

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 911 858 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.04.1999 Bulletin 1999/17

(51) Int Cl.⁶: **H01J 29/08**(21) Numéro de dépôt: **98410123.8**(22) Date de dépôt: **23.10.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
 • **Jäger, Axel**
34160 Sussargues (FR)
 • **Rommeveaux, Philippe**
38130 Echirolles (FR)

(30) Priorité: **24.10.1997 FR 9713592**

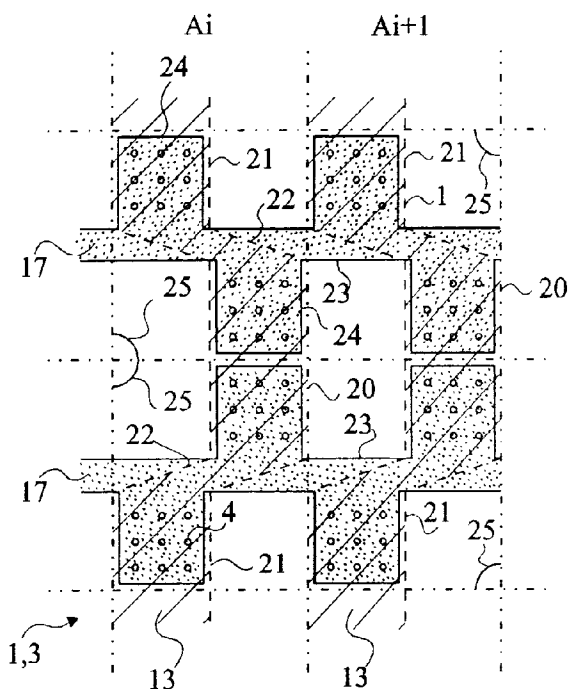
(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel**
1, rue Champollion
38000 Grenoble (FR)

(71) Demandeur: **Pixtech S.A.**
13790 Rousset (FR)

(54) Elimination de l'effet de moiré d'un écran plat de visualisation

(57) L'invention concerne un écran plat de visualisation comprenant une source d'émission lumineuse organisée en un premier réseau de bandes globalement parallèles dans une première direction, et au moins un deuxième réseau opaque (1), intercalé entre la source d'émission lumineuse et une surface de visualisation, et

organisé dans une deuxième direction globalement non-perpendiculaire à la première, au moins un desdits réseaux présentant, le long d'un axe parallèle à la direction globale du premier réseau et quelle que soit la position de cet axe dans une direction perpendiculaire, une proportion constante de surface transparente pour un motif élémentaire (25).

**Fig 3****EP 0 911 858 A1**

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des écrans plats de visualisation. Elle s'applique plus particulièrement aux écrans plats du type comportant une cathode à micropointes de bombardement électronique d'une anode portant des éléments luminophores.

[0002] La figure 1 représente la structure fonctionnelle d'un écran plat à micropointes classique dans lequel la surface de l'écran est constituée par une plaque de verre portant l'anode cathodoluminescente.

[0003] Un tel écran à micropointes est essentiellement constitué d'une cathode 1 à micropointes 2 et d'une grille 3 pourvue de trous 4 correspondant aux emplacements des micropointes 2. La cathode 1 est placée en regard d'une anode cathodoluminescente 5 dont un substrat de verre 6 constitue la surface d'écran.

[0004] Le principe de fonctionnement et le détail de la constitution d'un tel écran à micropointes sont décrits, par exemple, dans le brevet américain numéro 4 940 916 du Commissariat à l'Énergie Atomique.

[0005] La cathode 1 est organisée en colonnes et est constituée, sur un substrat 10, par exemple en verre, de conducteurs de cathode organisés en mailles à partir d'une couche conductrice. Les micropointes 2 sont réalisées sur une couche résistive 11 déposée sur les conducteurs de cathode et sont disposées à l'intérieur des mailles définies par ces conducteurs de cathode. La figure 1 représentant partiellement l'intérieur d'une maille, les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est, elle, organisée en rangées, une couche isolante (non représentée) étant interposée entre les conducteurs de cathode et la grille 3. L'intersection d'une rangée de grille 3 et d'une colonne de cathode 1 définit un pixel.

[0006] Ce dispositif utilise le champ électrique créé entre la cathode 1 et la grille 3 pour que des électrons soient extraits des micropointes 2 vers des éléments luminophores 7 de l'anode 5 en traversant un espace vide 12. Pour un écran couleur tel que représenté en figure 1, l'anode 5 est pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7, correspondant chacune à une couleur (bleu, rouge, vert). Les bandes sont séparées les unes des autres par un isolant 8. Les éléments luminophores 7 sont déposés sur des électrodes, constituées de bandes correspondantes 9 d'une couche conductrice transparente telle que l'oxyde d'indium et d'étain (ITO). Les ensembles de bandes bleues, rouges, vertes sont alternativement polarisés par rapport à la cathode 1 pour que les électrons extraits des micropointes 2 d'un pixel de la cathode/grille soit alternativement dirigés vers les éléments luminophores 7 en vis-à-vis de chacune des couleurs. Les éléments luminophores peuvent également être organisés en pastilles individualisées par pixels et polarisés par ensembles de pastilles de même couleur au moyen des bandes 9, de sorte que les éléments luminophores sont encore globalement or-

ganisés en bandes. Pour un écran monochrome, l'anode est constituée d'un plan d'éléments luminophores ou de deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores de même couleur.

[0007] L'invention concerne plus particulièrement les écrans dans lesquels l'anode est constituée de plusieurs ensembles de bandes d'éléments luminophores, ou de pastilles d'éléments luminophores. On fera référence ci-après à des écrans couleur. Toutefois, l'invention s'applique également aux écrans monochromes dont les éléments luminophores sont organisés en bandes et aux écrans dont l'anode est constituée d'un plan d'éléments luminophores de même couleur.

[0008] Il arrive fréquemment qu'un écran destiné à être regardé depuis l'anode, que l'on désignera par la suite "à anode transparente", soit associé à un filtre, côté anode, par exemple un filtre contre le rayonnement électromagnétique ou un filtre restreignant l'angle de vue. Un tel filtre est généralement constitué d'un réseau de motifs opaques allongés et parallèles, ou de deux réseaux perpendiculaires de motifs opaques allongés et parallèles.

[0009] L'adjonction d'un tel filtre à un écran plat à anode transparente introduit un phénomène dit de "moiré" qui nuit à la qualité de l'affichage. L'effet de moiré correspond à une distorsion (variation de luminance et de chrominance) de l'image en fonction de la région de l'écran ou de l'angle d'observation. Dans un écran à anode transparente, le phénomène de moiré est dû à la présence, entre la surface d'émission lumineuse (l'anode) en réseau et la surface de visualisation (la surface du filtre), d'un ou plusieurs réseaux opaques dont les directions ne sont pas perpendiculaires aux bandes d'anode.

