



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
12.11.1997 Bulletin 1997/46

(51) Int Cl. 6: H01J 29/08

(21) Numéro de dépôt: 97410049.7

(22) Date de dépôt: 02.05.1997

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

• Reynaud, Guy
Lotissement Pioch 34470 Perols (FR)
• Oules-Chaton, Catherine
38570 Theys (FR)

(30) Priorité: 06.05.1996 FR 9605930

(71) Demandeur: PIXTECH S.A.
13790 Rousset Cédex (FR)

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

(72) Inventeurs:
• Mougins, Stéphane
34170 Castelnau le Lez (FR)

(54) Réalisation d'une anode d'écran plat de visualisation

(57) Anode (5') d'écran plat de visualisation du type comportant au moins deux ensembles de bandes (9) parallèles alternées de conducteurs d'anode revêtues d'éléments luminophores (7) destinés à être excités par des électrons primaires, lesdites bandes (9) étant sépa-

rées les unes des autres par des bandes d'isolement (20) comprenant, au moins en surface (21), un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur ou égal à l'unité, au moins dans la plage d'énergie desdits électrons primaires.

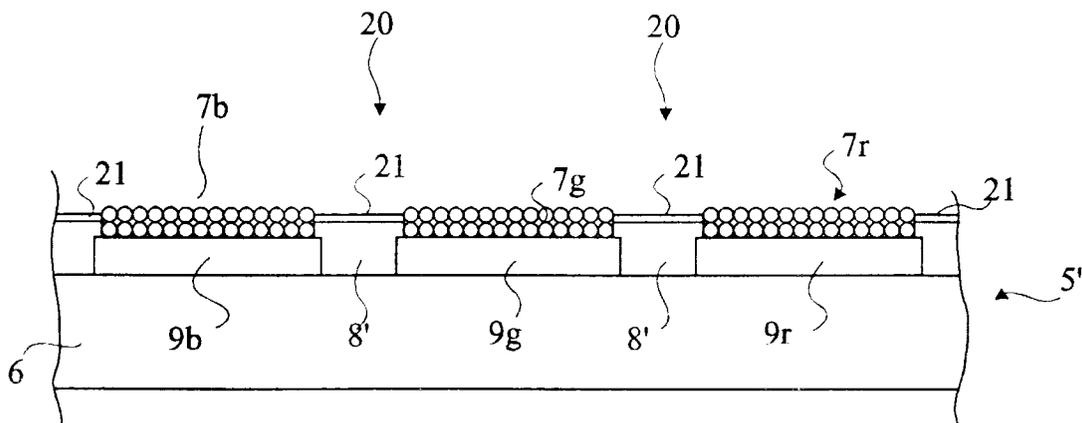


Fig 4

Description

La présente invention concerne les écrans plats de visualisation, et plus particulièrement des écrans dit à cathodoluminescence, dont l'anode porte des éléments luminescents, séparés les uns des autres par des zones isolantes, et susceptibles d'être excités par bombardement électronique. Ce bombardement électronique nécessite que les éléments luminescents soient polarisés et peut provenir de micropointes, de couches à faible potentiel d'extraction ou d'une source thermoionique.

Pour simplifier la présente description, on ne considérera ci-après que les écrans couleur à micropointes mais on notera que l'invention concerne, de façon générale, les divers types d'écrans susmentionnés et analogues.

La figure 1 représente la structure d'un écran plat couleur à micropointes.

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.

Le principe de fonctionnement et un mode de réalisation particulier d'un écran à micropointes sont décrits, en particulier, dans le brevet américain n° 4 940 916 du Commissariat à l'Energie Atomique.

La cathode 1 est organisée en colonnes et est constituée, sur un substrat de verre 10, 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 les conducteurs de cathode. La figure 1 représente partiellement l'intérieur d'une maille et les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 organisée en lignes. L'intersection d'une ligne de la grille 3 et d'une colonne de la cathode 1 définit un pixel.

Ce dispositif utilise le champ électrique qui est créé entre la cathode 1 et la grille 3 pour que des électrons soient extraits des micropointes 2. Ces électrons sont ensuite attirés par des éléments luminophores 7 de l'anode 5 si ceux-ci sont convenablement polarisés. Dans le cas d'un écran couleur, l'anode 5 est pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7r, 7g, 7b correspondant chacune à une couleur (Rouge, Vert, Bleu). Les bandes sont parallèles aux colonnes de la cathode et sont séparées les unes des autres par un isolant 8, généralement de l'oxyde de silicium (SiO_2). Les éléments luminophores 7 sont déposés sur des électrodes 9, constituées de bandes correspondantes d'une couche conductrice transparente telle que de l'oxyde d'indium et d'étain (ITO). Les ensembles de bandes rouges, vertes, bleues sont alternativement polarisés par rapport à la cathode 1, pour que des électrons extraits des micropointes 2 d'un pixel de la cathode/

grille soient alternativement dirigés vers les éléments luminophores 7 en vis-à-vis de chacune des couleurs.

