



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
04.10.2001 Bulletin 2001/40

(51) Int Cl.7: **H01J 1/30, H01J 3/02,
H01J 29/46, H01J 1/304**

(21) Numéro de dépôt: **01410031.7**

(22) Date de dépôt: **27.03.2001**

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

- **Bancal, Bernard**
13590 Meyreuil (FR)
- **Dubois, Jean-Marc**
34980 Montferrier/Lez (FR)
- **Richter, Mathias**
13840 Rogues (FR)

(30) Priorité: **28.03.2000 FR 0003916**

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

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

(72) Inventeurs:
• **Frayssinet, Thierry**
34830 Jacou (FR)

(54) **Plaque de cathode d'écran plat de visualisation**

(57) L'invention concerne une Plaque (10) de cathode d'écran plat de visualisation du type comprenant un ensemble de conducteurs de cathode (1) d'émission électronique, organisés en colonnes (7), un ensemble

de conducteurs de grille (3) d'extraction d'électrons, organisés en lignes (9), et une zone de protection périphérique, entourant une zone active (17) participant à l'affichage, pour empêcher la propagation d'électrons secondaires hors du périmètre de la zone de protection.

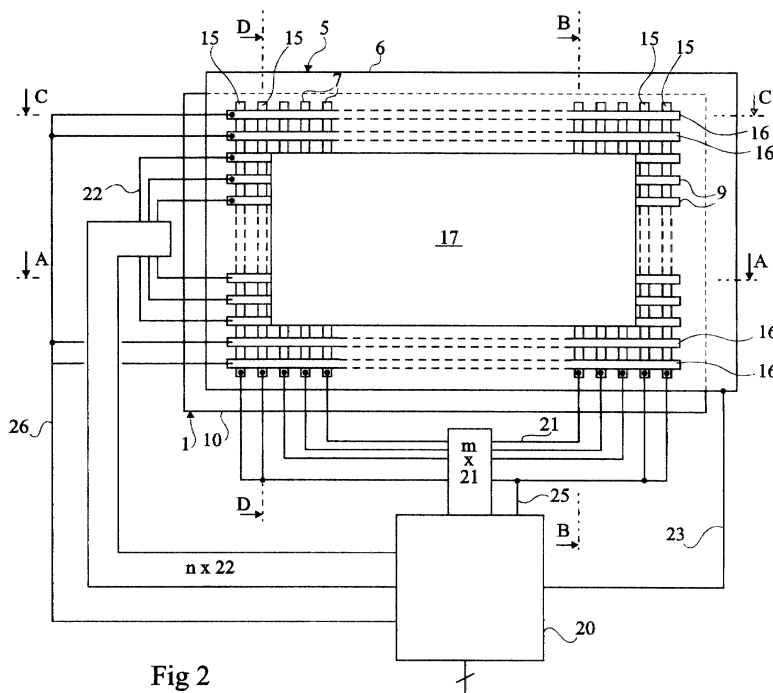


Fig 2

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des écrans plats de visualisation, et plus particulièrement des écrans dits à cathodoluminescence dont l'anode porte des éléments luminescents susceptibles d'être excités par bombardement électronique. Ce bombardement électronique 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.

[0002] Dans un écran à micropointes, une plaque dite de cathode est pourvue de micropointes d'émission électronique et est placée en regard d'une plaque dite d'anode pourvue d'éléments luminescents. La cathode est associée à une grille pourvue de trous correspondant aux emplacements des micropointes. Ce dispositif utilise le champ électrique qui est créé entre la cathode et la grille pour que des électrons soient extraits des micropointes. Ces électrons sont ensuite attirés par les éléments luminescents de l'anode si ceux-ci sont convenablement polarisés.

[0003] La présente invention concerne plus particulièrement une cathode d'un écran plat de visualisation associée à au moins une grille dite d'extraction, c'est-à-dire une plaque de cathode.

[0004] Les micropointes sont généralement déposées sur des conducteurs de cathode organisés en colonnes qui constituent des zones actives d'émission électronique. Les colonnes sont adressables individuellement. La grille d'extraction est organisée en rangées perpendiculaires aux colonnes de cathode, également adressables individuellement. Dans un écran couleur, l'anode est par exemple pourvue de bandes alternées d'éléments luminescents correspondant chacune à une couleur (rouge, verte, bleue). Les bandes sont alors généralement parallèles aux colonnes de la cathode et peuvent être séparées les unes des autres par un isolant. Les éléments luminescents sont déposés sur des électrodes constituées de bandes correspondantes d'une couche conductrice, par exemple, en oxyde d'indium et d'étain (ITO) pour une anode transparente. Dans un écran monochrome, l'anode porte un plan d'éléments luminescents de même couleur ou deux ensembles d'éléments luminescents de même couleur adressables séparément, par exemple, organisés en bandes alternées comme dans un écran couleur. L'intersection d'une colonne de la cathode et d'une rangée de la grille définit un pixel de l'écran. Pour un écran couleur, les ensembles de bandes rouges, vertes, bleues de l'anode sont souvent alternativement polarisés par rapport à la cathode pour que des électrons extraits des micropointes d'un pixel de la cathode-grille soient alternativement dirigés vers les éléments luminescents de chacune des couleurs. Dans certains écrans couleurs,

où les colonnes de cathode (ou les lignes de grille) sont subdivisées en trois pour correspondre à chaque couleur, l'intersection d'une rangée de la grille avec une colonne de la cathode définit alors un sous-pixel d'une couleur. Dans d'autres écrans, les pixels peuvent être définis individuellement par des motifs élémentaires d'éléments luminescents de chaque couleur côté anode, ces pastilles étant alors adressables, par exemple, par groupes de même couleur.

