

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 806 788 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

12.11.1997 Bulletin 1997/46

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **H01J 29/08**

(21) Numéro de dépôt: **97410050.5**

(22) Date de dépôt: **02.05.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorité: **06.05.1996 FR 9605931**

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

(72) Inventeurs:

- **Mougin, Stéphane**  
**34170 Castelnau le Lez (FR)**

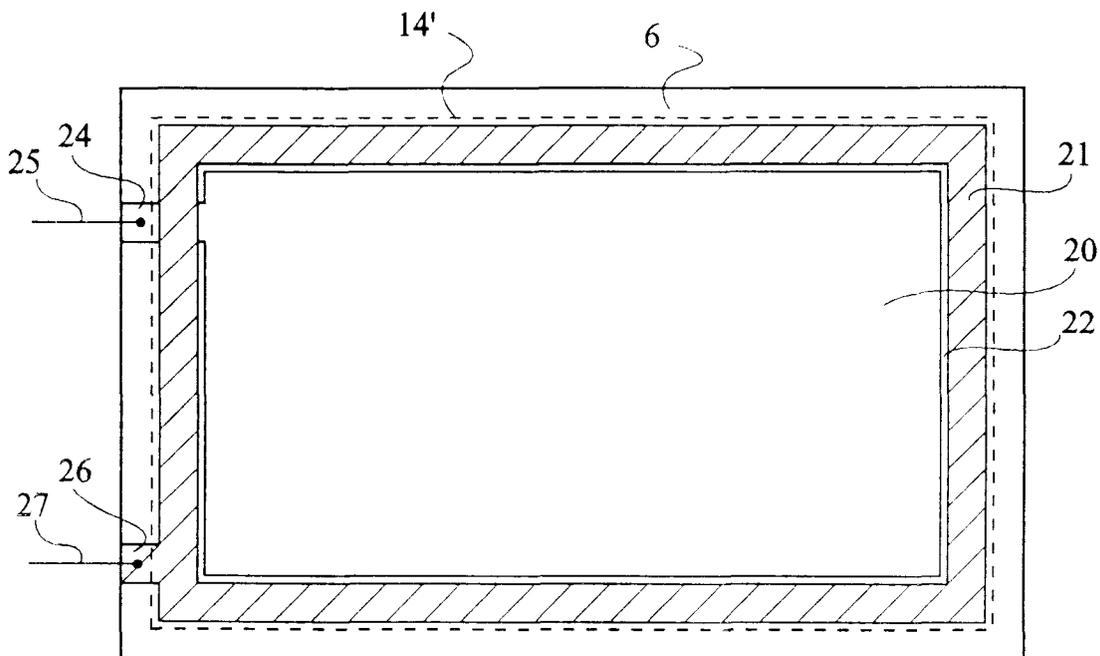
- **Courreges, Francis**  
**34000 Montpellier (FR)**
- **Bancal, Bernard**  
**13080 Luynes (FR)**
- **Riviere-Cazaux, Lionel**  
**34000 Montpellier (FR)**

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

(54) **Anode d'écran plat de visualisation à anneau de protection**

(57) Anode d'écran plat de visualisation du type comportant une zone active pourvue d'éléments lumino-phores, ladite zone active (20) étant entourée d'au moins un piste (21) de collection d'électrons secondai-

res susceptibles d'être réémis par la zone active suite à un bombardement électronique de celle-ci, et ladite piste étant séparée de la périphérie de la zone active, au moins en grande partie, par un espace (22) en un matériau isolant.



**Fig 3**

**EP 0 806 788 A1**

## Description

La présente invention concerne les écrans plats de visualisation, et plus particulièrement des écrans dits 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 à micropointes mais on notera que la présente 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° 4 949 116 du Commissariat à L'Énergie 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 ( $\text{SiO}_2$ ). 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, bleus 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 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 espace 12 entre les substrats 6 et 10 est généralement défini au moyen d'entretoises (non représentées) régulièrement réparties sur toute la surface de l'écran entre la grille 3 et l'anode 5. Les substrats 6 et 10 sont assemblés l'un à l'autre au moyen d'un scellement périphérique, par exemple au moyen d'un cordon de verre fusible constituant, une fois durci, un joint périphérique rigide.

Dans le cas d'un écran couleur, les pistes de raccordement des bandes 9 par ensemble de bandes portant des éléments luminophores d'une même couleur requièrent la formation, sur le substrat 6, d'un empilement de couches isolantes et conductrices car on doit raccorder trois ensembles de bandes alternées.

Dans le cas d'un écran monochrome dont l'anode est constituée d'un plan d'éléments luminophores d'une même couleur, une seule piste de raccordement suffit et cette piste peut être directement déposée sur le substrat 6.

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), on voit apparaître des phénomènes destructeurs dus à la formation d'arcs à la périphérie de l'écran.