La commande de sélection du luminophore 7 (le luminophore 7g en figure 1) qui doit être bombardé par les électrons issus des micropointes de la cathode 1 impose de commander, sélectivement, la polarisation des éléments luminophores 7 de l'anode 5, couleur par couleur.

Généralement, les rangées de la grille 3 sont séquentiellement polarisées à un potentiel de l'ordre de 80 volts, tandis que les bandes d'éléments luminophores (par exemple 7g en figure 1) devant être excités sont polarisées sous une tension de l'ordre de 400 volts par l'intermédiaire de la bande d'ITO sur laquelle ces éléments luminophores sont déposés. Les bandes d'ITO, portant les autres bandes d'éléments luminophores (par exemple 7r et 7b en figure 1), sont à un potentiel faible ou nul. Les colonnes de la cathode 1 sont portées à des potentiels respectifs compris entre un potentiel d'émission maximale et un potentiel d'absence d'émission (par exemple, respectivement 0 et 30 volts). On fixe ainsi la brillance d'une composante couleur de chacun des pixels d'une ligne.

Le choix des valeurs des potentiels de polarisation est lié aux caractéristiques des éléments luminophores 7 et des micropointes 2. Classiquement, en dessous d'une différence de potentiel de 50 volts entre la cathode et la grille, il n'y a pas d'émission électronique, et l'émission maximale utilisée correspond à une différence de potentiel de 80 volts.

Un inconvénient des écrans classiques est qu'ils souffrent d'une faible durée de vie, c'est-à-dire qu'au bout d'un temps de fonctionnement relativement court (de l'ordre d'une centaine d'heures), la brillance de l'écran diminue considérablement et on voit même parfois apparaître des phénomènes destructeurs dus à la formation d'arcs entre la cathode et l'anode de l'écran.

De plus, au bout d'un certain temps de fonctionnement, on constate que la couleur varie et ne correspond plus aux consignes de commande de l'écran. Ce phénomène sera appelé ici "dérive de couleur". En pratique, ceci signifie que l'une au moins des bandes de matériau luminophore adjacentes aux bandes polarisées se met à présenter une luminescence.

L'origine de ce phénomène était, jusqu'ici, mal comprise. On pensait qu'il était dû au fait que des électrons s'accumulent sur les zones isolantes 8 entre les bandes de matériau luminophore et assurent une conduction vers des bandes voisines. Pour éviter ce phénomène, on a proposé dans l'art antérieur diverses techniques dont l'une consiste à séparer par des intervalles de temps brefs les polarisations des bandes d'anode entre deux sous-trames couleurs successives, et à appliquer une impulsion de tension négative sur la bande qui vient d'être polarisée avant de polariser positivement la bande d'anode suivante à exciter.

Toutefois, ce procédé présente l'inconvénient d'être relativement complexe à mettre en oeuvre puisqu'il

complique la fourniture des tensions d'alimentation d'anode, qui sont des tensions de valeurs élevées (quelques centaines de volts) et qu'il nuit à la brillance de l'écran.

La présente invention a pour objet de proposer une nouvelle solution aux problèmes susmentionnés de durée de vie de l'écran et de dérive de couleur.

Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit une anode d'écran plat de visualisation du type comportant au moins deux ensembles de bandes parallèles alternées de conducteurs d'anode revêtues d'éléments luminophores destinés à être excités par des électrons primaires, lesdites bandes étant séparées les unes des autres par des bandes d'isolement comprenant, au moins en surface, un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur ou égal à l'unité, au moins dans la plage d'énergie desdits électrons primaires.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit matériau présente un coefficient d'émission secondaire maximal inférieur à l'unité.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdites bandes d'isolement sont constituées d'une seule couche en un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur à l'unité et présentant une résistivité suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines d'éléments luminophores.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdites bandes d'isolement sont constituées d'une première couche mince en un matériau isolant recouverte d'une deuxième couche très mince en un matériau dont le coefficient d'émission secondaire est inférieur à l'unité.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la deuxième couche présente une largeur inférieure à celle de la première couche pour laisser subsister, de part et d'autre de la deuxième couche, un espace isolant.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit matériau constitutif de la deuxième couche est choisi pour présenter une résistivité suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines d'éléments luminophores.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite deuxième couche est en un matériau conducteur, l'épaisseur de la deuxième couche étant choisie pour qu'elle présente une résistance suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines d'éléments luminophores.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit matériau à coefficient d'émission secondaire inférieur à l'unité est choisi parmi l'oxyde de chrome et l'oxyde de fer.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ledit matériau constitutif de la deuxième couche est du carbone graphite.

Selon un mode de réalisation de la présente inven-

tion, lesdites bandes d'isolement sont en oxyde de silicium dont la surface a été conditionnée pour développer une couche très mince de silicium.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite deuxième couche des bandes d'isolement est polarisée à un potentiel négatif ou nul.