[0005] Dans certains écrans, l'anode, tout en étant constituée de plusieurs ensembles de bandes ou de motifs élémentaires d'éléments luminescents, n'est pas commutée par ensemble de bandes ou de motifs. Toutes les bandes sont alors à un même potentiel. On parle alors d'anode non-commutée par opposition aux anodes dites commutées où les couleurs sont polarisées séquentiellement.

[0006] Généralement, les rangées de la grille sont séquentiellement polarisées à un potentiel de l'ordre de 80 volts, tandis que les bandes ou motifs d'éléments luminescents devant être excités sont polarisés sous une tension de plusieurs centaines voire quelques milliers de volts, par l'intermédiaire de la bande d'ITO sur laquelle les éléments luminescents sont déposés. Dans le cas d'une anode commutée, les bandes d'ITO portant les autres bandes d'éléments luminescents sont à un potentiel faible ou nul. Les colonnes de la cathode 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 environ 40 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 luminescents et des micropointes. Classiquement, en dessous d'une différence de potentiel d'environ 50 volts entre la cathode et la grille, il n'y a pas d'émission électronique, et l'émission électronique maximale utilisée correspond à une différence de potentiel de l'ordre de 80 volts.

[0007] La fabrication des écrans à micropointes fait appel aux techniques couramment utilisées dans la fabrication des circuits intégrés. En particulier, la cathode et la grille sont généralement formées de dépôts en couches minces sur un substrat, par exemple, de verre, constituant le fond de l'écran. L'anode est généralement formée sur un autre substrat de verre constituant, dans cet exemple, la surface d'écran. L'anode et la cathode-grille sont réalisées indépendamment l'une de l'autre sur les deux substrats, puis sont assemblées au moyen d'un joint périphérique de scellement, en ménageant, entre la grille et l'anode, un espace vide pour permettre la circulation des électrons émis par la cathode jusqu'à l'anode. Une fois terminé, l'espace interne de l'écran est donc ceinturé par le joint, généralement en verre, assurant le scellement des plaques d'anode et de cathode. Ce joint doit être placé à distance des zones actives de l'anode et de la cathode, en particulier, pour permettre les interconnexions nécessaires des éléments. On fera

référence par la suite à la zone active de l'écran, que ce soit côté cathode-grille ou côté anode. Un espace est généralement laissé entre cette zone active de l'anode et de la cathode et le joint de scellement périphérique. Cet espace est le plus souvent en un matériau isolant, par exemple, de l'oxyde de silicium en raison de l'utilisation des technologies dérivées de celles utilisées dans la fabrication des circuits intégrés.

[0008] Un problème qui se pose dans les écrans classiques est l'apparition de phénomènes destructeurs dus à la formation d'arcs en périphérie de l'écran ou de sa zone active. Ces phénomènes sont dus au développement d'une zone de charge en périphérie de la zone active dans l'espace isolant séparant celle-ci du mur de scellement. Cette zone de charge se propage également à la surface du joint de scellement et se rapproche ainsi progressivement de l'autre électrode.

[0009] Cette zone de charge positive est engendrée par des électrons émis vers l'anode pendant le fonctionnement de l'écran et qui retombe sur les zones isolantes en bord de la zone active. Le développement de cette zone de charge positive se trouve auto-alimenté par le fait que plus la zone positive augmente, plus elle attire de nouveaux électrons. Cette zone de charge finit par provoquer soit des arcs entre le bord de l'écran et les électrodes de cathode, soit un phénomène d'émission parasite.

[0010] La présente invention vise à pallier les inconvénients des écrans classiques.

[0011] Une caractéristique de la présente invention est de prévoir, côté cathode-grille, une zone de protection périphérique entre la zone active, c'est-à-dire la surface participant à l'affichage, et le mur de scellement périphérique. Cette zone de protection périphérique, constituée d'au moins un tronçon conducteur, a pour rôle d'empêcher la propagation d'électrons secondaires jusqu'au mur de scellement en piégeant les électrons qui retombent sur ce ou ces tronçons. Le ou les tronçons conducteurs occupent, dans un tracé périphérique de la zone active, un périmètre suffisamment important pour rendre négligeable les électrons secondaires susceptibles de franchir la barrière ainsi réalisée. Dans la largeur (entre la zone active et la partie du mur de scellement la plus proche), le ou les tronçons conducteurs couvrent une distance supérieure à la distance qu'est susceptible de franchir la plupart des électrons secondaires qui peuvent être émis. Cette distance dépend de l'énergie de ces électrons secondaires qui dépend elle-même de l'énergie des électrons primaires et de l'espace inter-électrodes. Pour un dimensionnement et des conditions de fonctionnement donnés, on sait déterminer, de façon statistique, la distribution d'énergie des électrons secondaires, donc l'énergie des électrons secondaires statistiquement majoritaires.

[0012] Selon un premier mode de réalisation, la zone de protection est constituée d'au moins un anneau conducteur réalisé dans une couche déposée, avec interposition d'une couche isolante, sur la grille dite d'extraction.