L'origine de ce phénomène est mal comprise. On pensait généralement qu'il était dû au faible espace inter-électrodes (de l'ordre de 0,2 mm) devant la différen-

ce de potentiel importante entre l'anode et la cathode. Pour pallier, entre autres, ce phénomène, on avait proposé d'augmenter la distance inter-électrodes pour une tension anode/cathode donnée. Toutefois, cette solution entraîne l'apparition d'autres problèmes (espaces, focalisation...) et ne fait que retarder l'apparition des phénomènes destructeurs en périphérie de l'écran.

La présente invention a pour objet de proposer une nouvelle solution aux problèmes susmentionnés d'apparition d'arcs en périphérie de l'écran.

Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit une anode d'écran plat de visualisation du type comportant une zone active pourvue d'éléments luminophores, ladite zone active étant entourée d'au moins une piste de collection d'électrons secondaires susceptibles d'être réémis par la zone active suite à un bombardement électronique de celle-ci, et ladite piste étant séparée de la périphérie de la zone active, au moins en grande partie, par un espace en un matériau isolant.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la largeur de ladite piste est supérieure à la distance susceptible d'être parcourue par des électrons secondaires réémis par ledit matériau isolant.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la largeur de ladite piste est supérieure à 50  $\mu\text{m}$ .

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la largeur dudit espace isolant est inférieure à la distance susceptible d'être parcourue par des électrons secondaires réémis par le matériau dont il est constitué.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite piste est portée à un potentiel nettement inférieur au potentiel de polarisation de ladite zone active.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'anode comporte au moins deux pistes concentriques entourant ladite zone active, une première piste proximale de la zone active étant portée à un potentiel intermédiaire entre le potentiel de cette zone active et un potentiel auquel est portée une deuxième piste distale de la zone active.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la ou les pistes sont ouvertes pour permettre le passage d'une piste de polarisation de la zone active.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, ladite piste présente une forme de spirale entre la zone active et une borne de raccordement à un potentiel inférieur à celui de la zone active.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, des résistances sont intercalées dans chaque tronçon de ladite spirale.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la ou les pistes sont en un matériau faiblement résistif.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la ou les pistes sont en un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur ou égal à l'unité.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en dé-

tail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- 5 la figure 1, décrite précédemment, représente de façon schématique la structure d'ensemble d'un écran à micropointes classique ;
- la figure 2 représente, schématiquement et en coupe, le bord d'un écran plat de visualisation classique ;
- 10 la figure 3 représente un premier mode de réalisation d'une anode d'écran plat de visualisation à cathodoluminescence selon l'invention ;
- la figure 4 représente un deuxième mode de réalisation d'une anode d'écran plat de visualisation à cathodoluminescence selon l'invention ; et
- 15 la figure 5 représente un troisième mode de réalisation d'une anode d'écran plat de visualisation à cathodoluminescence selon l'invention.

Pour des raisons de clarté, les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour les mêmes raisons, les représentations des figures ne sont pas à l'échelle.

- 25 La présente invention a pour origine une interprétation du phénomène qui engendre le problème susmentionné dans les écrans classiques.

Les inventeurs considèrent que ce problème est dû, en particulier, à un phénomène d'émission secondaire se produisant en périphérie de l'anode.

- 30 La figure 2 représente, schématiquement et en coupe transversale, le bord d'un écran plat de visualisation. Pour des raisons de clarté, les détails constitutifs de la cathode 1 et de la grille 3 n'ont pas été représentés.

- 35 Comme cela a déjà été indiqué précédemment, une fois l'écran terminé, l'espace interne 12 est ceinturé par un joint de verre 14 assurant le scellement des substrats 6 et 10 portant respectivement l'anode et la cathode de l'écran. S'agissant d'un écran couleur, le joint 14 doit être placé à distance du bord de la zone active de l'anode portant les éléments luminophores pour permettre l'interconnexion des bandes par ensembles d'une même couleur. Pour des raisons de clarté, l'empilement des couches conductrices et isolantes n'a pas été représenté à la figure 2. Seule une bande isolante périphérique 8' a été représentée. Cette bande 8' peut soit s'étendre jusqu'au joint 14, soit laisser le substrat 6 accessible dans certaines parties de la périphérie de l'écran comme cela est représenté en figure 2.

- 40 Quand une bande d'ITO située en périphérie de l'écran (par exemple la bande 9g, à la figure 2) est polarisée à 400 volts, des électrons "primaires" et émis par les micropointes (non représentées) de la cathode 1 arrivent sur les luminophores 7g. Des électrons "secondaires"  $e_s$  sont réémis par les luminophores 7g. De plus, un certain nombre d'électrons primaires arrivent sur le bord de la couche isolante 8' ou directement sur le substrat 6 dans les régions éventuellement dépourvues de
- 45
- 50
- 55

couche 8'. On constate, là aussi, une émission secondaire.