[0010] Plus généralement, un phénomène de moiré peut être observé dès qu'un réseau opaque ayant une direction non-perpendiculaire à la direction des éléments émissifs de lumière se trouve entre le réseau émissif et la surface de visualisation, par exemple, si le réseau opaque présente une direction parallèle à la direction des éléments émissifs de lumière mais présente un pas différent. Ainsi, même si le filtre comprend un seul réseau parallèle aux bandes de l'anode, un phénomène de moiré apparaît si le pas est différent, ce qui est fréquent en pratique, en particulier, pour un écran couleur où la largeur d'un pixel correspond généralement à trois bandes parallèles de l'anode alors que le pas des motifs opaques du filtre est indépendant de l'écran.

[0011] Dans le cas d'un écran monochrome à plan d'éléments luminophores, le phénomène de moiré apparaît lorsque les motifs affichés (images) forment eux-mêmes un réseau.

[0012] La conséquence principale d'un phénomène de moiré est que l'image observée est différente en luminance (et en chrominance pour les écrans couleurs) selon la région observée ou l'angle de vue.

[0013] Le phénomène de moiré qui s'observe sur des écrans à anode transparente par l'adjonction d'un filtre

introduisant un réseau opaque s'observe également dans le cas d'écrans plats à micropointes dans lesquels la cathode constitue la surface de visualisation.

[0014] On préfère en effet rendre l'écran observable depuis la cathode pour améliorer le rendement lumineux de l'écran. Dans un écran à anode transparente, une majeure partie de la lumière émise par les éléments luminophores est émise vers la cathode et est donc perdue par absorption. Dans le cas d'une cathode transparente, on peut déposer une couche réfléchive sous les éléments luminophores. Ainsi, toute la lumière émise est retransmise vers l'observateur côté cathode.

[0015] La figure 2 illustre schématiquement un exemple d'écran à micropointes dit "à cathode transparente", c'est-à-dire destiné à être regardé depuis la cathode.

[0016] Comme précédemment, la cathode 1 est réalisée sur un substrat 10, ici un substrat en verre transparent, de conducteurs 13 organisés en colonnes. Une couche résistive 11 est rapportée sur les conducteurs 13 et les micropointes 2 sont déposées sur cette couche résistive. Les conducteurs 13 sont, le plus souvent, maillés et, en variante, ces conducteurs sont déposés sur la couche résistive 11, un groupe de micropointes 2 étant déposé au centre de chaque maille (non représentée) définie par un conducteur 13. Pour des raisons de clarté, seules quelques micropointes ont été représentées aux figures 1 et 2. On notera toutefois que les micropointes sont au nombre de plusieurs milliers par pixel d'écran.

[0017] La grille 3, constituée d'une couche conductrice organisée en rangées perpendiculaires aux colonnes de cathode, est déposée sur une couche isolante 14 rapportée sur la cathode 1, la grille 3 étant pourvue de trous 4 aux emplacements des micropointes.

[0018] L'anode 5 est formée sur un substrat 6, par exemple en verre, et est constituée d'éléments luminophores 7 déposés sur une couche conductrice 9 de polarisation organisée en bandes parallèles aux colonnes 13. S'agissant d'un écran visible depuis la cathode, une couche réfléchissante (non représentée) est interposée entre les éléments luminophores 7 et la couche 9 ou entre le substrat 6 et la couche 9, pour renvoyer la lumière vers la cathode. Le cas échéant, cette fonction de réflexion est assurée par la couche conductrice 9 elle-même.

[0019] Un problème qui se pose dans un écran à cathode transparente est que les pistes conductrices de la grille 3 et de la cathode 1 sont susceptibles de créer des obstacles au passage de la lumière jusqu'à l'œil de l'utilisateur, même placé en face de la région observée.

[0020] Pour résoudre partiellement ce problème, le document FR-A-2 682 211 décrit une solution qui consiste à organiser l'anode sous forme de bandes parallèles d'éléments luminophores parallèles aux rangées de grille, et à faire en sorte que la cathode soit dépourvue de micropointes à l'aplomb des bandes d'éléments luminophores, la couche conductrice de grille étant éga-

lement ouverte à l'aplomb de ces bandes. Les conducteurs de cathode ne sont pas maillés mais sont ici réalisés dans une couche conductrice transparente, et seule cette couche conductrice est présente sur le trajet de la lumière à l'aplomb des bandes d'éléments luminophores de l'anode.

[0021] Un inconvénient de cette solution est qu'elle ne supprime pas l'apparition de zones d'ombres selon l'angle de vue de l'observateur. En effet, les rangées de grille constituent toujours un obstacle au trajet de la lumière, l'observateur ne pouvant pas être rigoureusement en face de chaque région observée. De plus, cette solution ne permet pas de prévoir une couche résistive d'homogénéisation de l'émission électronique côté cathode. En outre, les rangées de grille, parallèles aux bandes d'anode, introduisent un effet de moiré.

[0022] Une autre solution pour améliorer la transparence de la cathode consiste à graver la couche résistive, la grille et les conducteurs de cathode pour qu'ils présentent une ouverture maximale à l'aplomb des bandes d'éléments luminophores afin de minimiser la surface opaque côté cathode. Si une telle solution permet d'améliorer la brillance de l'écran, elle ne supprime pas l'apparition du phénomène de moiré en raison des réseaux opaques perpendiculaires maintenus dans la structure de cathode/grille, impliquant un réseau parallèle avec les bandes d'éléments luminophores.

[0023] Ainsi, un autre problème qui se pose dans un écran à cathode transparente est que l'on se trouve, obligatoirement, en présence d'un réseau opaque non perpendiculaire aux bandes d'émission lumineuse, entre ces bandes et la surface de visualisation (le substrat 10). Par conséquent, un effet de moiré apparaît, même en l'absence de filtre.

[0024] Le brevet américain 5 578 225 prévoit, pour résoudre ce problème, une cathode et une grille entièrement transparentes à l'exception des micropointes. La suppression de tout réseau opaque permet effectivement de supprimer l'apparition du phénomène de moiré dans la mesure où on élimine toute variation de transparence locale. Toutefois, cette solution est, en pratique, inadaptée. En effet, une telle solution ne permet pas de prévoir une couche résistive d'homogénéisation de l'émission électronique. En particulier, l'ITO couramment utilisé comme matériau conducteur transparent n'est pas suffisamment résistif pour la réalisation d'une telle couche. L'ITO présente une résistance carrée de l'ordre de 20 ohms, alors que la couche résistive d'un écran classique est généralement formée dans un matériau ayant une résistance carrée de l'ordre de 1 MΩ. L'emploi de l'ITO pour la couche résistive conduirait à augmenter considérablement la distance d'accès aux pointes par cette couche résistive.

[0025] Un autre inconvénient de cette solution est que la réalisation de conducteurs cathodiques en ITO conduit à une dégradation de luminance d'un bout à l'autre des colonnes de cathode en raison de la résistance de l'ITO. En effet, bien que l'ITO soit relativement faible-

ment résistif, sa résistivité est suffisante pour entraîner une chute de potentiel non négligeable d'un bout à l'autre de chaque colonne, les colonnes étant généralement portées à un potentiel compris entre 0 et 30 volts en fonction de la brillance souhaitée pour le pixel considéré. Si cette chute de potentiel n'est pas gênante, côté anode, c'est en raison du fort potentiel de polarisation des bandes d'anode (plusieurs centaines de volts).