Dans des écrans où une grille additionnelle (par exemple, de focalisation) est prévue sur la grille d'extraction, l'anneau conducteur périphérique peut être réalisé dans la couche de formation de cette grille additionnelle, en périphérie de la zone active.

[0013] Selon un deuxième mode de réalisation préféré, la zone de protection périphérique est réalisée dans au moins un des niveaux conducteurs parmi le niveau dans lequel sont réalisés les conducteurs de cathode et le niveau dans lequel est réalisée la grille d'extraction.

[0014] Ce mode de réalisation préféré poursuit plusieurs objectifs.

[0015] Un premier objectif est que la réalisation de l'anneau de protection n'entraîne pas de complexité supplémentaire dans la fabrication de la cathode-grille.

[0016] Un autre objet de la présente invention est de n'introduire aucune étape de fabrication supplémentaire dans le procédé de réalisation d'une plaque de cathode d'écran plat.

[0017] Un autre objectif est de résoudre des problèmes propres à la plaque de cathode-grille.

[0018] En effet, les rangées de la grille et les colonnes de la cathode sont adressées individuellement. Elles nécessitent donc des tronçons conducteurs en grand nombre sur deux bords de la plaque de cathode qui risquent d'être gênés (mécaniquement ou fonctionnellement) par un anneau conducteur périphérique. A titre de comparaison, côté anode, seuls trois conducteurs ressortent pour un écran couleur dans la mesure où les ensembles de bandes sont généralement adressés simultanément par couleur.

[0019] Plus précisément, la présente invention prévoit une plaque de cathode d'écran plat de visualisation du type comprenant un ensemble de conducteurs de cathode d'émission électronique, organisés en colonnes, un ensemble de conducteurs de grille d'extraction d'électrons, organisés en lignes, et une zone de protection périphérique, entourant une zone active participant à l'affichage, pour empêcher la propagation d'électrons secondaires hors du périmètre de la zone de protection.

[0020] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la zone de protection périphérique est constituée d'un anneau conducteur entourant majoritairement la zone active et réalisé dans un niveau conducteur accessible.

[0021] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque de cathode comporte, de part et d'autre des lignes d'extraction, au moins une ligne conductrice supplémentaire accessible.

[0022] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la plaque de cathode comporte, de part et d'autre des colonnes d'émission électronique, au moins une colonne conductrice supplémentaire.

[0023] Selon un mode de réalisation de la présente invention, les lignes de grille et les colonnes de cathode font partie d'un empilement de couches minces avec interposition d'au moins une couche d'isolement, la ou les lignes et/ou colonnes supplémentaires étant réalisées

dans les niveaux respectifs des lignes d'extraction et des colonnes d'émission.

[0024] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la ou les colonnes supplémentaires sont au moins partiellement accessibles.

[0025] Selon un mode de réalisation de la présente invention, les colonnes d'émission de la cathode se prolongent sous la ou les lignes supplémentaires, les lignes d'extraction de la grille se prolongeant sur la ou les colonnes supplémentaires.

[0026] Selon un mode de réalisation de la présente invention, la ou les colonnes supplémentaires sont adaptées à être polarisées à un potentiel correspondant, pour les colonnes d'émission, à une absence d'émission électronique, la ou les lignes supplémentaires étant adaptées à être polarisées à un potentiel correspondant, pour les lignes d'extraction, à une absence d'adressage.

[0027] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le nombre de colonnes et/ou de lignes supplémentaires est fonction, notamment, de la largeur des conducteurs de colonnes et de lignes et de l'angle du cône d'émission électronique de la cathode.

[0028] La présente invention prévoit également un écran plat de visualisation comportant une cathode pourvue de régions actives d'émission électronique, une anode cathodoluminescente pourvue d'au moins une zone active d'éléments luminophores, et une grille d'extraction d'électrons émis par les régions actives de la cathode en direction des éléments luminophores, la cathode et la grille étant réalisées sur une plaque de cathode de l'invention.

[0029] Selon un mode de réalisation de la présente invention, le nombre de colonnes et/ou de lignes supplémentaires dépend, entre autres, de la distance séparant la plaque de cathode de l'anode cathodoluminescente.

[0030] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'écran comporte un circuit de polarisation et d'adressage des différents conducteurs de la cathode, de la grille et de l'anode, pourvu de liaisons pour polariser les lignes et/ou les colonnes supplémentaires.

[0031] 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 1A, 1B, 1C et 1D représentent, partiellement et en coupe, une plaque de cathode associée à une plaque d'anode pour constituer un écran plat de visualisation selon un mode de réalisation préféré de la présente invention ;
la figure 2 est une vue schématique de dessus de l'écran des figures 1A à 1D ; et
la figure 3 représente schématiquement et en coupe un bord d'un écran plat selon la présente invention.

[0032] Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, seuls les éléments qui sont nécessaires à la compréhension de l'invention ont été exposés aux figures et seront décrits par la suite. En particulier, la réalisation des circuits de commande d'un écran plat selon l'invention n'a pas été détaillée pour être soit connue, soit à la portée de l'homme du métier à partir des explications indiquées ci-après. De même, les différentes étapes individuelles de fabrication d'une plaque d'anode et d'une plaque de cathode d'un écran selon l'invention ne seront détaillées que lorsqu'elles ont un lien avec la présente invention, les autres étapes étant classiques ou à la portée de l'homme du métier.