Tout matériau possède un coefficient d'émission secondaire, appelé  $\delta$ , 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. De façon générale, ce coefficient commence par croître jusqu'à atteindre un niveau maximal  $\delta_{\max}$  puis décroît vers une valeur d'asymptote. 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  $\delta$  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  $\delta$  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 ( $\delta_{\max}$  est de l'ordre de 3 pour une énergie de l'ordre de 400 eV).

De même, le verre constituant le substrat 6 et le joint 14 possède un coefficient d'émission secondaire également très élevé ( $\delta_{\max}$  est de l'ordre de 4 pour une énergie de l'ordre de 400 eV).

La conséquence de ce phénomène d'émission secondaire est la suivante.

Initialement, la piste 8', le substrat 6 et le joint 14 sont à un potentiel nul. Les électrons primaires qui arrivent sur le bord de la piste 8' (ou sur le substrat 6) au bord de la piste 9g lorsqu'elle est polarisée entraînent, par émission d'électrons secondaires, une charge positive en surface de l'oxyde de silicium de la couche 8' (ou en surface du substrat 6). 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 de la bande 8' ou du substrat 6 au fur et à mesure que sa charge positive augmente. De plus, l'émission d'un électron secondaire donne généralement lieu à son tour à une réémission d'électrons secondaires. La zone de charge positive se propage vers le joint 14, puis à la surface du joint de verre 14 et se rapproche ainsi progressivement de la cathode. Lorsque la zone de charge positive devient suffisamment proche de la cathode, il se produit un phénomène d'arc en raison de la différence de po-

tentiel avec la cathode.

On voit désormais pourquoi le fait d'écartier les substrats l'un de l'autre ne fait que retarder l'apparition d'arcs électriques en périphérie de l'écran.

A partir de cette analyse, l'invention propose de piéger les électrons secondaires pour empêcher la propagation du phénomène d'émission secondaire jusqu'au joint de scellement.

Une caractéristique de la présente invention est d'intercaler, entre la zone active portant les éléments luminophores de l'anode et le joint de scellement, une piste de collection des électrons secondaires. Cette piste de collection est selon l'invention, soit en un matériau conducteur polarisé à un potentiel déterminé, soit en un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire inférieur ou égal à l'unité, de préférence, polarisable.

Selon l'invention, la piste de collection est séparée de la périphérie de la zone active, au moins en partie, par un espace en un matériau isolant.

Si la piste est polarisée, son potentiel de polarisation est choisi pour ne pas attirer des électrons émis par la cathode.

Le choix du matériau dépend, en particulier, du nombre et de la forme des pistes de collection, comme on le verra par la suite en relation avec différents modes de réalisation de l'invention. Pour un matériau à faible coefficient d'émission secondaire ( $\delta$ ), on choisira un matériau dont le coefficient d'émission secondaire  $\delta$  est inférieur à l'unité au moins dans la plage d'énergie des électrons primaires émis par les micropointes. Pour un matériau conducteur, on choisira un matériau faiblement résistif si son coefficient d'émission secondaire ( $\delta$ ) est supérieur à 1.

Ces modes de réalisation vont être décrits en relation avec les figures 3 à 5. Par souci de simplification des dessins, les figures 3 à 5 se réfèrent à des anodes d'écran monochrome constituées d'un plan d'éléments luminophores d'une même couleur portés par un plan d'ITO correspondant (non visible aux figures). On notera cependant que les différents modes de réalisation qui seront exposés par la suite s'appliquent également au cas d'un écran couleur dont l'anode est constituée de plusieurs ensembles de bandes parallèles alternées d'éléments luminophores de couleurs différentes ainsi qu'à un écran monochrome dont l'anode est constituée de deux ensembles de bandes parallèles alternées d'éléments luminophores d'une même couleur. Aux figures 3 à 5, la position de la limite intérieure du joint de scellement (14, figure 2) a été symbolisée par un cadre en pointillés 14'.

La figure 3 représente un premier mode de réalisation d'une anode d'écran plat selon la présente invention.

Selon ce mode de réalisation, la zone active 20 est entourée par une seule piste 21 de collection des électrons secondaires.

De préférence, la piste 21 constitue un anneau autour de la zone active 20 et est polarisée à un potentiel

nettement inférieur au potentiel de polarisation de la zone active pour ne pas gêner le fonctionnement de l'écran en attirant des électrons issus de la cathode (non représentée).

L'anneau 21 ne doit pas être en contact avec la zone active 20. Ainsi, l'anneau 21 et la zone active 20 sont séparés par un matériau isolant 22, par exemple, le verre du substrat 6 sur lequel est formée l'anode ou une bande d'oxyde de silicium rapportée sur le substrat 6.