L'invention concerne également un écran plat de visualisation du type comportant une cathode à micropointes et une anode constituée d'au moins deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores, ladite anode comportant des bandes d'isolement selon l'un des modes de réalisation susmentionnés.

La présente invention a pour origine une interprétation des phénomènes qui engendrent les problèmes susmentionnés dans les écrans classiques.

Les inventeurs considèrent que ces problèmes sont dus, en particulier, à un phénomène d'émission secondaire se produisant à la surface de l'anode.

La figure 2 représente, schématiquement et en coupe transversale, trois bandes d'éléments luminophores d'une anode séparées par un isolant.

Pour des raisons de clarté, les différents constituants représentés à la figure 2 seront désignés par les mêmes références qu'en figure 1. Ainsi, trois bandes, respectivement 7b, 7g et 7r d'éléments luminophores de couleurs différentes sont déposées sur des bandes correspondantes, respectivement 9b, 9g et 9r d'ITO, elles-mêmes déposées sur un substrat de verre 6 constituant la surface de l'écran.

Quand la bande 9g est polarisée à 400 volts, les bandes 9b et 9r ne sont pas polarisées et des électrons dits "primaires" e_i , émis par les micropointes (non représentées) de la cathode, arrivent sur les éléments luminophores 7g. Des électrons dits "secondaires" e_s sont réémis par les éléments luminophores 7g. De plus, un certain nombre d'électrons primaires arrivent sur le bord des bandes isolantes 8 séparant la bande 9g des bandes 9b et 9r. On constate, là aussi, une émission d'électrons secondaires.

Tout matériau possède un coefficient d'émission secondaire, appelé δ , qui représente le nombre moyen d'électrons secondaires réémis pour un électron incident arrivant sur ce matériau. L'énergie prédominante de la distribution statistique des électrons secondaires est de l'ordre de 30 à 50 eV, quelle que soit l'énergie des électrons incidents.

Le coefficient d'émission secondaire d'un matériau varie en fonction de l'énergie des électrons qui touchent sa surface. Dans le cas des écrans à micropointes, l'énergie des électrons primaires est liée au potentiel de polarisation de l'anode et est, par exemple, de l'ordre de 400 eV.

Quand le coefficient d'émission secondaire δ est supérieur à 1, cela veut dire que la surface du matériau réémet plus d'électrons qu'elle n'en reçoit et tend à se charger positivement. A l'inverse, quand le coefficient d'émission secondaire δ est inférieur à 1, il y a accumulation d'électrons.

Le fait que les écrans à micropointes soient réalisés en utilisant des technologies dérivées de celles utilisées dans la fabrication des circuits intégrés, a entraîné le recours à l'oxyde de silicium pour réaliser les bandes isolantes 8. En effet, l'oxyde de silicium constitue un matériau usuel et dont on maîtrise bien l'utilisation. Malencontreusement, l'oxyde de silicium présente un coefficient d'émission secondaire particulièrement élevé.

La figure 3 illustre la caractéristique de l'évolution du coefficient d'émission secondaire de l'oxyde de silicium (SiO_2) en fonction de l'énergie des électrons incidents en eV.

Quel que soit le matériau, cette caractéristique a une forme de cloche, c'est-à-dire que le coefficient δ commence par croître jusqu'à atteindre un niveau δ_{max} pour une quantité d'énergie U_{max} puis décroît vers une valeur d'asymptote.

Les éléments luminophores présentent généralement un coefficient δ_{max} de l'ordre de 2 à 2,5 pour une énergie U_{max} de l'ordre de 500 eV.

Pour l'oxyde de silicium, δ_{max} est de l'ordre de 3 pour une énergie U_{max} de l'ordre de 400 eV. Les écrans classiques fonctionnent donc dans la région d'émission secondaire maximale et les électrons primaires qui parviennent à toucher l'oxyde de silicium des bandes 8 engendrent une émission importante d'électrons secondaires.

La conséquence de ce phénomène d'émission secondaire sur une anode d'écran à micropointes est la suivante.

Initialement, les pistes 8 de matériau isolant en oxyde de silicium sont à un potentiel nul. Les électrons primaires qui arrivent sur les bords des pistes isolantes voisines d'une bande (par exemple 9g) polarisée entraînent, par l'émission d'électrons secondaires, une charge positive en surface de l'oxyde de silicium. Au fur et à mesure du fonctionnement de l'écran, cette zone de charge positive se développe, dans la mesure où les électrons primaires sont de plus en plus attirés par la surface au fur et à mesure que sa charge positive augmente, ce qui provoque une diminution de la brillance de la bande 7g polarisée. La zone de charge positive se propage vers les pistes 9b et 9r non-polarisées voisines et son potentiel peut dépasser le potentiel de polarisation des bandes d'anode.

Des électrons secondaires réémis par les éléments luminophores 7g sont alors attirés par cette zone de charge positive, ce qui accroît le phénomène.