[0026] Pour éviter cette chute de potentiel le long des colonnes de cathode et des rangées de grille, le brevet américain 5 578 225 prévoit un conducteur opaque et latéral faiblement résistif le long de chaque conducteur de cathode et le long de chaque conducteur de grille. Toutefois, cette solution réintroduit deux réseaux opaques perpendiculaires qui entraînent alors à nouveau un phénomène de moiré.

[0027] Les problèmes liés au phénomène de moiré qui ont été décrits ci-dessus en relation avec les réseaux de la grille et de la cathode peuvent également, dans un écran à cathode transparente, provenir de filtres comme dans un écran visible depuis l'anode, ou de grilles additionnelles constitutives d'un écran à double ou à triple grille.

[0028] La présente invention vise à pallier les inconvénients des écrans classiques ci-dessus.

[0029] Un objet de la présente invention est de proposer une nouvelle solution pour éviter l'apparition d'un phénomène de moiré dans un écran dont l'anode est organisée globalement en bandes, que ce soit pour un écran dont la surface d'affichage est constituée par l'anode et qui est équipé d'un filtre, ou pour un écran à cathode transparente.

[0030] Un autre objet de la présente invention est de proposer un écran à cathode transparente qui supprime les risques d'apparition du phénomène de moiré sans nuire à l'homogénéisation de l'émission électronique des micropointes de la cathode. L'invention vise, en particulier, à préserver l'emploi d'une couche résistive côté cathode.

[0031] La présente invention tire son origine d'une nouvelle approche des inventeurs pour résoudre le problème de moiré. Selon cette approche, on ne cherche pas à éviter des variations locales de transparence au sein d'un même pixel comme dans les documents US-A-5 578 225 et FR-A-2 682 211, mais à faire en sorte que ces variations locales de transparence ne soient pas perceptibles par l'observateur, quel que soit son angle d'observation.

[0032] L'approche proposée par la présente invention consiste à faire en sorte que la transparence d'un motif élémentaire d'un réseau opaque, globalement aligné avec un réseau d'émission lumineuse et traversé par les rayons lumineux, soit, dans la direction de cet alignement, régulière sur tout le motif. Par "motif élémentaire" au sens de la présente invention, on désigne un motif d'une taille correspondant au seuil de perception visuelle de l'observateur. Généralement, le motif élémentaire sera donc constitué par un pixel. Toutefois, il

pourra également s'agir d'un groupe de quelques pixels.

[0033] Plus particulièrement, la présente invention prévoit un écran plat de visualisation comprenant une source d'émission lumineuse organisée en un premier réseau de bandes globalement parallèles dans une première direction, et au moins un deuxième réseau opaque, intercalé entre la source d'émission lumineuse et une surface de visualisation, et organisé dans une deuxième direction globalement non-perpendiculaire à la première, au moins un desdits réseaux présentant, le long d'un axe parallèle à la direction globale du premier réseau et quelle que soit la position de cet axe dans une direction perpendiculaire, une proportion constante de surface transparente pour un motif élémentaire.

[0034] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'écran plat comprend une anode cathodoluminescente organisée en bandes d'éléments lumino-phores, et une cathode à micropointes d'émission électronique, organisée globalement en colonnes parallèles et associée à une grille organisée globalement en rangées perpendiculaires aux colonnes de cathode, la cathode ou la grille constituant ledit deuxième réseau opaque.

[0035] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la grille, ou respectivement la cathode, constitue un troisième réseau opaque, de lignes globalement parallèles, organisé dans une direction perpendiculaire à la direction du deuxième réseau.

[0036] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque ligne de cathode, ou respectivement de grille, constitutive du deuxième réseau comprend une succession de portions actives rectilignes et en quinconce, reliées par des tronçons obliques.

[0037] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque ligne du troisième réseau comprend un tronçon rectiligne dans sa direction globale, reliant des portions actives propres à coopérer avec les portions actives du deuxième réseau.

[0038] Selon un mode de réalisation de la présente invention, les rangées de grille sont globalement parallèles aux bandes d'anode.

[0039] Selon un mode de réalisation de la présente invention, les colonnes de cathode sont globalement parallèles aux bandes d'anode.

[0040] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque colonne de cathode est pourvue de portions actives à l'aplomb d'une rangée de grille sur deux.

[0041] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le premier réseau d'émission lumineuse comprend des bandes en zigzag, les dimensions d'un motif élémentaire correspondant, au moins dans une première direction, à un multiple entier supérieur ou égal à 1 de la distance séparant des extrémités de chevrons définis par les bandes du premier réseau.

[0042] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'anode est constituée d'au moins deux ensembles de bandes alternées, et les extrémités conve-

xes, respectivement concaves, des chevrons formés par les bandes d'un ensemble sont alignées, dans la direction globale des bandes, avec les extrémités concaves, respectivement convexes, des chevrons d'une bande voisine appartenant au même ensemble.

[0043] Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention 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 :

les figures 1 et 2 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;

la figure 3 représente partiellement un premier mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention ;

la figure 4 représente partiellement un deuxième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention ;

la figure 5 représente partiellement un troisième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention ;

la figure 6 représente partiellement un quatrième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention ;

la figure 7 représente partiellement un mode de réalisation d'une anode selon la présente invention ; et

la figure 8 représente partiellement un cinquième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention, appliqué à un double balayage des rangées de grille.

[0044] Pour des raisons de clarté, les représentations de figures ne sont pas à l'échelle et seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés aux figures. Les mêmes éléments sont désignés aux différentes figures par les mêmes références.

[0045] La figure 3 représente un premier mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention. Ce mode de réalisation est destiné à un écran plat dans lequel les bandes d'éléments lumino-phores de l'anode (symbolisées par des colonnes A_i , A_{i+1}) sont parallèles à la direction générale des conducteurs de cathode. La figure 3 est une vue partielle de dessus de la cathode 1 associée à la grille 3.

[0046] La cathode 1 est organisée globalement en colonnes et est constituée, sur un substrat de verre, de conducteurs 13, les micropointes (non représentées) sont réalisées sur une couche résistive dont le motif est identique à celui des colonnes de cathode. De préférence, les conducteurs 13 sont organisés en mailles à partir d'une couche conductrice et les micropointes sont disposées à l'intérieur des mailles définies par ces conducteurs de cathode. A la figure 3, le maillage des conducteurs de cathode n'a pas été représenté pour des raisons de clarté et on désignera, par la suite, par conduc-

teur 13, l'ensemble des mailles définissant une colonne.

[0047] La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est, elle, organisée globalement en rangées conductrices 17 perpendiculaires aux colonnes de cathode. Une couche isolante (non représentée) est interposée de façon classique entre les conducteurs de cathode et les rangées de grille. La couche conductrice, dans laquelle sont définies les rangées 17, et la couche isolante comportent des trous 4 à l'aplomb de chaque micropointe de la cathode.

[0048] Selon la présente invention, les matériaux conducteurs utilisés pour former les conducteurs 13 de cathode et les rangées 17 de grille sont des matériaux opaques. De même, on utilise, pour réaliser la couche résistive, par exemple, le même matériau opaque que celui utilisé dans un écran à anode transparente (figure 1).

