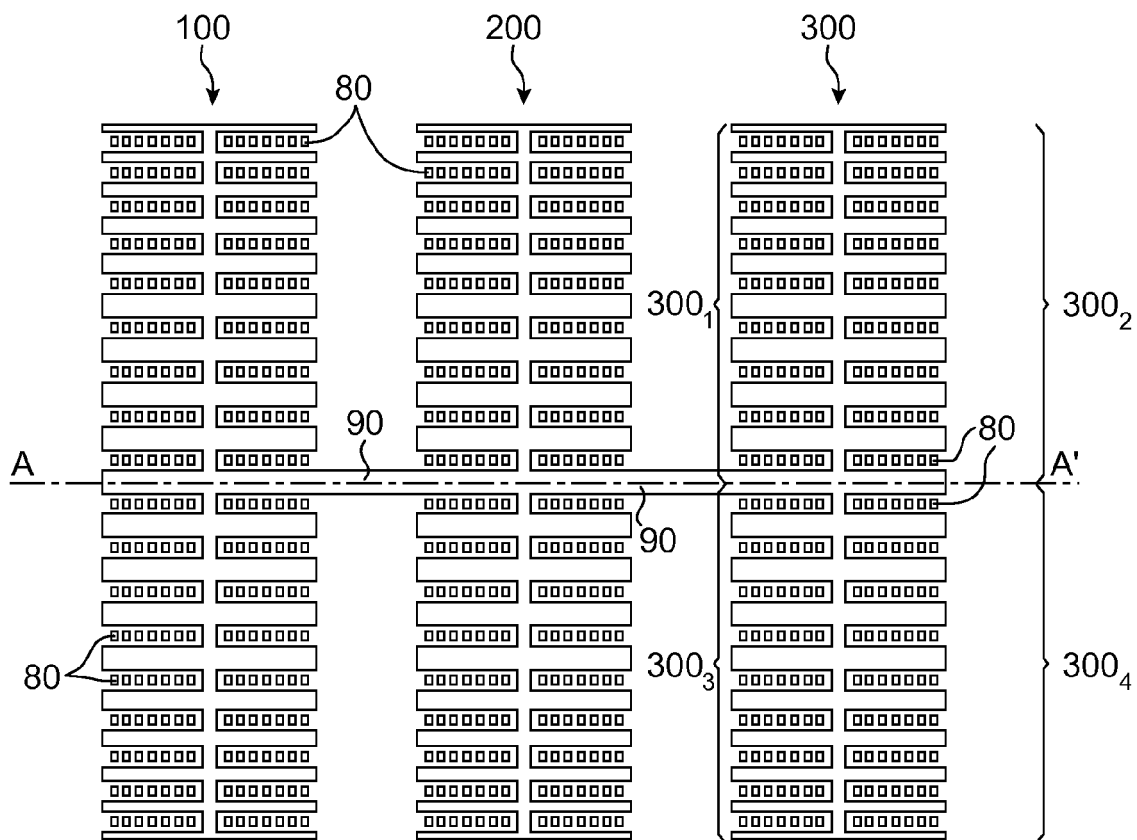


FIG.9

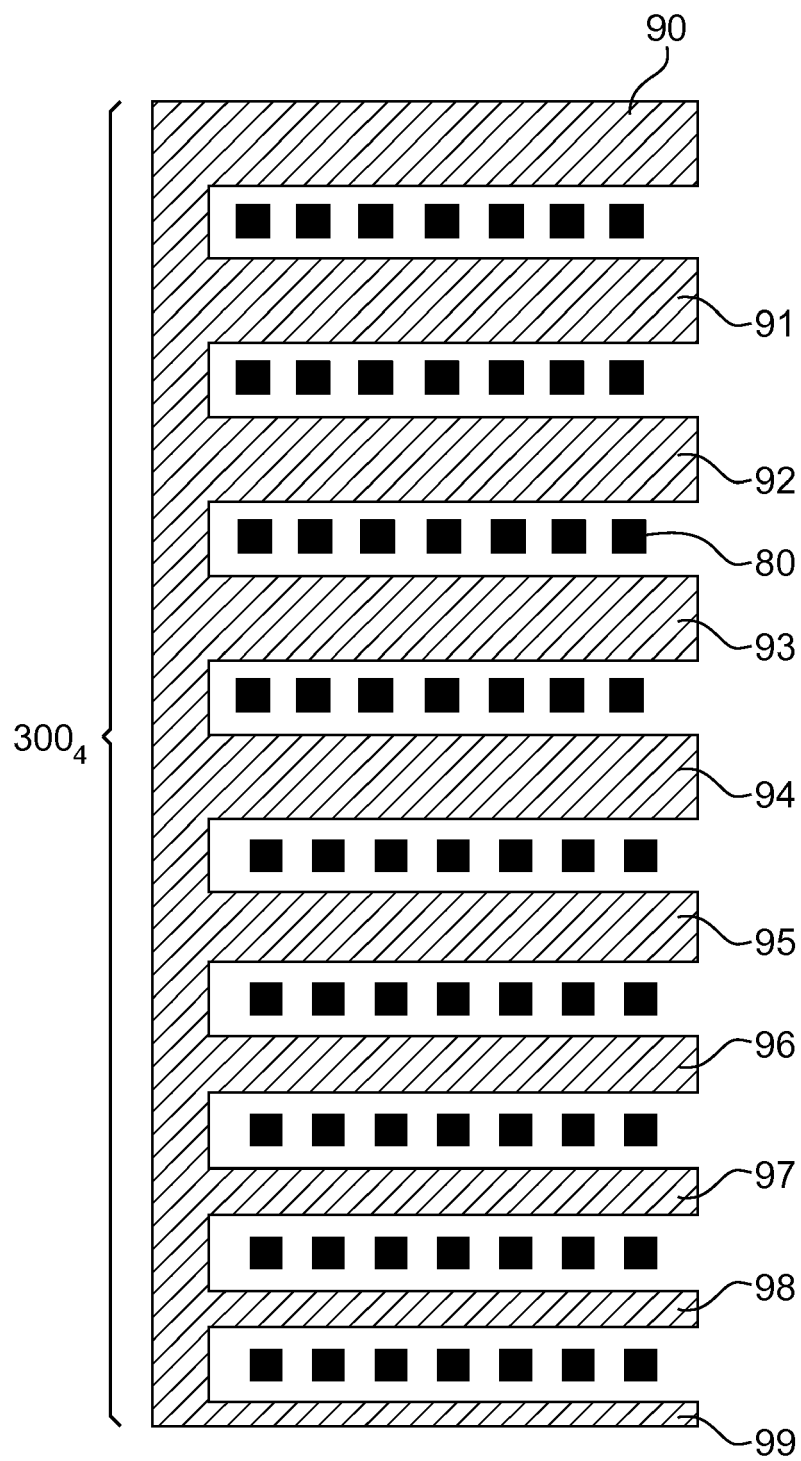
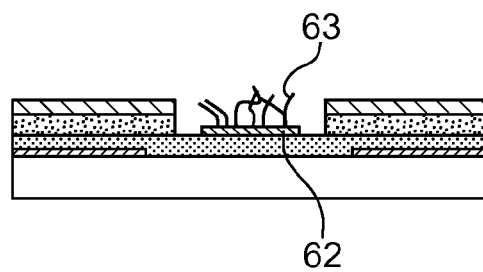
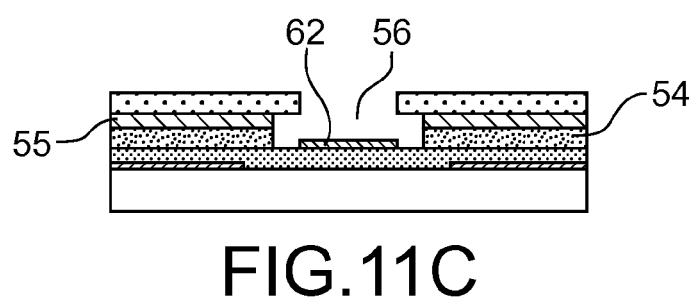
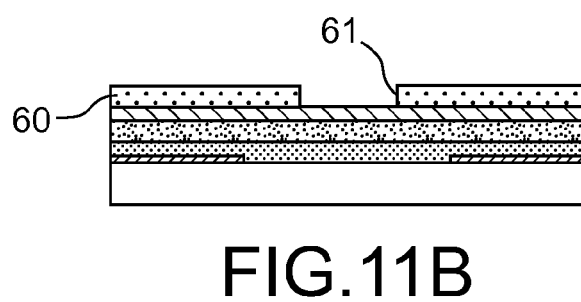
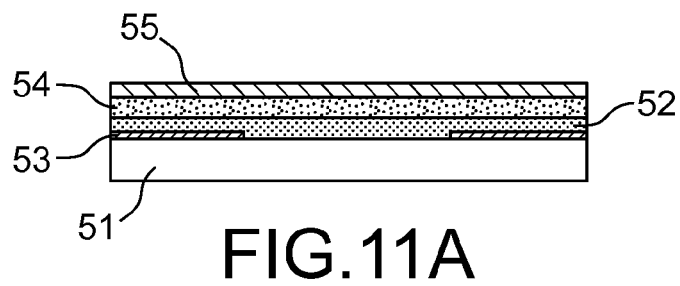


FIG.10





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 594 150 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP]) 9 novembre 2005 (2005-11-09) * alinéas [0049] - [0069]; figures 5,6 * -----	1-8	INV. H01J1/304
A	US 6 437 503 B1 (KONUMA KAZUO [JP]) 20 août 2002 (2002-08-20) * colonnes 8,15, ligne 24-40; figure 20 * -----	1-8	
A	FR 2 873 852 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 3 février 2006 (2006-02-03) * abrégé * -----	1-8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>27 mai 2008</b>	Examineur <b>Ruiz Perez, Susana</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 10 1232

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-05-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1594150	A	09-11-2005	WO 2004088703 A1	14-10-2004
			US 2006001360 A1	05-01-2006
-----				
US 6437503	B1	20-08-2002	JP 2000243218 A	08-09-2000
-----				
FR 2873852	A	03-02-2006	CN 1993792 A	04-07-2007
			EP 1771871 A1	11-04-2007
			WO 2006010387 A1	02-02-2006
			JP 2008508665 T	21-03-2008
			KR 20070039092 A	11-04-2007
			US 2008084152 A1	10-04-2008
-----				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2836279 A [0003] [0004] [0005] [0008]
- FR 2873852 A [0008] [0009]