De plus, le potentiel de surface d'une bande isolante 8 peut devenir tel qu'il provoque la formation d'un arc destructeur entre l'anode et la cathode.

En outre, et bien que l'oxyde de silicium et les éléments luminophores présentent un coefficient d'émission secondaire inférieur à 1 pour une énergie de l'ordre de 30 à 50 eV qui correspond à l'énergie de la majorité des électrons secondaires, l'émission d'un électron secondaire donne lieu à son tour à une réémission d'électrons secondaires, ce qui entraîne un effet d'avalanche.

En effet, certains électrons secondaires possèdent une énergie suffisante, la valeur de 30 à 50 eV correspondant à la quantité maximale d'une distribution statistique.

De plus, le champ électrique transverse entre deux bandes d'éléments luminophores, respectivement polarisée et non-polarisée, accélère les électrons secondaires qui possèdent alors une énergie très nettement supérieure à leur énergie initiale (de l'ordre de 250 eV).

Comme les luminophores sont des matériaux relativement isolants (ils possèdent généralement une résistance linéique de l'ordre de $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$), ils ne se déchargent pas complètement lorsque la bande d'ITO qui les supporte n'est plus polarisée mais restent chargés à un potentiel, généralement de l'ordre de 50 volts. Ainsi, les luminophores d'une bande non-polarisée finissent par être excités par les électrons secondaires réémis par les pistes isolantes 8.

Le phénomène d'émission d'électrons secondaires présente un deuxième inconvénient dans les écrans à micropointes. En effet, lorsque des électrons entrent en contact avec le matériau de la couche 8, ils peuvent, soit générer un ion positif, soit désorber une espèce neutre (molécule quelconque collée en surface de la piste 8) ou encore, percuter une espèce neutre et générer alors un ion positif. Ce phénomène conduit à la formation d'un microplasma en surface de la piste 8. Les micropointes de la cathode attirent alors les ions positifs de ce plasma et se trouvent polluées par ces ions positifs.

De plus, ces plasmas émettent généralement des rayonnements. Ces rayonnements se traduisent par une lueur bleutée qui se voit à travers la surface de l'écran. En outre, les ions positifs sont susceptibles d'exciter les éléments luminophores de la bande voisine (non-polarisée) par photoluminescence.

Ce phénomène d'émission d'électrons secondaires est un phénomène connu, notamment, dans les tubes cathodiques où la surface de l'écran porte également des luminophores qui sont bombardés par un canon à électrons.

Dans le cas des tubes cathodiques, le problème dû au phénomène d'émission secondaire est résolu en revêtant les luminophores d'une métallisation, généralement une fine couche d'aluminium, polarisée à une haute tension positive. Le rôle de cette métallisation est, d'une part, de polariser les luminophores et, d'autre part, de drainer les charges primaires non consommées ainsi que les charges secondaires qui sont alors collectées.

Cette solution est inapplicable aux écrans à micropointes pour plusieurs raisons.

Premièrement, il n'est pas souhaitable de revêtir les luminophores d'un écran à micropointes d'une couche métallique en raison de l'énergie relativement faible des électrons primaires. En effet, dans un tube cathodique, les électrons émis par le canon à électrons possèdent une énergie de l'ordre de 20 à 30 keV et traversent donc la fine couche de métallisation alors que les électrons

secondaires de faible énergie (30 eV) sont collectés par cette métallisation. Dans un écran à micropointes, l'énergie des électrons primaires (de l'ordre de 400 eV) n'est pas suffisante.

Deuxièmement, dans le cas d'un tube cathodique couleur, tous les luminophores sont polarisés à un même potentiel par cette couche unique d'aluminium, quelle que soit leur couleur. A l'inverse, dans le cas d'un écran couleur à micropointes, l'anode est constituée d'ensembles de bandes parallèles alternées polarisées par ensemble de bandes d'une même couleur. Les bandes d'éléments luminophores doivent donc être isolées les unes des autres pour permettre le fonctionnement de l'écran.

A partir de cette analyse, la présente invention propose de supprimer l'apparition du phénomène d'émission secondaire sur l'anode d'un écran plat de visualisation.

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 des caractéristiques du coefficient d'émission secondaire en fonction de l'énergie d'électrons incidents pour différents matériaux ; et

la figure 4 représente un mode de réalisation d'une anode d'écran plat de visualisation à cathodoluminescence selon l'invention.

Une caractéristique de la présente invention est de sélectionner un matériau de surface, pour les pistes isolantes séparant deux bandes d'éléments luminophores d'une anode pourvue d'ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores, parmi des matériaux à faible coefficient d'émission secondaire δ .

Le matériau est, selon l'invention, choisi pour que son coefficient d'émission secondaire soit inférieur à 1, au moins dans la plage d'énergie des électrons primaires émis par les micropointes.

Le matériau choisi doit respecter certaines conditions inhérentes au fonctionnement d'un écran plat de visualisation de ce type. En particulier, ce matériau doit respecter les nécessités d'isolement entre les bandes d'éléments luminophores de l'anode, c'est-à-dire qu'il doit supporter une différence de potentiel d'environ 500 volts sans conduire (c'est-à-dire avec un faible courant de fuite).