[0033] Une caractéristique de la présente invention est, selon le mode préféré de réalisation, de prévoir, côté cathode, une zone de protection conductrice accessible (aux électrons de l'espace interne), formée de pistes selon le motif des colonnes de la cathode et/ou des rangées de la grille. Ainsi, selon l'invention, on prévoit, de part et d'autre de la zone active, au moins une colonne de cathode supplémentaire et/ou au moins une rangée de grille supplémentaire pour remplir la fonction d'anneau de protection.

[0034] Une autre caractéristique du mode de réalisation préféré de la présente invention est que l'organisation des colonnes de la cathode et des rangées de la grille est régulière non seulement sur la zone active de l'écran participant à l'affichage, mais également au niveau de la zone périphérique formant fonctionnellement un anneau de protection, de sorte que les rangées de grille participant à l'affichage se prolongent sur les colonnes de cathode de protection et/ou que les colonnes de cathode participant à l'affichage se prolongent sous les rangées de grille participant à la protection.

[0035] Une autre caractéristique de la présente invention est que les colonnes de cathode et/ou les rangées de grille situées hors de la zone active sont polarisées à un potentiel fixe ou à la masse, indépendamment de l'adressage des colonnes et des rangées participant à l'affichage. De préférence, cette polarisation est, notamment pour les tronçons conducteurs accessibles, effectuée par l'intermédiaire d'une résistance de forte valeur pour limiter le courant élevé qui pourrait apparaître en cas de flash accidentel, tout en permettant l'évacuation des charges.

[0036] Les figures 1A, 1B, 1C et 1D représentent différentes vues en coupe du second mode de réalisation d'un écran de visualisation selon la présente invention. Ces figures sont des coupes prises selon différentes lignes de l'écran, tel qu'il apparaît en figure 2 qui représente ce mode de réalisation en vue de dessus. Les lignes de coupe des figures 1A à 1D sont illustrées dans la représentation de la figure 2 par des traits mixtes portant les lettres de référence des figures 1 correspondantes. Les figures 1A et 1B sont des coupes le long, respectivement, d'une ligne d'extraction de la grille et d'une colonne d'émission de la cathode qui participent à l'aff-

fichage. Les figures 1C et 1D sont des coupes hors de la zone active, le long, respectivement, d'une ligne de la grille et d'une colonne de cathode. L'invention sera décrite par la suite en relation avec l'ensemble des figures 1A à 1D et de la figure 2.

[0037] De façon classique, un écran selon ce mode de réalisation de l'invention est constitué d'une cathode 1 à micropointes 2 (figures 1A et 1B) et d'une grille 3 pourvue de trous 4 (figures 1A et 1B) 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, par exemple, la surface d'écran. Les micropointes 2 sont généralement déposées sur des conducteurs 7 de cathode organisés en colonnes. Le plus souvent, les micropointes 2 sont réalisées sur une couche résistive (non représentée) déposée sur les conducteurs de cathode organisés en mailles à partir d'une couche conductrice, les micropointes étant disposées à l'intérieur des mailles définies par les conducteurs de cathode en colonnes. La grille 3 est constituée d'une couche conductrice organisée en rangées 9 perpendiculaires aux colonnes de conducteurs de cathode avec interposition d'un isolant 8 entre la cathode et la grille. Les rangées de grille 3 sont pourvues d'un trou 4 à l'aplomb de chaque micropointe 2 de même que l'isolant 8 qui se trouve à l'aplomb des trous 4. L'intersection d'une colonne 7 de la cathode 1 et d'une rangée 9 de la grille 3 définit un pixel de l'écran. Pour des raisons de clarté, une seule micropointe 2 a été représentée associée à chaque conducteur de cathode 7. On notera toutefois que les micropointes sont généralement au nombre de plusieurs milliers par pixels d'écran. La cathode-grille est réalisée sur un substrat 10, par exemple en verre, constituant dans cet exemple le fond de l'écran.

[0038] En supposant que la représentation des figures 1A à 1D et 2 corresponde à un écran monochrome, le substrat 6 de l'anode 5 porte une électrode 11 constituée d'un plan d'une couche conductrice transparente telle que de l'oxyde d'indium et d'étain (ITO). Des éléments luminophores 12 de même couleur sont déposés sur cette électrode 11. Dans le cas d'un écran couleur (non représenté), l'anode peut être pourvue de bandes alternées ou de motifs élémentaires d'éléments luminophores, correspondant aux différentes couleurs (rouge, verte, bleue) et polarisés par ensemble de bandes ou de motifs, ou par un plan conducteur. On notera que l'invention n'intervient pas sur l'anode qui est donc parfaitement classique.

[0039] Un espace vide 13 est ménagé entre l'anode et la cathode-grille lors de l'assemblage des substrats 6 et 10. Des espaceurs (non représentés) généralement régulièrement répartis entre la grille 3 et l'anode 5 définissent la hauteur de l'espace 13 et un joint périphérique de scellement 14 assure l'étanchéité de l'assemblage.