S'il n'est pas polarisé, l'anneau 21, du fait que son coefficient d'émission secondaire est inférieur à 1, se charge négativement lorsqu'il reçoit des électrons secondaires réémis par la surface du matériau 22 et, une fois chargé, focalise les électrons vers la zone active 20. Cependant, cette charge négative est difficilement contrôlable. En particulier, il est difficile de déterminer la largeur de l'espace isolant 22 qui permet d'éviter l'apparition d'arcs électriques entre la zone active 20 et la piste 21.

S'il est polarisé, le potentiel de l'anneau 21 est, par exemple, nul ou voisin de zéro (de préférence, légèrement négatif).

La largeur de l'anneau 21 est choisie pour être supérieure à la distance moyenne que sont susceptibles de parcourir les électrons secondaires réémis par le matériau isolant 22 et qui est, comme précédemment, susceptible de recevoir des électrons primaires issus des micropointes. Typiquement, avec une énergie de l'ordre de 30 eV, un électron secondaire parcourt une distance d'environ 50  $\mu\text{m}$ . Ainsi, la largeur de l'anneau 21 est, de préférence, sensiblement supérieure à 50  $\mu\text{m}$ .

L'espace isolant 22 doit être suffisant pour éviter qu'un arc électrique ne se développe entre la zone active 20 et l'anneau de collection 21. On cherchera cependant à ce qu'il soit le moins large possible pour éviter un développement d'une zone de charge positive dans cet espace. Idéalement et si les potentiels de polarisation le permettent, la largeur de l'espace 22 est inférieure à la distance moyenne que sont susceptibles de parcourir les électrons secondaires émis par la surface de cet espace, soit, de préférence, inférieure à 50  $\mu\text{m}$ . Cela garantit que tous les électrons secondaires réémis par le matériau isolant 22 soient collectés par le matériau 21.

Au moins s'il n'est pas faiblement résistif, le matériau de la piste 21 présente, de préférence, un coefficient d'émission secondaire  $\delta_{\text{max}}$  inférieur à 1. 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. On notera que, dans le premier mode de réalisation, le matériau de la piste 21 pourra, le cas échéant, être isolant si on ne souhaite pas le polariser.

Un avantage de la présente invention est qu'elle évite tout phénomène de propagation des émissions secondaires jusqu'au joint de scellement 14' entre les plaques d'anode et de cathode. De plus, la polarisation de l'anneau 21 permet d'évacuer les charges correspon-

dantes.

A la figure 3, l'anneau 21 est continu et recouvre donc, avec interposition d'un isolant (non représenté) une piste 24 de polarisation de la zone active 20. Cette piste 24 s'étend au-delà du joint 14' et est destinée à être raccordée, par l'intermédiaire d'un connecteur 25, à une électronique de commande de l'écran (non représentée). De même, l'anneau 21 est polarisé au moyen d'une piste conductrice 26, s'étendant au-delà du joint 14' et destinée à recevoir un connecteur 27 de raccordement à l'électronique de commande.

On pourra toutefois laisser subsister dans l'anneau, une ouverture permettant le passage sans contact de la piste 24. Cela présente l'avantage de pouvoir utiliser le même matériau (par exemple de l'ITO) pour la zone 20, la piste 24 et l'anneau 21, qui peut alors être gravé dans une même étape de procédé.

La figure 4 représente un deuxième mode de réalisation d'une anode d'écran plat selon l'invention.

Selon ce deuxième mode de réalisation, la zone active 20 de l'anode est entourée de deux anneaux concentriques de collection des électrons secondaires. Un premier anneau 21' est séparé de la zone 20 par un espace en un matériau isolant 22. Un deuxième anneau 21" entoure l'anneau 21' en étant séparé de ce dernier par un deuxième espace en un matériau isolant 22' (par exemple le verre du substrat 6 ou de l'oxyde de silicium déposé sur ce dernier). Ici, le matériau constitutif des anneaux 21' et 21" est choisi pour être polarisable (avec un coefficient à inférieur à 1 s'il n'est pas faiblement résistif).

Comme précédemment, la largeur des anneaux 21' et 21" est choisie pour être supérieure à la distance moyenne que sont susceptibles de parcourir les électrons secondaires réémis par les matériaux isolants, respectivement 22 et 22'.

La zone active 20 est polarisée au moyen d'une piste 24 et d'un connecteur 25. Les anneaux 21' et 21" sont polarisés au moyen de pistes, respectivement 26' et 26", et de connecteurs, respectivement 27' et 27".

Selon l'invention, les anneaux 21' et 21" sont polarisés à des potentiels différents, l'anneau 21' étant, de préférence, à un potentiel intermédiaire entre le potentiel de la zone active 20 et le potentiel de l'anneau externe 21". A titre d'exemple particulier, l'anneau 21' est à un potentiel de 200 volts et l'anneau 21" est à un potentiel nul.