Le cas échéant, on pourra choisir un matériau métallique qui sera alors déposé en couche très mince pour présenter une résistance suffisante entre les bandes d'éléments luminophores. Il pourra également s'agir d'un diélectrique (oxyde métallique), réduit pour qu'il ne

présente que du métal en surface.

Selon un premier mode de réalisation (non représenté), la couche isolante, généralement en oxyde de silicium, est remplacée par une couche d'un matériau dont le coefficient d'émission secondaire est inférieur à 1, au moins dans la plage d'énergie des électrons incidents émis par la cathode (non représentée). On choisira alors cependant un matériau dont la résistivité est suffisante, alors même qu'il est déposé sur une épaisseur de l'ordre de 1 μm .

La figure 4 représente un deuxième mode de réalisation de l'invention. Selon l'invention, les bandes d'ITO 9 de l'anode 5' sont séparées par des bandes d'isolement 20 constituées d'une première couche isolante 8' (d'une épaisseur de quelques microns, voire moins), par exemple en oxyde de silicium, recouverte d'une deuxième couche très mince 21 (d'une épaisseur inférieure au μm) en un matériau, présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur à 1.

Un avantage de ce deuxième mode de réalisation est que la résistivité du matériau est beaucoup plus facile à contrôler sur une telle couche très mince. Pour améliorer l'isolement entre les bandes d'éléments luminophores, on peut prévoir que la largeur de la deuxième couche 21 soit inférieure à la largeur de la première couche 8' afin de laisser subsister, de part et d'autre de la couche 21, un espace (d'une largeur de l'ordre de 5 à 10 μm) isolant.

Comme le matériau de surface 21 des bandes 20 possède un coefficient d'émission secondaire inférieur à 1, celui-ci se charge négativement, au fur et à mesure du fonctionnement de l'écran, lorsque le bord de la surface 21 reçoit des électrons primaires issus des micropointes (non représentées). Cette charge négative conduit à ce que les électrons sont, à l'inverse des écrans classiques, de plus en plus repoussés par les bandes d'isolement 20.

Cette charge négative augmente jusqu'à un point d'équilibre de charge en raison de la polarisation positive de la bande d'éléments luminophores voisine.

On notera que cet équilibre de charge s'effectue avec la bande polarisée dans la mesure où l'autre bande d'éléments luminophores, voisine de la piste du matériau secondaire, est à un potentiel nettement inférieur (de l'ordre de 50 volts).

Cependant, un tel équilibre dépend de la résistivité du matériau 21 de surface des bandes 20 et est difficilement contrôlable.

A titre de variante, les bandes secondaires 21 déposées sur l'oxyde de silicium sont polarisées à un potentiel nul ou négatif. La résistance des bandes secondaires n'est pas gênante vis-à-vis d'une telle polarisation. En effet, le courant qui circule est très faible et il y a donc peu de pertes résistives. La chute de potentiel engendrée par la résistance de bande sur la polarisation est faible.

Un avantage d'une telle variante est qu'elle permet de contrôler le niveau de charge négative de ces bandes

21 et, ainsi, de garantir qu'il ne se produise aucun effet destructeur de l'écran par un courant circulant depuis une bande non-polarisée.

Un avantage de la présente invention est qu'elle supprime tout phénomène de dérive de couleur.

Un autre avantage de la présente invention est qu'elle supprime la formation de microplasmas entre les bandes d'éléments luminophores 7 et évite ainsi la pollution des micropointes de la cathode (non représentée).

Un autre avantage de la présente invention est que l'accumulation de charges négatives entre les bandes d'éléments luminophores constitue une barrière focalisatrice vers les bandes polarisées.

On indiquera ci-après quatre exemples de matériaux pouvant être choisis pour revêtir la surface de la première couche constitutive des bandes 20.

Selon un premier exemple, on conditionne la surface de la première couche 8' d'oxyde de silicium (SiO_2) pour développer, en surface, une couche très mince 21 de silicium (Si) de l'ordre d'une centaine d'angströms. Bien que le silicium ait un coefficient δ_{max} de l'ordre de 1,1 (figure 3), ce δ_{max} correspond à une énergie U_{max} de l'ordre de 250 eV et le silicium présente un coefficient à inférieur à 1 pour l'énergie de 400 eV des électrons primaires.

Il est donc possible de choisir, pour la couche 21, un matériau dont le coefficient δ_{max} n'est que très légèrement supérieur à 1, pourvu que son coefficient d'émission secondaire δ soit inférieur à 1 dans la plage d'énergie des électrons primaires issus des micropointes. Cependant, on préfère choisir un matériau dont le coefficient δ_{max} est inférieur à 1, dans la mesure où cela garantit l'absence d'émission secondaire indépendamment de l'énergie des électrons primaires, c'est-à-dire indépendamment des valeurs de polarisation de l'anode et de la cathode.