[0040] Dans l'exemple illustré par les figures, on suppose que l'écran comporte une zone active d'affichage comprenant m colonnes 7 de cathode et n lignes 9 de

grille. La zone active dédiée à l'affichage est symbolisée par un rectangle 17 en figure 2. Ce rectangle correspond à la surface dans laquelle s'inscrivent les intersections des m colonnes de cathode et des n lignes de grille.

[0041] De façon classique, un tel écran est commandé au moyen d'un circuit électronique 20 propre à adresser individuellement les colonnes conductrices 7 de la cathode 1 par des liaisons 21 (m liaisons), à adresser séquentiellement les rangées 9 de la grille 3 par des liaisons individuelles 22 (n liaisons), et à polariser l'électrode d'anode 11 au moyen d'une liaison 23. Dans le cas d'un écran couleur à anode commutée, les ensembles de bandes ou de motifs rouges, verts et bleus sont alternativement polarisés par rapport à la cathode au moyen de liaisons appropriées.

[0042] Selon le mode de réalisation préféré de la présente invention, la grille 3 comporte, de part et d'autre de la zone active 17 (en haut et en bas dans l'orientation de la figure 2), au moins une ligne conductrice supplémentaire 16 ne participant pas à l'affichage. Le rôle des lignes 16 est de constituer des tronçons de protection empêchant la propagation de zones de charge incontrôlées vers les portions voisines du mur de scellement périphérique 14. Les lignes 16 sont découvertes, c'est-à-dire, accessibles par les électrons depuis l'espace interne de l'écran en fonctionnement.

[0043] Les autres côtés de la zone active (à droite et à gauche dans l'orientation de la figure 2) sont associés à des tronçons conducteurs de protection qui, dans le mode de réalisation préféré illustré par les figures, sont constitués de prolongements des lignes de grille 9 qui s'étendent hors de la zone active 17. Bien que cela n'ait pas été représenté, ces prolongements sont, de préférence, le plus large possible pour minimiser les portions de couche isolante accessibles et susceptibles de permettre la propagation d'une zone de charge positive jusqu'au mur de scellement. Comme on le verra par la suite, les prolongements des lignes de grille 9 servent, d'un côté de l'écran (à gauche sur la figure 2), également de portions de raccordement électrique de ces lignes de grille pour leurs polarisations respectives.

[0044] De préférence, la même structure est reproduite au niveau de la cathode 1 qui comporte alors, de part et d'autre de la zone active 17 (à droite et à gauche dans l'orientation de la figure 2), au moins une colonne conductrice supplémentaire 15 ne participant pas à l'affichage. Les colonnes 15 peuvent être découvertes entre les prolongements des lignes de grille 9 et 16 et participent alors à la constitution de la zone de protection périphérique. Si, par contre, elles sont recouvertes de la couche isolante 8, elles n'ont pas de rôle électrique de protection mais permettent de maintenir le même motif que dans la zone active, ce qui simplifie la fabrication en ne nécessitant aucune modification des masques de formation de la cathode-grille.

[0045] Ainsi, le motif des colonnes de la cathode et des rangées de la grille est, de préférence, poursuivi sur tout le substrat de cathode 10, que ce soit dans la zone

active 17 ou hors de celle-ci. De préférence, la seule distinction optionnelle entre la réalisation hors zone active 17 et dans la zone active est que les colonnes 15 supplémentaires ne participant pas à l'affichage peuvent ne pas comporter de micropointes de même que les tronçons des colonnes 7 qui se prolongent en dehors de la zone active 17. Dans ce cas, les lignes 16 supplémentaires de même que les tronçons des lignes 9 qui se prolongent en dehors de la zone 17 sont, de préférence, dépourvus de trous 4.

[0046] Les colonnes 15 et les lignes 16 sont adressables indépendamment des colonnes 7 et des lignes 9. Dans l'exemple représenté, on prévoit deux colonnes 15 supplémentaires de part et d'autre de la zone active 17 pour ce qui concerne la cathode et deux rangées supplémentaires 16 pour ce qui concerne la grille. Les lignes supplémentaires sont, selon la présente invention, destinées à être polarisées à un potentiel fixe pour créer, de part et d'autre de la zone active 17, des lignes à potentiel contrôlé et empêcher ainsi la propagation de zones de charge vers le mur de scellement 14. Dans l'autre direction, les prolongements des lignes 9 sont soumis à la même polarisation que les lignes de la zone active 17 et sont donc séquentiellement polarisés à un potentiel positif par rapport à la cathode, le potentiel de repos étant la masse. De préférence, les colonnes supplémentaires sont également polarisées à un potentiel fixe. Si ces colonnes sont pourvues de micropointe, ce potentiel doit correspondre à celui d'une absence d'émission (noir). Si elles sont dépourvues de micropointes et ne risquent donc pas d'émettre sous l'effet de la polarisation des prolongements des lignes de grille, on préfère quand même polariser les colonnes supplémentaires (par exemple, à la masse) pour éviter tout potentiel flottant dans l'écran. Quel que soit leur nombre, les colonnes ou rangées supplémentaires sont toutes polarisées simultanément par des liaisons, respectivement 25 et 26.