[0049] Selon la présente invention, le motif des conducteurs 13 n'est pas rectiligne, tout en restant globalement parallèle aux bandes A_i et A_{i+1} de l'anode.

[0050] De préférence, chaque conducteur de cathode comporte des portions actives rectilignes 20, 21, disposées en quinconce dans la direction générale de la colonne. Les portions 20, 21 sont reliées les unes aux autres par des tronçons 22 de direction oblique qui sont, par exemple et selon ce mode de réalisation, contenus dans la largeur de tronçons rectilignes 23 constitutifs des rangées 17. Chaque rangée 17 comprend un tronçon rectiligne 23 perpendiculaire à la direction globale des conducteurs 13 de cathode et comporte, de part et d'autre de son tronçon 23, des portions actives 24 perpendiculaires, d'une taille correspondant sensiblement à la moitié d'une portion 20, 21 d'un conducteur de cathode 13. Une rangée donnée comprend donc deux portions 24 en quinconce à l'aplomb de chaque conducteur de cathode qu'elle croise. De préférence, les micropointes sont formées au niveau des portions 20 et 21.

[0051] Dans le mode de réalisation représenté à la figure 3, un pixel 25 comprend la moitié d'une portion 20 et la moitié d'une portion 21 de conducteur de cathode, décalées l'une par rapport à l'autre dans l'alignement global du conducteur 13. Ces deux demi-portions sont associées à une même rangée 17 de grille. Ainsi, à la figure 3, quatre pixels 25 sont représentés.

[0052] Le mode de réalisation de la figure 3 se rapportant à une cathode transparente, les zones du substrat hors des rangées 17 de grille et des conducteurs 13 de cathode sont transparentes, soit parce que toutes les couches constitutives de la cathode et de la grille ont été gravées à ces endroits, soit par la présence de la couche isolante (qui est alors transparente) séparant la grille de la cathode.

[0053] A l'inverse, les zones opaques sont constituées soit par la présence d'un tronçon 23 d'une rangée de grille, soit par la présence d'une portion 20, 21 d'un conducteur de cathode.

[0054] Un motif élémentaire au sens de la présente invention est ici constitué d'un pixel 25. Par les motifs des conducteurs de cathode et des rangées de grille, la

transparence d'un pixel est constante d'un bout à l'autre du pixel dans le sens des rangées 17, c'est-à-dire que chaque pixel comporte, le long d'un axe parallèle à l'alignement global des conducteurs 13 de cathode, une même proportion de surface opaque et de surface transparente, quelle que soit la position de cet axe dans la direction perpendiculaire (c'est-à-dire dans la direction des rangées 17).

[0055] Le fait que la grille 3 comporte des tronçons rectilignes 23 n'est pas gênant du point de vue de l'effet de moiré dans la mesure où ces tronçons 23 sont perpendiculaires aux bandes de l'anode.

[0056] Par conséquent, quelle que soit la position de l'observateur par rapport à la surface de la cathode, aucun phénomène de moiré n'est perceptible par celui-ci. De plus, même si chaque pixel comprend des surfaces opaques rectilignes et non-perpendiculaires aux bandes de l'anode, celles-ci sont à une échelle imperceptible par l'observateur.

[0057] On notera que le pas des bandes d'anode n'a pas d'importance. Ainsi, chaque bande A_i , A_{i+1} de l'anode pourra être constituée de trois bandes parallèles d'éléments luminophores de différentes couleurs dans le cas d'un écran couleur, ou de deux bandes parallèles et espacées d'éléments luminophores de même couleur dans le cas d'un écran monochrome. Le cas échéant, un pixel 25 tel que représenté à la figure 3 correspond en fait à un sous-pixel d'une couleur donnée, un pixel de l'écran étant alors défini par trois sous-pixels correspondant chacun à une couleur (rouge, vert, bleu).

[0058] A la figure 3, ainsi que dans toutes les figures qui suivent, on a schématisé les zones opaques des conducteurs de grille par des points et les zones opaques des conducteurs de cathode (ou de la couche résistive) par des hachures. Les limites des pixels ont été symbolisées par des traits mixtes.

[0059] La figure 4 représente un deuxième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention. Comme dans le premier mode de réalisation, les colonnes 13 de conducteurs de cathode sont globalement parallèles aux bandes d'éléments luminophores de l'anode. De même, chaque colonne 13 de cathode comporte une succession de portions actives 20, 21 rectilignes et en quinconce, reliées par des tronçons 22 obliques. En outre, la grille est organisée en rangées 17 et chaque rangée comporte un tronçon rectiligne 23, perpendiculaire aux bandes d'anode, pour relier des portions actives 24 à l'aplomb des portions 20, 21 de la cathode.

[0060] Selon le mode de réalisation illustré par la figure 4, chaque rangée 17 de grille est associée à des portions 20 (ou 21) rectilignes et entières des conducteurs de cathode 13. Une rangée 17 donnée comprend des portions actives 24 à l'aplomb des portions 20 (ou 21) des conducteurs 13 qu'elle croise, les portions 24 d'une même rangée 17 étant donc alignées deux à deux perpendiculairement au tronçon 23. Ainsi, une distinction entre le mode de réalisation illustré par la figure 4

et celui de la figure 3 est que les tronçons de liaison 22 de conducteurs de cathode 13 ne sont pas à l'aplomb des tronçons rectilignes 23 des rangées 17 de grille.

[0061] Dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, un pixel 25', défini par l'intersection d'une rangée 17 de grille avec un conducteur 13 de cathode comprend deux portions 20 (ou 21) alignées. Selon ce mode de réalisation, un motif élémentaire de l'invention est constitué par deux pixels 25' successifs d'un même conducteur de cathode 13. Dans ce motif élémentaire, le rapport entre surface transparente et surface opaque le long d'un axe parallèle à la direction globale des conducteurs de cathode est constant quelle que soit la position de cet axe dans la direction des rangées 17 de grille.

[0062] On notera que, dans le mode de réalisation illustré par la figure 3, le plus petit motif respectant la régularité du rapport de transparence selon l'invention est le pixel, mais que cette régularité est respectée pour des motifs d'une taille de plusieurs pixels et quelle que soit cette taille. De même, dans le mode de réalisation illustré par la figure 4, le plus petit motif respectant la régularité du rapport de transparence selon l'invention est un groupe de deux pixels dans la direction des colonnes de cathode, mais cette régularité est respectée pour toute zone comprenant un multiple de ce motif élémentaire.

[0063] Les figures 5 et 6 représentent, respectivement, un troisième et un quatrième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention. Selon ces modes de réalisation, ce sont désormais les rangées 17' de grille 3 qui présentent une direction globale parallèle aux bandes A_i , A_{i+1} de l'anode. Ainsi, le motif en succession de portions actives rectilignes 20', 21', en quinconce, est appliqué aux rangées 17' de grille et le motif comprenant des tronçons de liaison rectilignes 23' et des portions actives perpendiculaires 24' est appliqué aux conducteurs 13' de cathode.

[0064] La figure 5 représente un mode de réalisation dans lequel, comme à la figure 3, un motif élémentaire est constitué d'un pixel 25 de l'écran. La figure 6 représente un mode de réalisation dans lequel, comme à la figure 4, un motif élémentaire est constitué de deux pixels 25' successifs dans l'alignement des bandes A_i , A_{i+1} de l'anode.