Selon un deuxième exemple, on dépose par pulvérisation cathodique de l'oxyde de chrome (Cr_2O_3) sur la première couche 8' d'oxyde de silicium. Ce dépôt est, de préférence, effectué sur une épaisseur de l'ordre de 1000 à 2000 angströms pour un écran dont la tension anode/cathode est de l'ordre de 500 volts. On obtient alors une résistance inter-pistes d'environ 500 M Ω . Le coefficient d'émission secondaire maximal δ_{max} de l'oxyde de chrome est de l'ordre de 0,95 pour une énergie U_{max} de l'ordre de 300 eV (figure 3).

Selon un troisième exemple, on dépose par pulvérisation cathodique, sur la couche 8' d'oxyde de silicium, de l'oxyde de fer (Fe_2O_3) dont le coefficient d'émission secondaire maximal δ_{max} est de l'ordre de 0,9 pour une énergie U_{max} de l'ordre de 350 eV. Ce dépôt s'effectue sur une épaisseur de l'ordre de 1000 angströms et la résistance d'isolement inter-pistes obtenue est de l'ordre de 500 M Ω .

Selon un quatrième exemple, on dépose du carbone graphite (C), dont le coefficient d'émission secondaire maximal δ_{max} est égal à 1 pour une énergie U_{max} de

l'ordre de 300 eV, par pulvérisation cathodique sur l'oxyde de silicium.

On notera que la mise en oeuvre de la présente invention est compatible avec les faibles épaisseurs (quelques microns, voire moins) des couches constitutives de l'anode et avec les procédés classiques de dépôt en couche mince (en particulier des bandes d'isolement) qui sont généralement utilisés pour la fabrication des anodes classiques.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, l'épaisseur des matériaux à coefficient d'émission secondaire inférieur à 1 sera choisi en fonction des indications fonctionnelles données ci-dessus. De même, d'autres matériaux que ceux cités ci-dessus pourront être utilisés pour réaliser la fonction de blocage de l'émission secondaire et les procédés de dépôt de ces matériaux sont à la portée de l'homme de l'art.

En outre, l'invention s'applique non seulement à un écran couleur, l'invention s'applique également à un écran monochrome dont l'anode est constituée de deux ensembles de bandes parallèles alternées d'éléments luminophores d'une même couleur polarisés alternativement.

Revendications

1. Anode (5') d'écran plat de visualisation du type comportant au moins deux ensembles de bandes (9) parallèles alternées de conducteurs d'anode revêtues d'éléments luminophores (7) destinés à être excités par des électrons primaires (e_i), caractérisée en ce que lesdites bandes (9) sont séparées les unes des autres par des bandes d'isolement (20) comprenant, au moins en surface (21), un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire (δ) inférieur ou égal à l'unité, au moins dans la plage d'énergie desdits électrons primaires (e_i).
2. Anode selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit matériau présente un coefficient d'émission secondaire maximal (δ_{max}) inférieur à l'unité.
3. Anode selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdites bandes d'isolement (20) sont constituées d'une seule couche en un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire (δ) inférieur à l'unité et présentant une résistivité suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines (7g, 7r) d'éléments luminophores.
4. Anode selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que lesdites bandes d'isolement (20) sont constituées d'une première couche mince (8') en un matériau isolant recouverte d'une deuxième couche très mince (21) en un matériau dont le coeffi-

cient d'émission secondaire (δ) est inférieur à l'unité.

5. Anode selon la revendication 4, caractérisée en ce que la deuxième couche (21) présente une largeur inférieure à celle de la première couche (8') pour laisser subsister, de part et d'autre de la deuxième couche, un espace isolant. 5
6. Anode selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit matériau constitutif de la deuxième couche (21) est choisi pour présenter une résistivité suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines (7g, 7r) d'éléments luminophores. 10
15
7. Anode selon la revendication 4, caractérisée en ce que ladite deuxième couche (21) est en un matériau conducteur, l'épaisseur de la deuxième couche (21) étant choisie pour qu'elle présente une résistance suffisante pour supporter une différence de potentiel déterminée entre deux bandes voisines (7g, 7r) d'éléments luminophores. 20
8. Anode selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que ledit matériau à coefficient d'émission secondaire (δ) inférieur à l'unité est choisi parmi l'oxyde de chrome (Cr_2O_3) et l'oxyde de fer (Fe_2O_3). 25
30
9. Anode selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit matériau constitutif de la deuxième couche (21) est du carbone graphite (C).
10. Anode selon les revendications 1 et 4, caractérisée en ce que lesdites bandes d'isolement (20) sont en oxyde de silicium (SiO_2) dont la surface a été conditionnée pour développer une couche très mince (21) de silicium (Si). 35
40
11. Anode selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisée en ce que ladite deuxième couche (21) des bandes d'isolement (20) est polarisée à un potentiel négatif ou nul. 45
12. Écran plat de visualisation du type comportant une cathode (1) à micropointes (2) et une anode (5') selon l'une quelconque des revendications 1 à 11. 50
55