[0047] Un avantage de la présente invention est que la réalisation de la zone périphérique de protection autour de la zone active ne requiert aucune étape de procédé de fabrication supplémentaire par rapport à la fabrication d'une cathode d'écran classique. Le nombre de colonnes et/ou de lignes supplémentaires est choisi, en fonction de la largeur de ces lignes et colonnes, pour disposer d'un anneau de protection de largeur globale suffisante. Le recours à plusieurs lignes ou colonnes supplémentaires participant à l'anneau de protection est donc lié, selon l'invention, au fait que l'on respecte le motif du tracé des colonnes de cathode et des rangées de la grille sur tout le substrat. De plus, on notera que, dans le cas de colonnes de cathode ou de rangées de grille ayant des tracés de mailles particuliers conduisant à des conducteurs non rectilignes, ce même motif est de préférence reproduit pour les colonnes et rangées supplémentaires, toujours dans l'objectif de simplifier le procédé de fabrication.

[0048] Dans le cas où les colonnes supplémentaires

de la cathode ne sont pas découvertes, c'est-à-dire sont revêtues de la couche isolante, on peut le cas échéant prévoir un élargissement des prolongements des lignes de grille par rapport à leur largeur dans la zone active. On minimise ainsi la surface d'isolant subsistant dans la zone périphérique, donc la quantité d'électrons secondaires susceptible de se propager. On laisse alors subsister uniquement l'écart nécessaire à l'isolement latéral entre deux lignes voisines.

[0049] Si les colonnes sont découvertes, c'est-à-dire accessibles (ce qui nécessite une modification du masque de dépôt de la couche isolante 8), elles participent alors à la protection et on peut considérer que la zone périphérique est alors fermée, c'est-à-dire, qu'il ne subsiste plus, en vue de dessus, de portions d'isolant dans la zone de protection.

[0050] Un avantage de la présente invention est qu'elle respecte l'organisation en colonnes et en lignes de la cathode-grille. Par conséquent, sa mise en oeuvre ne nuit pas au raccordement, de deux côtés de la plaque de cathode, des colonnes et des lignes participant à l'affichage.

[0051] La figure 3 représente, par une vue schématique en coupe, un détail d'un écran selon l'invention au voisinage du mur de scellement périphérique 14. Cette figure illustre le choix du nombre de rangées ou de colonnes supplémentaires en fonction des caractéristiques de l'écran. En figure 3, on suppose qu'il s'agit de colonnes supplémentaires 15 de cathode qui sont au nombre de deux par rapport aux colonnes 7 de cette cathode participant à l'affichage. On notera toutefois que le même raisonnement s'applique aux rangées supplémentaires 16 de la grille.

[0052] Selon la présente invention, le nombre de colonnes ou de rangées supplémentaires est choisi en fonction du cône d'émission des électrons par les colonnes de la cathode en périphérie de la zone active 17. Ce cône est symbolisé à la figure 3 par des pointillés faisant entre eux un angle α . En désignant par d_2 la distance séparant le bord externe de la dernière colonne d'affichage 7 du bord externe de la dernière colonne supplémentaire 15, et en désignant par d_1 la distance entre la projection, sur la cathode 1, de la plus grande distance du cône α d'émission et le bord externe de la dernière colonne 7 participant à l'affichage, on doit respecter la condition d'avoir une distance d_2 supérieure à la distance d_1 . Ainsi, les électrons qui sont susceptibles de retomber sur la grille ou la cathode en dehors de la zone active 17 sont forcément collectés par la structure de protection périphérique de l'invention. A titre d'exemple particulier de réalisation, un cône d'émission électronique dans un écran classique présente généralement un angle d'ouverture d'environ 30° .

[0053] Un avantage de la présente invention, dans le mode de réalisation qui consiste à préserver la matrice de fabrication de la cathode-grille et à adapter la largeur de la zone de protection par le nombre de colonnes et de lignes supplémentaires, est qu'elle est particulière-

ment simple à mettre en oeuvre.

[0054] De préférence, la polarisation des colonnes supplémentaires 15 de la cathode participant à la protection s'effectue à un potentiel correspondant à une absence d'émission. Ainsi, pour un écran dont la grille est polarisée à un potentiel d'environ 80 volts et dont les colonnes de cathode sont polarisées à des niveaux compris entre 0 et 40 volts selon, pour un écran monochrome, le niveau de gris, on polarisera les colonnes supplémentaires 15 à un potentiel de 40 volts correspondant à un niveau noir. Côté grille, les lignes supplémentaires 16 sont de préférence polarisées (par l'intermédiaire d'une résistance de limitation du courant) à un potentiel fixe inférieur au potentiel d'extraction des électrons des micropointes (pour le cas où les colonnes supplémentaires en soit pourvues). Par exemple, ce potentiel sera inférieur à 40 volts et, de préférence, égal à la masse, c'est-à-dire au potentiel des lignes de grille non adressées.

[0055] Dans un mode de réalisation où les lignes 9 de grille de la zone active 17 ne se prolongent pas en dehors de celle-ci, les colonnes supplémentaires 15 de la cathode peuvent être découvertes, c'est-à-dire dépourvues d'isolant 8 les recouvrant. Dans un tel mode de réalisation, ces colonnes supplémentaires ainsi que les lignes supplémentaires 16 de la grille sont préférentiellement polarisées par l'intermédiaire d'une résistance de limitation du courant dans la mesure où elles servent toutes à collecter des électrons.