Un avantage de ce deuxième mode de réalisation est qu'en rendant plus progressive la diminution du potentiel depuis la zone active jusqu'au bord de l'écran, il évite les effets de bord en étalant les lignes de champ électrique.

Un autre avantage de ce deuxième mode de réalisation est qu'il permet de réduire la largeur des espaces 22 et 22' entre la zone active 20 et l'anneau 21' et entre les anneaux 21' et 21". En effet, la distance limite de création d'arc électrique est plus faible dans la mesure où la différence de potentiel entre la zone 20 et l'anneau

21' et entre les anneaux 21' et 21" est réduite. Cela minimise le développement de la zone de charge positive dans l'espace 22 en facilitant le respect du compromis de largeur de l'espace 22, lié au besoin d'empêcher la formation d'arc électrique entre la zone 20 et l'anneau 21' et au souhait d'avoir une largeur inférieure à la distance parcourue par les électrons secondaires.

La figure 5 représente un troisième mode de réalisation d'une anode d'écran plat selon la présente invention.

Selon ce mode de réalisation, la collection des électrons secondaires est effectuée au moyen d'une piste 31 en forme de spirale qui relie un bord de la zone active 20 à une borne 36 de raccordement, au moyen d'un connecteur 27, à un potentiel nul ou voisin de zéro. Ici, la piste 31 est choisie pour présenter un coefficient d'émission secondaire inférieur à 1.

Des espaces en un matériau isolant 22, 22' et 22" sont prévus entre la zone active 20 et le premier tour de spire et entre chaque tour de spire de la piste 31.

Comme précédemment, on veillera à ce que la largeur des spires de la piste 31 soit suffisante pour éviter que des électrons secondaires sautent les spires en se propageant d'espace isolant 22 en espace isolant 22' ou 22" pour atteindre le bord de l'écran.

Dans ce troisième mode de réalisation, la largeur des spires est également conditionnée par la résistivité souhaitée pour obtenir une décroissance progressive du potentiel depuis la zone active (à 400 volts) jusqu'à la borne 36 (par exemple à 0 volts).

Selon l'invention, la largeur de la piste 31 est choisie pour que cette piste 31 présente une résistivité suffisante afin de minimiser la circulation de courant dans cette dernière.

A titre de variante et en fonction de la résistivité du matériau choisi pour constituer la piste 31, on peut prévoir, selon l'invention, d'intercaler des résistances 33, par exemple obtenues par sérigraphie, dans chaque tour de spire défini par la piste 31.

La polarisation de la zone active 20 est, comme précédemment, obtenue au moyen d'une piste 24 destinée à recevoir un connecteur 25 raccordé à l'électronique de commande de l'écran.

Un avantage du troisième mode de réalisation représenté à la figure 5 est qu'il crée une diminution progressive et contrôlée du potentiel entre la zone active 20 et le joint 14'.

Un autre avantage de ce troisième mode de réalisation est qu'il ne nécessite pas de source de potentiel intermédiaire tout en minimisant les effets de bord.

Le matériau constitutif des anneaux de collection des électrons secondaires 21, 21', 21" ou 31 selon l'un des modes de réalisation précédent est, par exemple, de l'ITO (matériau faiblement résistif).

On pourra également réaliser le ou les anneaux de collection d'électrons secondaires en oxyde de chrome ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) qui possède un coefficient d'émission secondaire maximal  $\delta_{\text{max}}$  de l'ordre de 0,95. Dans ce cas, la po-

larisation éventuelle de la ou des pistes de collection est obtenue par l'intermédiaire d'une couche conductrice de même motif (par exemple en ITO), sur laquelle est déposée une couche d'oxyde de chrome.

5 Dans le cas où l'oxyde de chrome est choisi pour réaliser la piste 31 du troisième mode de réalisation représenté à la figure 5, l'adjonction de résistances 33 sera généralement superflue dans la mesure où l'oxyde de chrome est un matériau présentant une résistivité supérieure à l'ITO. De plus, le recours à de l'oxyde de chrome permet de réaliser, selon ce troisième mode de réalisation, des spires plus larges ce qui améliore l'absence de propagation des électrons secondaires.

10 On notera que si le matériau choisi pour les pistes 21, 21', 21" et 31 ne présente pas un coefficient  $\delta < 1$ , sa résistivité devra être suffisamment faible pour évacuer les charges par sa polarisation et éviter ainsi une réémission d'électrons secondaires.

15 La mise en oeuvre de l'invention selon l'un quelconque des modes de réalisation exposés ci-dessus pourra être effectuée par des moyens classiques de dépôt et de définition des pistes du matériau choisi. Par exemple, on pourra avoir recours à une pulvérisation cathodique ou à une évaporation. On notera que la largeur des pistes permet également d'avoir recours à la sérigraphie.

20 lien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, le choix du ou des potentiels de polarisation des anneaux de collection des électrons secondaires est fonction des potentiels respectifs de l'anode et de la cathode de l'écran.