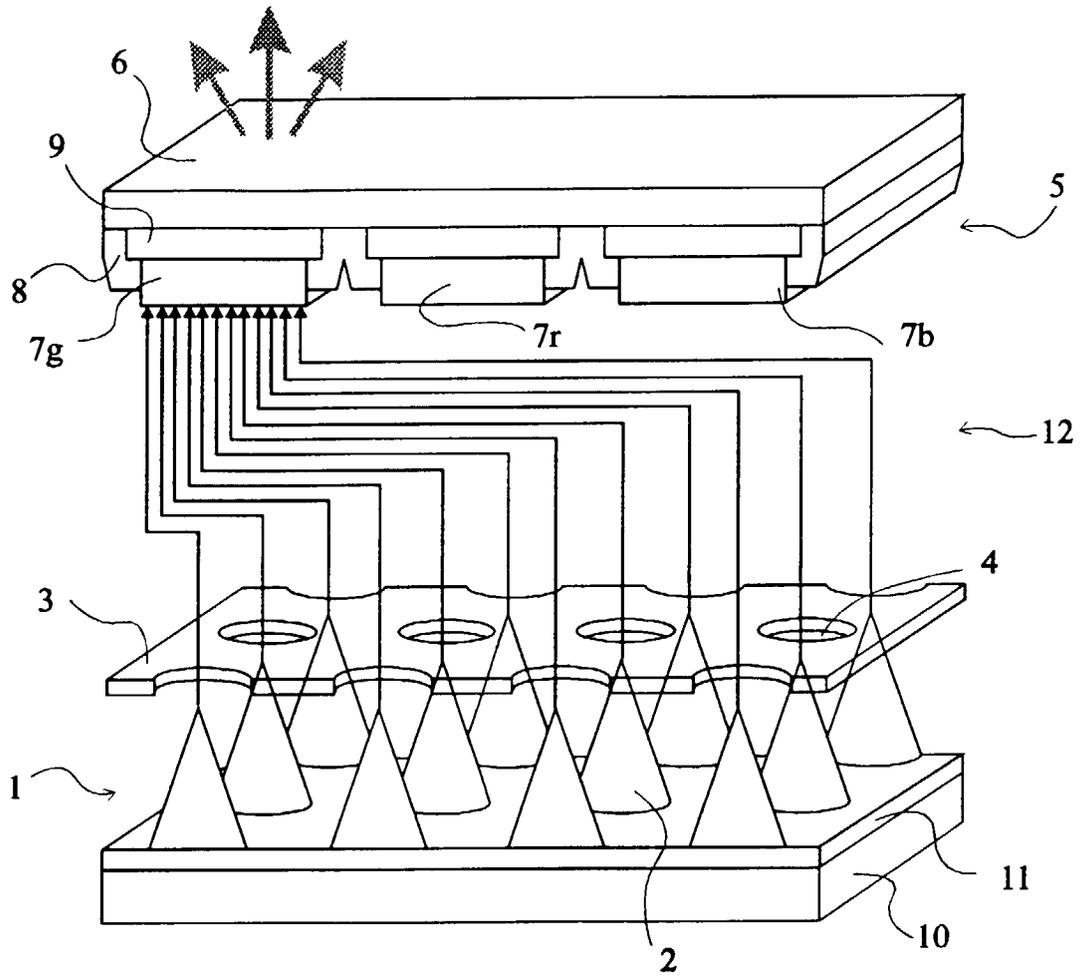


Fig 1

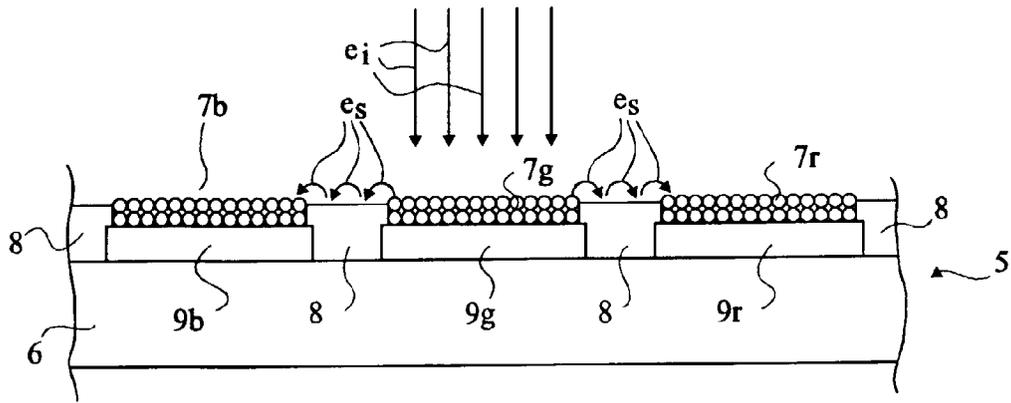


Fig 2

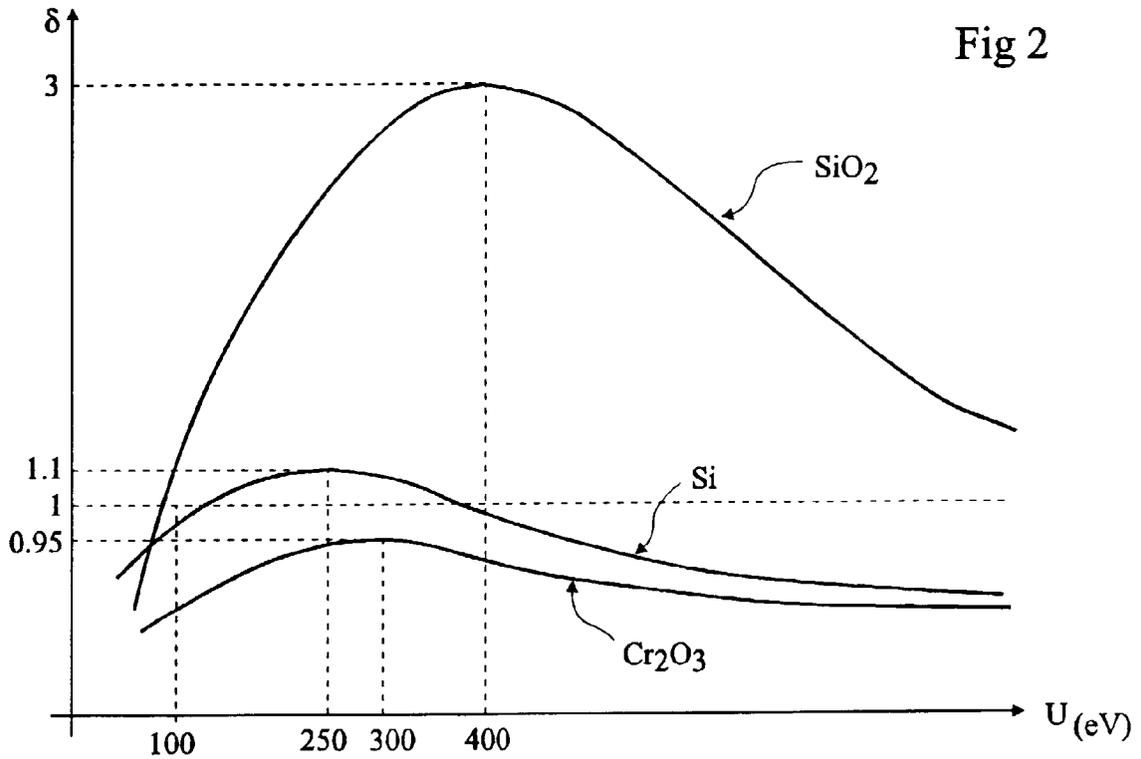


Fig 3

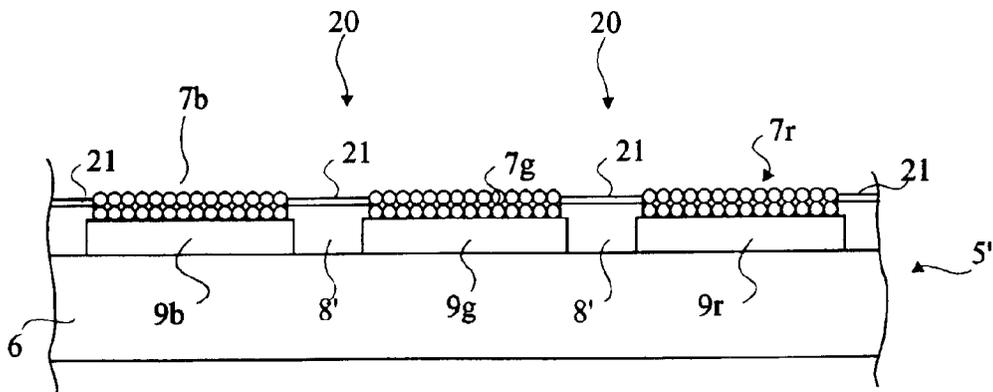


Fig 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 41 0049

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)
Y	DE 24 36 622 A (LICENTIA GMBH) 19 Février 1976 * page 12, ligne 18 - ligne 20; revendications 1-15 * ---	1	H01J29/08
Y	EP 0 635 865 A (SONY CORP) 25 Janvier 1995 * colonne 7, ligne 29 - ligne 57; revendications 1-3 * ---	1	
A	US 2 858 466 A (E.J. STERNGLOSS ET AL.) 28 Octobre 1958 ---		
A	US 3 614 504 A (KAPLAN SAM H) 19 Octobre 1971 * revendications 1-4 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			H01J
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	26 Juin 1997	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 03.92 (P04C02)