[0056] Dans le mode de réalisation illustré par les figures où les lignes de grille se prolongent au-dessus des colonnes supplémentaires 15 de la cathode, l'isolant 8 est maintenu dans l'empilement de sorte que les colonnes 15 ne sont pas accessibles directement par les électrons. Dans ce mode de réalisation, seules les lignes 16 supplémentaires sont éventuellement accessibles et sont donc polarisées par l'intermédiaire d'une résistance de Ballast (non représentée).

[0057] Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, bien que la description qui précède fait référence à un mode de réalisation utilisant deux rangées et deux colonnes supplémentaires de part et d'autre de la zone active, d'autres modes de réalisation pourront être envisagés en fonction des distances de protection souhaitées. A cet égard, on notera que le nombre de lignes supplémentaires peut être différent du nombre de rangées supplémentaires en fonction, notamment, des largeurs respectives de ces colonnes et rangées supplémentaires. De plus, l'adaptation du circuit de commande de l'écran à la mise en oeuvre de l'invention est à la portée de l'homme de métier à partir des indications fonctionnelles données ci-dessus. On notera ici que l'invention préserve l'adressage normal d'un écran plat et ne fait que rajouter des liaisons pour la polarisation des colonnes et rangées supplémentaires participant à la protection périphérique. En outre, l'invention s'applique quel que soit

le motif donné aux colonnes de cathode et aux lignes de grille et la référence à des colonnes et à des rangées est purement arbitraire, les conducteurs de cathode pouvant être désignés comme étant des rangées et les conducteurs de grille comme étant des colonnes, selon le mode d'adressage de l'écran.

Revendications

1. Plaque (10) de cathode d'écran plat de visualisation du type comprenant :

un ensemble de conducteurs de cathode (1) d'émission électronique, organisés en colonnes (7) ; et

un ensemble de conducteurs de grille (3) d'extraction d'électrons, organisés en lignes (9),

caractérisée en ce qu'elle comporte une zone de protection périphérique, entourant une zone active (17) participant à l'affichage, pour empêcher la propagation d'électrons secondaires hors du périmètre de la zone de protection.

2. Plaque (10) de cathode selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone de protection périphérique est constituée d'un anneau conducteur entourant majoritairement la zone active (17) et réalisé dans un niveau conducteur accessible.

3. Plaque (10) de cathode selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, de part et d'autre des lignes d'extraction (9), au moins une ligne conductrice supplémentaire (16) accessible.

4. Plaque (10) de cathode selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'elle** comporte, de part et d'autre des colonnes d'émission électronique (7), au moins une colonne conductrice supplémentaire (15).

5. Plaque (10) de cathode selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les lignes de grille (3) et les colonnes de cathode (1) font partie d'un empilement de couches minces avec interposition d'au moins une couche d'isolement (8), la ou les lignes (16) et/ou colonnes (15) supplémentaires étant réalisées dans les niveaux respectifs des lignes d'extraction (9) et des colonnes d'émission (7).

6. Plaque (10) de cathode selon les revendications 4 et 5, **caractérisée en ce que** la ou les colonnes supplémentaires (15) sont au moins partiellement accessibles.

7. Plaque (10) de cathode selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisée en ce que** les

colonnes d'émission (7) de la cathode (1) se prolongent sous la ou les lignes supplémentaires (16), les lignes d'extraction (9) de la grille (3) se prolongeant sur la ou les colonnes supplémentaires (15).

5

8. Plaque (10) de cathode selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisée en ce que** la ou les colonnes supplémentaires (15) sont adaptées à être polarisées à un potentiel correspondant, pour les colonnes d'émission (7), à une absence d'émission électronique, la ou les lignes supplémentaires (16) étant adaptées à être polarisées à un potentiel correspondant, pour les lignes d'extraction (9), à une absence d'adressage.

10

15

9. Plaque (10) de cathode selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisée en ce que** le nombre de colonnes (15) et/ou de lignes (16) supplémentaires est fonction, notamment, de la largeur des conducteurs de colonnes et de lignes et de l'angle (α) du cône d'émission électronique (7) de la cathode.

20

10. Écran plat de visualisation comportant :

25

une cathode (1) pourvue de régions actives d'émission électronique ;

une anode (5) cathodoluminescente pourvue d'au moins une zone active d'éléments lumino-phores (12) ; et

30

une grille (3) d'extraction d'électrons émis par les régions actives de la cathode en direction des éléments lumino-phores,

caractérisé en ce que la cathode et la grille sont réalisées sur une plaque de cathode (10) conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9.

35

11. Écran plat selon la revendication 10 dans son rattachement à l'une quelconque des revendications 3 à 9, **caractérisé en ce que** le nombre de colonnes (15) et/ou de lignes (16) supplémentaires dépend, entre autres, de la distance séparant la plaque de cathode (10) de l'anode cathodoluminescente (5).