25 De plus, d'autres matériaux que ceux indiqués à titre d'exemple pourront être utilisés pour réaliser le ou les anneaux de collection, et les dimensions données à titre d'exemple pourront être modifiées en fonction de l'application.

30 En outre, bien que les exemples décrits se réfèrent à un écran monochrome, l'invention s'applique également à un écran couleur. Dans ce cas, l'anneau ou les anneaux de collection d'électrons secondaires sont déposés au dessus de l'empilement permettant l'interconnexion des bandes d'éléments lumino-

## 45 Revendications

1. Anode d'écran plat de visualisation du type comportant une zone active pourvue d'éléments lumino-  
phores, caractérisée en ce que ladite zone active  
50 (20) est entourée d'au moins une piste (21, 21', 31) de collection d'électrons secondaires susceptibles d'être réémis par la zone active suite à un bombardement électronique de celle-ci, ladite piste étant séparée de la périphérie de la zone active, au moins en grande partie, par un espace (22, 22', 22") en un matériau isolant.

2. Anode selon la revendication 1, caractérisée en ce

que la largeur de ladite piste (21, 21', 21", 31) est supérieure à la distance susceptible d'être parcourue par des électrons secondaires réémis par ledit matériau isolant (22, 22', 22").

5

3. Anode selon la revendication 2, caractérisée en ce que la largeur de ladite piste (21, 21', 21", 31) est supérieure à 50  $\mu\text{m}$ .
4. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la largeur dudit espace isolant (22, 22', 22") est inférieure à la distance susceptible d'être parcourue par des électrons secondaires réémis par le matériau dont il est constitué.
5. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ladite piste (21, 21', 31) est portée à un potentiel nettement inférieur au potentiel de polarisation de ladite zone active (20).
6. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux pistes (21', 21") concentriques entourant ladite zone active (20), une première piste (21') proximale de la zone active (20) étant portée à un potentiel intermédiaire entre le potentiel de cette zone active (20) et un potentiel auquel est portée une deuxième piste (21") distale de la zone active (20).
7. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la ou les pistes sont ouvertes pour permettre le passage d'une piste (24) de polarisation de la zone active (20).
8. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ladite piste (31) présente une forme de spirale entre la zone active (20) et une borne (36) de raccordement à un potentiel inférieur à celui de la zone active (20).
9. Anode selon la revendication 7, caractérisée en ce que des résistances (33) sont intercalées dans chaque tronçon de ladite spirale (31).
10. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la ou les pistes (21, 21', 21", 31) sont en un matériau faiblement résistif.
11. Anode selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que la ou les pistes (21, 21', 21", 31) sont en un matériau présentant un coefficient d'émission secondaire ( $\delta$ ) inférieur ou égal à l'unité.