[0065] On notera que, dans l'un quelconque des modes de réalisation illustrés par les figures 3 à 6, il est également possible d'organiser le réseau (grille ou cathode) perpendiculaire aux bandes d'anode avec un motif dépourvu de tronçon rectiligne de liaison, c'est-à-dire avec un motif reprenant sensiblement la même allure générale que l'autre réseau (cathode ou grille) parallèle aux bandes d'anode.

[0066] La figure 7 représente un mode de réalisation d'une anode 5 selon la présente invention. Ce mode de réalisation est plus particulièrement destiné à un écran à anode transparente pour éviter toute superposition de motifs alignés avec un filtre rapporté sur l'anode.

[0067] Dans le cas d'une anode transparente, on suppose que la cathode/grille est réalisée de manière classique, c'est-à-dire qu'elle comprend deux réseaux perpendiculaires définissant respectivement les colonnes de cathode et les rangées de grille (figure 1).

[0068] Selon l'invention, les bandes d'éléments luminophores 7r, 7g, 7b sont organisées en zigzag tout en étant globalement dans une direction parallèle aux rangées de grille (non représentée) ou aux colonnes de cathode (non représentées). La forme en zigzags donnée aux bandes 7r, 7g et 7b est telle qu'un pixel 30 de l'écran, défini par l'intersection d'une colonne de cathode avec une rangée de grille, comprend de préférence une même proportion de surface d'éléments luminophores de chacune des couleurs. Les portions rectilignes 31 des bandes 7r, 7g, 7b qui sont voisines dans la direction (horizontale à la figure 7) perpendiculaire à la direction de l'alignement global (vertical à la figure 7) des bandes, sont parallèles entre elles. Chaque bande 7r, 7g, 7b définit des chevrons 32 successifs et alternés dans la direction verticale (direction globale des bandes), formés chacun de deux portions 31 jointes, une même portion 31 appartenant à deux chevrons 32 contigus.

[0069] Un motif élémentaire (pixel), défini par la cathode/grille, est à l'aplomb d'une surface rectangulaire 30 dont une première dimension est un multiple entier supérieur ou égal à 1 de l'écart h entre les extrémités 33, 34 de deux chevrons successifs dans la direction verticale, ou de l'écart e entre les extrémités 33 (ou 34) des chevrons de deux bandes de même couleur dans la direction horizontale. La deuxième dimension de la surface rectangulaire est, de préférence, telle que la proportion entre les couleurs soit respectée.

[0070] Selon un mode de réalisation préféré, l'inclinaison des portions rectilignes 31 par rapport à la direction de l'alignement global des bandes, et la largeur et le pas de ces portions sont tels que les extrémités, par exemple convexes (externes) 33, des chevrons 32 d'une couleur sont alignées verticalement (direction globale des bandes) avec les extrémités, par exemple concaves (internes) 34, des chevrons de la bande suivante ou précédente de même couleur. Un avantage d'un tel mode de réalisation est que la deuxième dimension du motif élémentaire peut alors être d'une valeur donnée quelconque, quelle que soit la direction (verticale ou horizontale) de la première dimension respectant la condition exposée précédemment, la proportion des couleurs étant toujours respectée.

[0071] Dans un écran à anode transparente, en supposant qu'un filtre soit associé à l'anode, ce filtre peut être constitué, soit d'un réseau de lignes parallèles à la direction globale des bandes d'anode, soit de deux réseaux perpendiculaires entre eux créant des lignes parallèles et perpendiculaires à l'alignement global des bandes d'anode. Dans ces deux cas, aucune portion rectiligne de bande d'éléments luminophores ne se trouve parallèle à une direction du filtre. De plus, selon la présente invention, la forme conférée aux bandes

d'anode conduit à ce que, quelle que soit la position d'un axe parallèle à l'alignement global des bandes d'anode, perpendiculairement à cette direction globale, la proportion d'éléments luminophores le long de cet axe est constante.

[0072] Ainsi, quelle que soit la position de l'observateur, en particulier quel soit l'angle de vision, aucun effet de moiré n'apparaît par la superposition d'un réseau constitué par le filtre rapporté.

[0073] Le mode de réalisation illustré par la figure 7 s'applique également au cas d'une cathode transparente. En effet, avec une telle forme d'anode, il est possible d'utiliser une cathode transparente classique (figure 2) dans laquelle les colonnes de cathode et les rangées de grille constituent deux réseaux perpendiculaires de lignes opaques.

[0074] Un avantage de la présente invention est qu'elle garantit une transparence régulière de chaque motif élémentaire (pixel ou groupe de pixels) sur toute la surface de l'écran.

[0075] Un autre avantage de la présente invention est que, au sein d'un motif élémentaire, cette transparence est régulière d'une extrémité à l'autre du motif élémentaire dans une direction perpendiculaire à l'alignement global de la source d'émission lumineuse. Ainsi, on supprime toute apparition de phénomène de moiré.

[0076] Un autre avantage de la présente invention est qu'elle permet de conserver une structure opaque pour la réalisation des rangées de grille et, en particulier, des colonnes de cathode. Ainsi, la présente invention permet d'associer les conducteurs de cathode à une couche résistive d'homogénéisation de l'émission électronique par les micropointes.

[0077] La figure 8 illustre un cinquième mode de réalisation d'une cathode transparente selon la présente invention. Ce mode de réalisation est plus particulièrement destiné à un écran dans lequel le balayage des rangées de grille s'effectue par groupe de deux rangées voisines. Un tel mode d'affichage est généralement appelé "double balayage". Dans un écran de ce type, les colonnes de cathode sont subdivisées en deux sous-colonnes 13_i, 13_p parallèles. On peut considérer que, pour chaque colonne, une première sous-colonne 13_i adresse des pixels d'ordre impair commandés par des rangées 17_i d'ordre impair et une deuxième sous-colonne 13_p adresse des pixels d'ordre pair commandés par une rangée 17_p d'ordre pair. Ici, les colonnes de cathode ont une direction globale parallèle à la direction globale des bandes d'anode (non représentée). Les bandes d'éléments luminophores sont, de préférence, rectilignes.

[0078] La forme donnée aux rangées 17_i et 17_p de grille est voisine de celle donnée aux rangées 17 de la figure 3. Toutefois, les groupes de deux portions actives 24 de part et d'autre du tronçon rectiligne 23 sont espacés les uns des autres dans la direction des tronçons 23 avec un écart suffisant pour permettre le passage d'un tronçon de liaison 35 d'un conducteur 13_i, 13_p de

cathode associé à la rangée de grille de rang opposé.

[0079] Chaque sous-colonne 13_i , 13_p de cathode comporte successivement des groupes de deux portions 20, 21 actives et rectilignes dans la direction de la colonne qui sont, comme dans le mode de réalisation de la figure 3, en quinconce l'une par rapport à l'autre. Les portions 20 et 21 d'un même groupe comportent des micropointes et sont reliées l'une à l'autre par un tronçon oblique 22. Chaque groupe de deux portions 20, 21 en quinconce d'une sous-colonne 13_i , 13_p est relié au groupe de portions 20, 21 suivant par un tronçon 35 constitué de deux parties rectilignes également en quinconce, mais dépourvues de micropointes.

[0080] Dans le mode de réalisation illustré par la figure 8, un pixel 25 de l'écran contient un groupe de deux portions 20 et 21 associées. Un motif élémentaire correspond, dans ce mode de réalisation, à un pixel 25 de l'écran. On notera qu'un pixel peut correspondre à plus de deux sous-colonnes.

[0081] Dans un écran à double balayage, l'affichage s'effectue en adressant simultanément deux rangées de grille voisines et en appliquant, à chaque sous-colonne de cathode, un potentiel fixant la consigne de brillance du pixel défini par l'intersection des portions actives de cette sous-colonne avec la rangée de grille correspondante. Un tel mode d'affichage est généralement choisi lorsqu'on souhaite allonger la durée d'allumage de chaque pixel. En effet, cette durée peut, ici, être double par rapport à un écran classique.

[0082] On notera que, le cas échéant, comme les rangées de grille sont destinées à être adressées deux par deux, celles-ci peuvent être interconnectées deux à deux.

[0083] Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, les formes non-rectilignes données aux colonnes de cathode ou aux rangées de grille, ou encore aux bandes d'anode, pourront être modifiées pourvu qu'elles respectent, pour un motif élémentaire, un même rapport entre surface opaque et surface transparente dans la direction globale de cette électrode. En outre, les modes de réalisation exposés en relation avec un écran couleur se transposent à un écran monochrome dont l'anode est constituée d'un plan d'éléments luminophores (à l'exception du mode de réalisation illustré par la figure 7), ou de deux ensembles alternés de bandes d'éléments luminophores de même couleur.

Revendications

1. Écran plat de visualisation comprenant :

une source d'émission lumineuse (5) organisée en un premier réseau de bandes globalement parallèles (7) dans une première direction ; et au moins un deuxième réseau opaque (1, 3),

intercalé entre la source d'émission lumineuse et une surface de visualisation (6, 10), et organisé dans une deuxième direction globalement non-perpendiculaire à la première,

caractérisé en ce qu'au moins un desdits réseaux présente, le long d'un axe parallèle à la direction globale du premier réseau et quelle que soit la position de cet axe dans une direction perpendiculaire, une proportion constante de surface transparente pour un motif élémentaire (25, 30).

2. Écran plat selon la revendication 1, comprenant une anode cathodoluminescente (5) organisée en bandes (7, 7r, 7g, 7b) d'éléments luminophores, et une cathode (1) à micropointes (2) d'émission électronique, organisée globalement en colonnes parallèles (13 , 13_i , 13_p) et associée à une grille (3) organisée globalement en rangées (17 , 17_i , 17_p) perpendiculaires aux colonnes de cathode, caractérisé en ce que la cathode ou la grille constitue ledit deuxième réseau opaque.

3. Écran plat selon la revendication 2, caractérisé en ce que la grille (3), ou respectivement la cathode (1), constitue un troisième réseau opaque, de lignes (17 , 17_i , 17_p ; $13'$) globalement parallèles, organisé dans une direction perpendiculaire à la direction du deuxième réseau (1 ; 3).

4. Écran plat selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque ligne (13 , 13_i , 13_p ; $17'$) de cathode, ou respectivement de grille, constitutive du deuxième réseau comprend une succession de portions actives (20, 21 ; 20', 21') rectilignes et en quinconce, reliées par des tronçons (22 ; 22') obliques.

5. Écran plat selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque ligne (17 , 17_i , 17_p ; $13'$) du troisième réseau (3 ; 1) comprend un tronçon rectiligne (23 ; 23') dans sa direction globale, reliant des portions actives (24 ; 24') propres à coopérer avec les portions actives (20, 21 ; 20', 21') du deuxième réseau (1 ; 3).

6. Écran plat selon la revendication 5, caractérisé en ce que les rangées ($17'$) de grille sont globalement parallèles aux bandes d'anode.

7. Écran plat selon la revendication 5, caractérisé en ce que les colonnes (13 ; 13_i , 13_p) de cathode sont globalement parallèles aux bandes d'anode.

8. Écran plat selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque colonne de cathode (13_i , 13_p) est pourvue de portions actives (20, 21) à l'aplomb d'une rangée de grille (17_i , 17_p) sur deux.

9. Écran plat selon la revendication 1, caractérisé en ce que le premier réseau d'émission lumineuse comprend des bandes en zigzag (7r, 7g, 7b), les dimensions d'un motif élémentaire (30) correspondant, au moins dans une première direction, à un multiple entier supérieur ou égal à 1 de la distance (e, h) séparant des extrémités (33, 34) de chevrons (32) définis par les bandes du premier réseau. 5
10. Écran plat selon la revendication 9, dans lequel l'anode est constituée d'au moins deux ensembles de bandes alternées, caractérisé en ce que les extrémités convexes (33), respectivement concaves (34), des chevrons (32) formés par les bandes d'un ensemble sont alignées, dans la direction globale des bandes, avec les extrémités concaves (34), respectivement convexes (33), des chevrons d'une bande voisine appartenant au même ensemble. 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