55

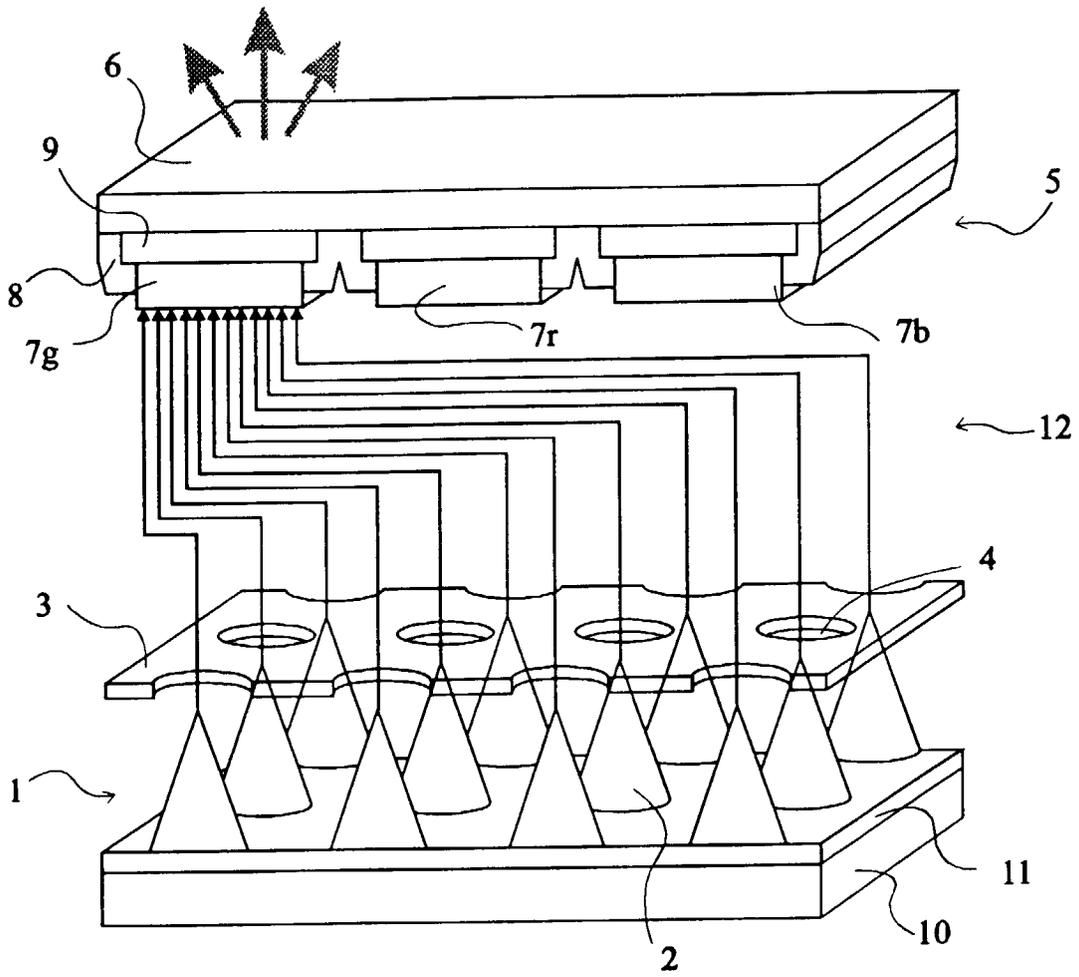


Fig 1

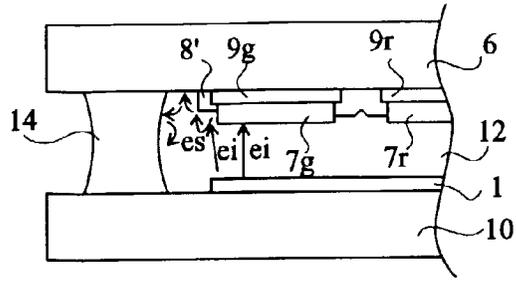


Fig 2

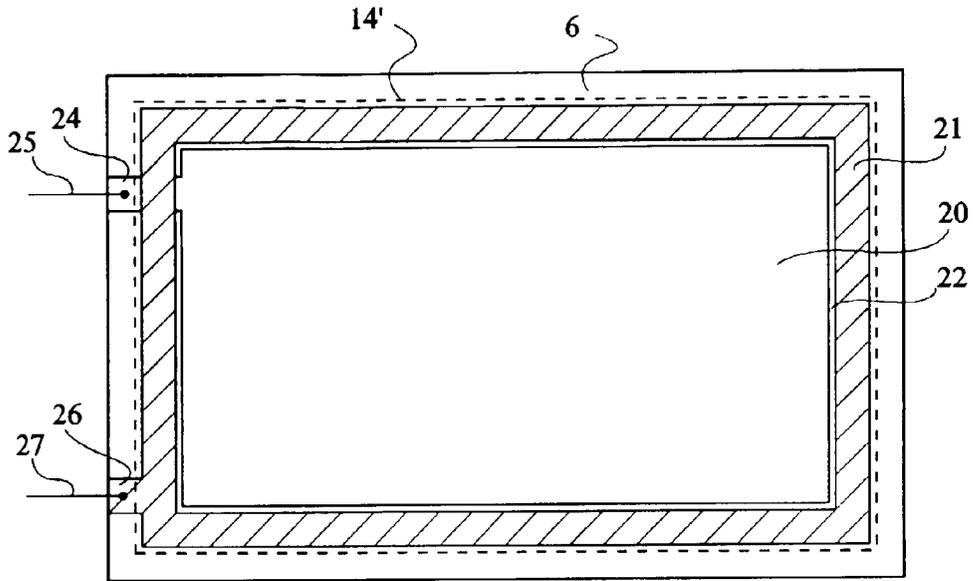


Fig 3

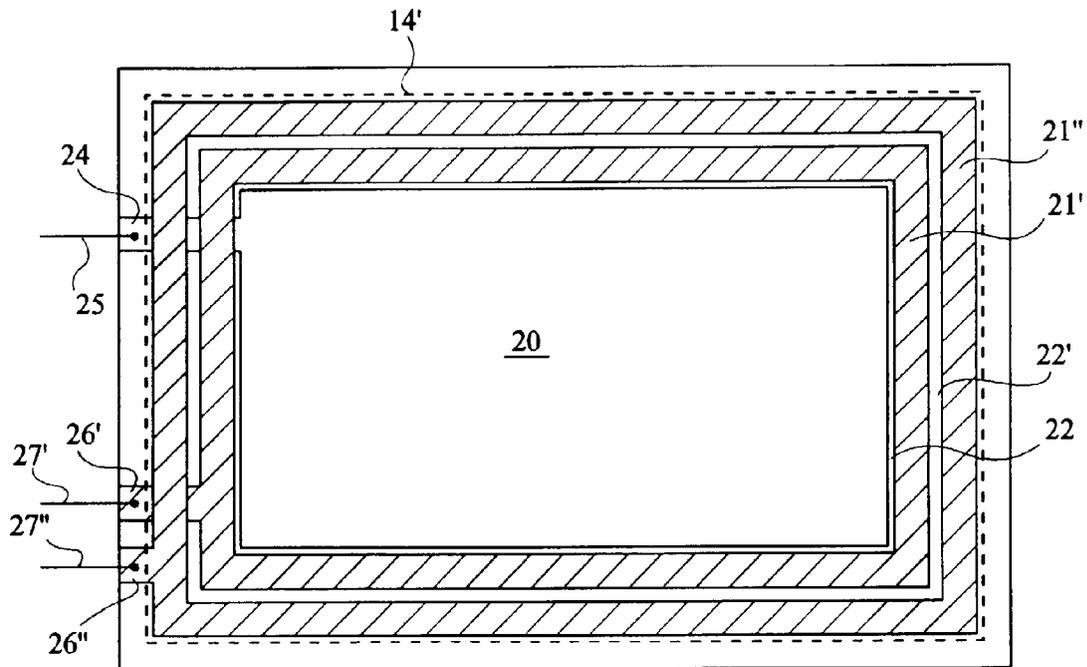


Fig 4

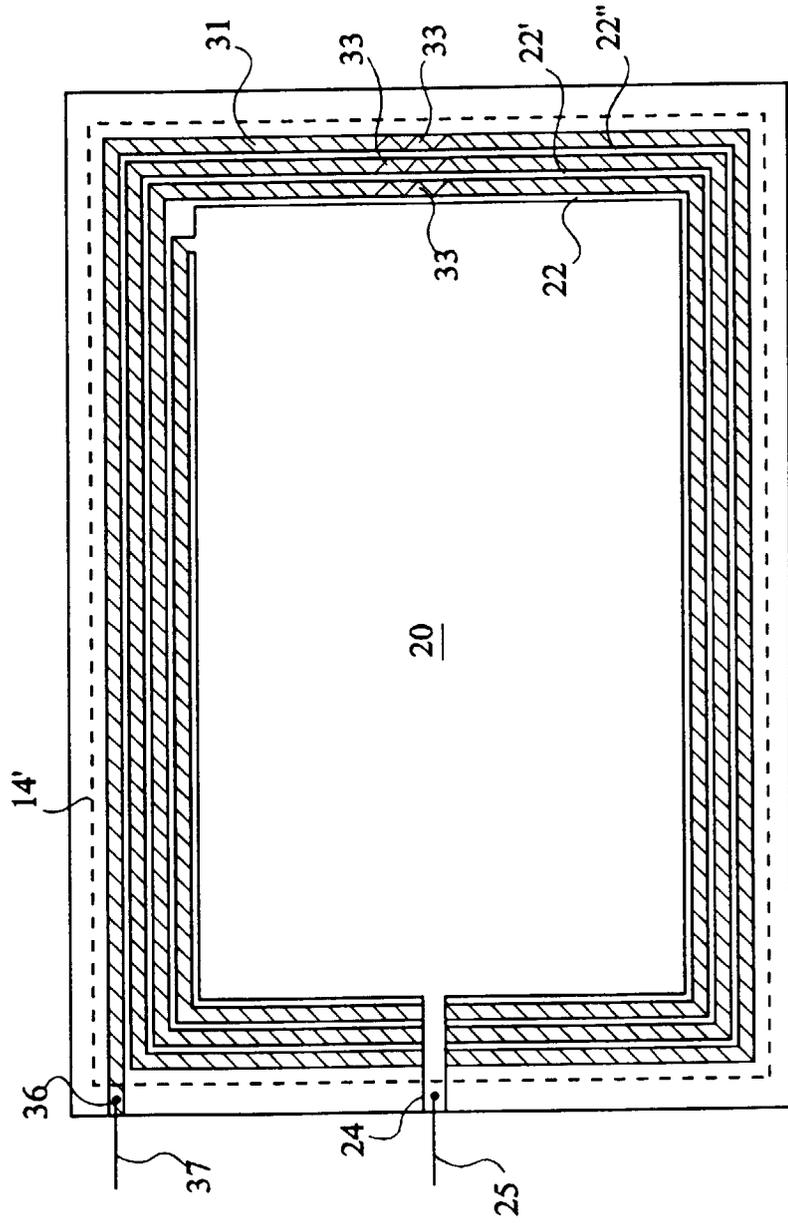


Fig 5



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 41 0050

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	DE 24 36 622 A (LICENTIA GMBH) 19 Février 1976 * page 12, ligne 18 - ligne 20; revendications 1-15 * ---	1	H01J29/08
A	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 03.82 (P/MC02)