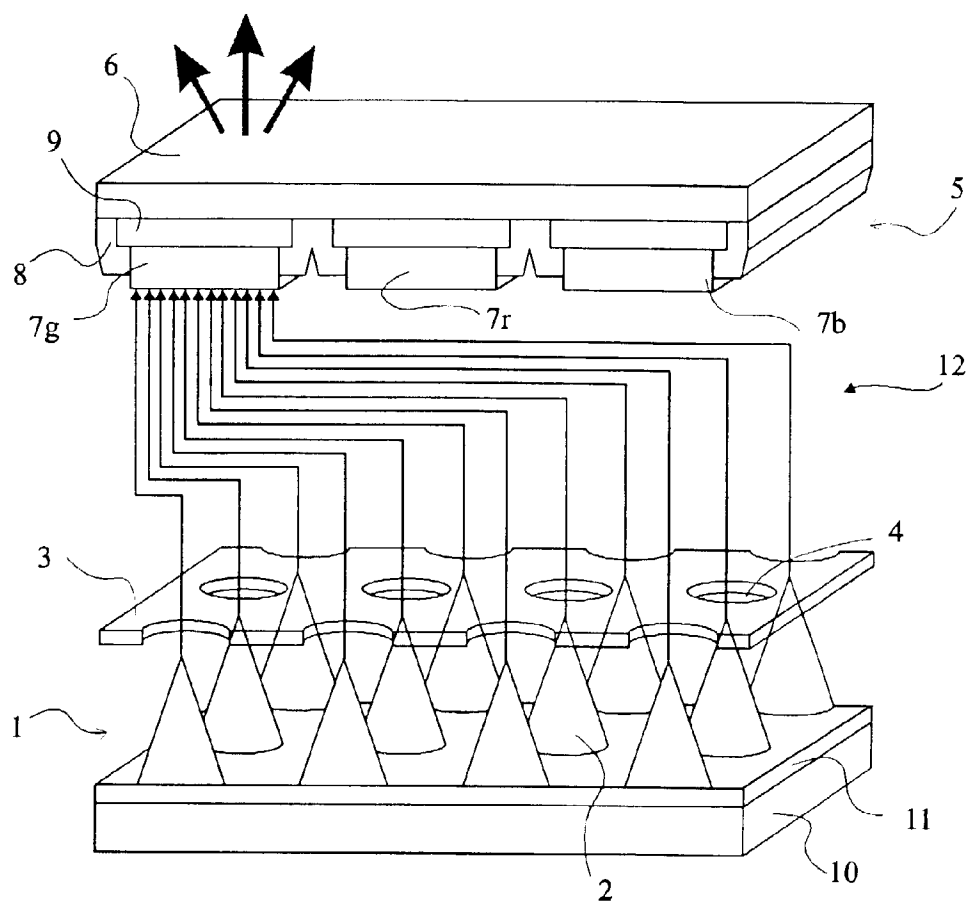


Fig 1

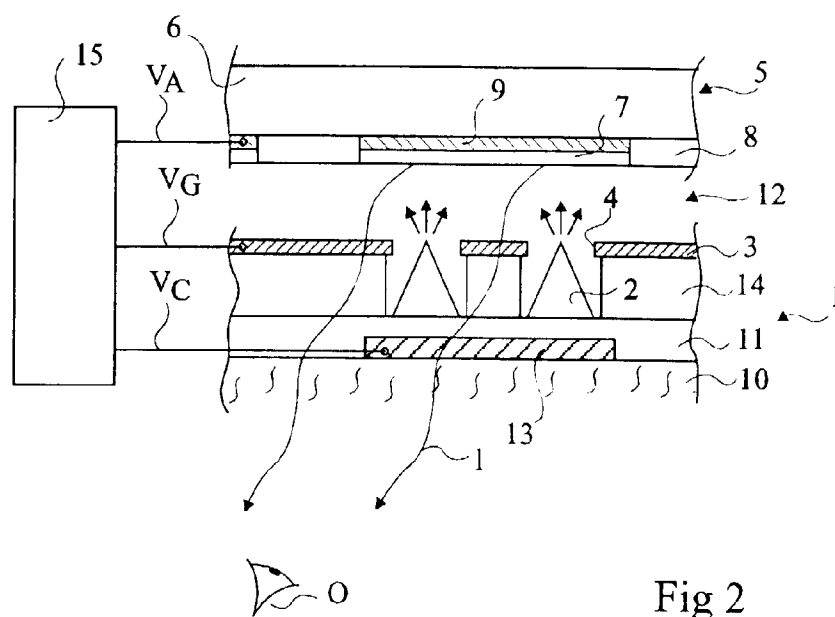


Fig 2

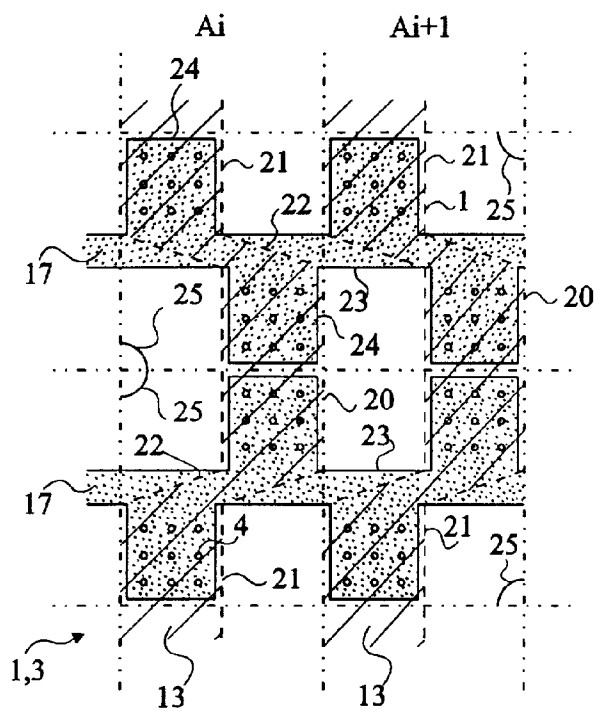


Fig 3

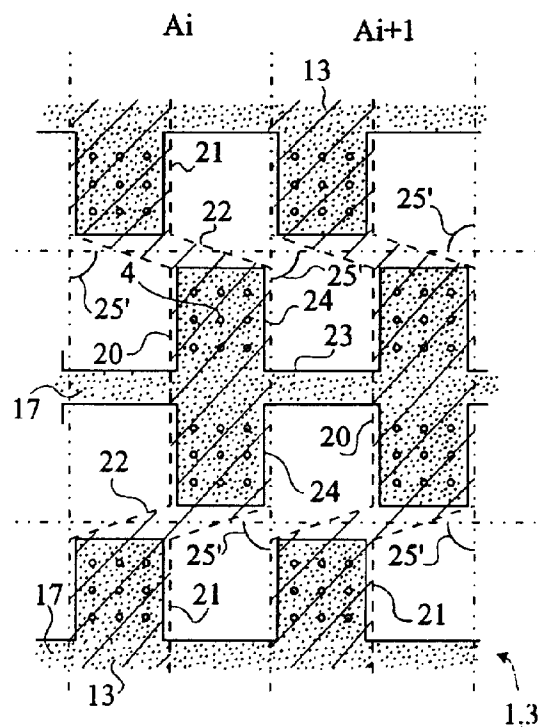


Fig 4

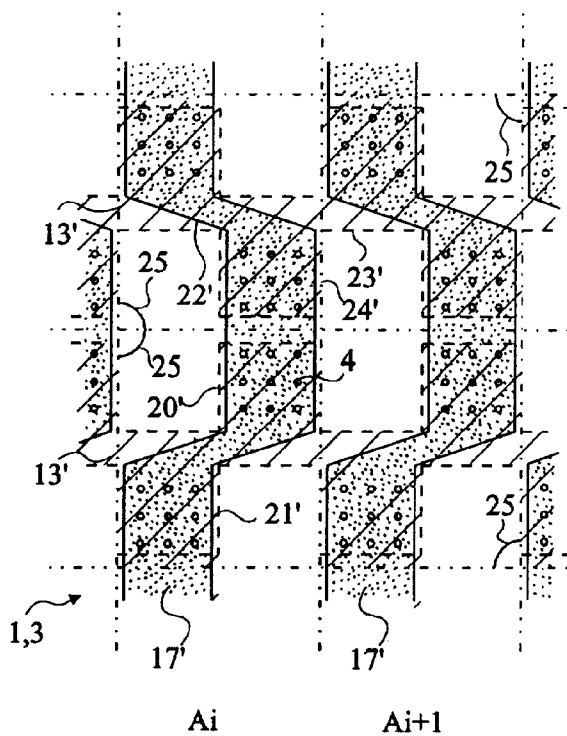


Fig 5

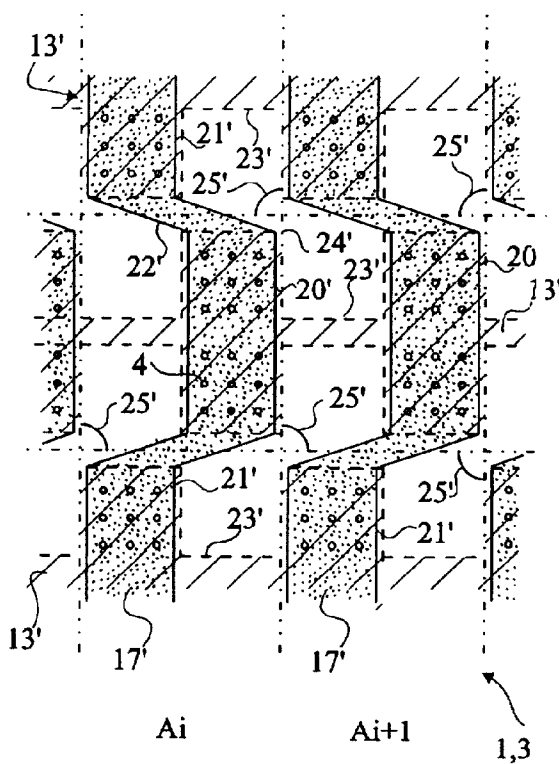


Fig 6

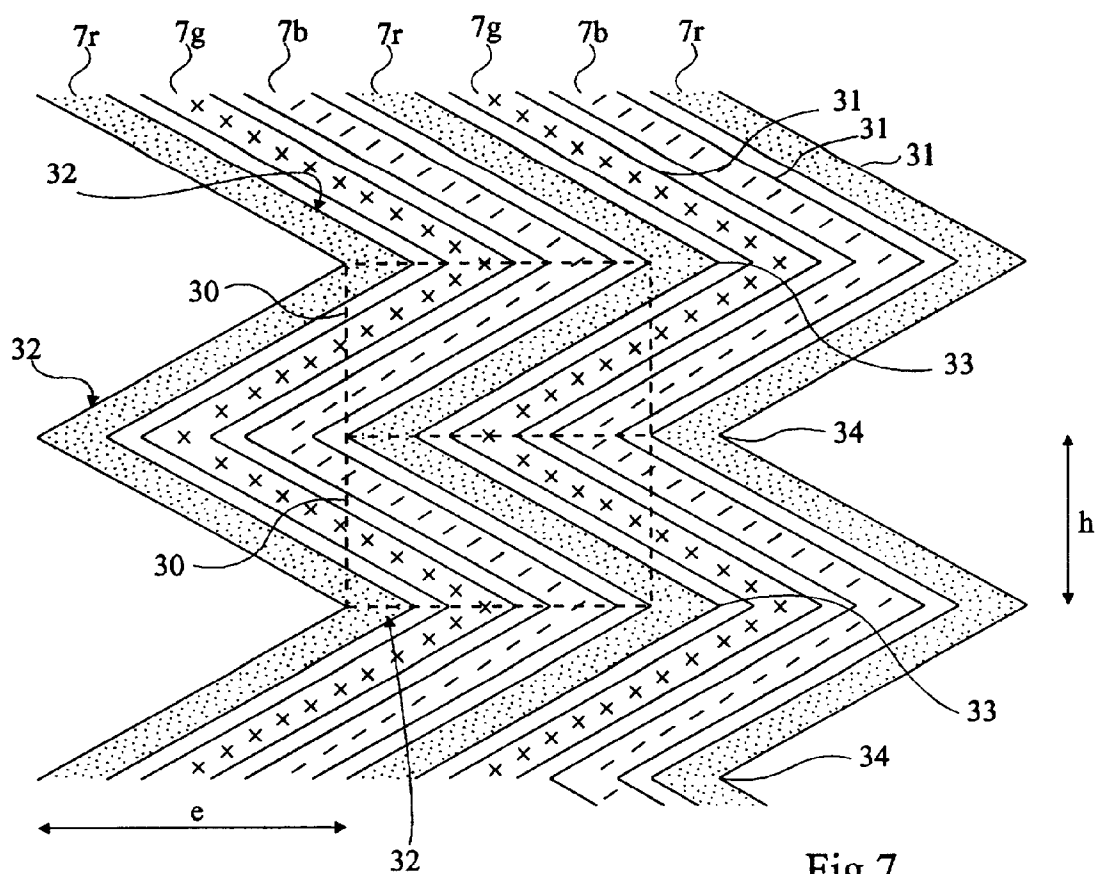


Fig 7

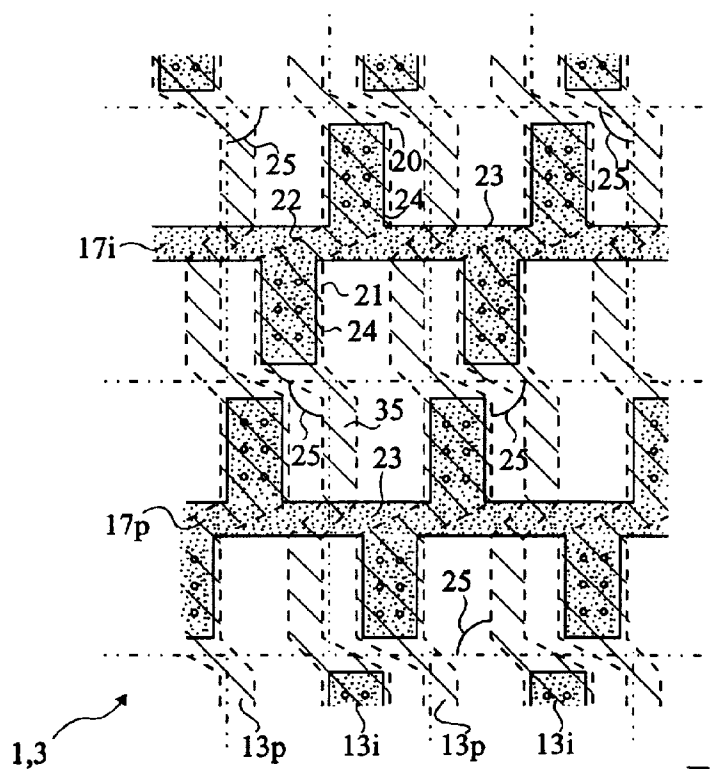


Fig 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0123

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	WO 96 06450 A (PIXTECH SA ;CLERC JEAN FREDERIC (FR)) 29 février 1996 * page 6, ligne 3 - ligne 18 * ---	1	H01J29/08
A,D	US 5 633 650 A (KISHINO TAKAO ET AL) 27 mai 1997 ---		
A,D	US 5 578 225 A (CHIEN HO-CHING) 26 novembre 1996 -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 13 janvier 1999	Examineur Van den Bulcke, E
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			

EPO FORM 1503 03/82 (P/4C02)

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

EP 98 41 0123

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.

13-01-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9606450 A	29-02-1996	FR 2724041 A	01-03-1996
		EP 0724771 A	07-08-1996
		JP 9504642 T	06-05-1997
		US 5786660 A	28-07-1998
US 5633650 A	27-05-1997	JP 2616617 B	04-06-1997
		JP 5094787 A	16-04-1993
		FR 2682211 A	09-04-1993
		KR 9610430 B	31-07-1996
US 5578225 A	26-11-1996	US 5729087 A	17-03-1998

EPO FORM P0460

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