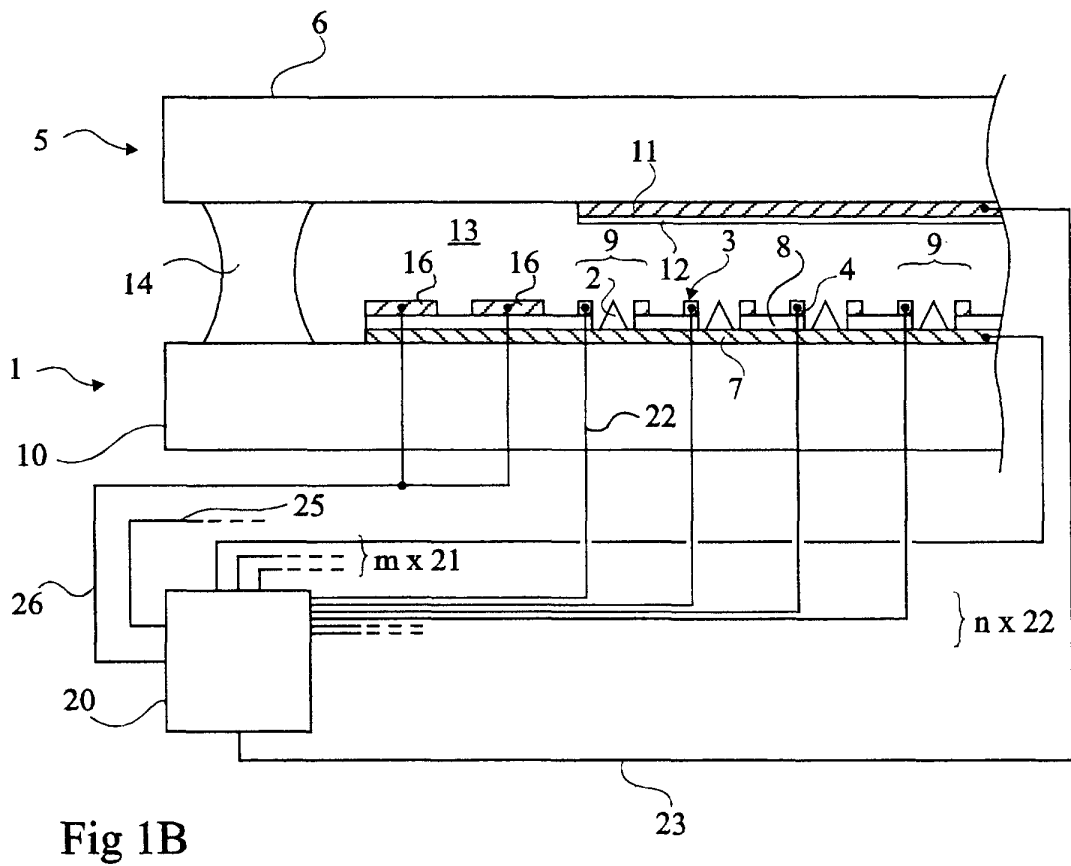
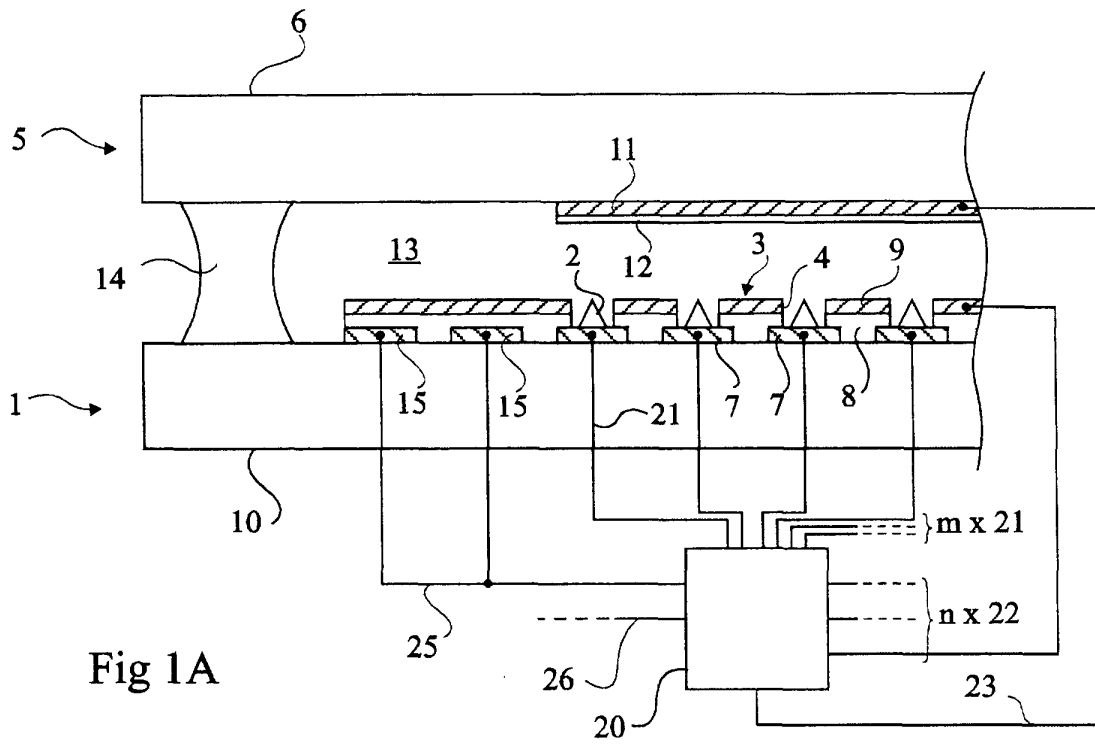
40

45

12. Écran selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comporte un circuit (20) de polarisation et d'adressage des différents conducteurs (7, 15 ; 9, 16 ; 11) de la cathode (1), de la grille (3) et de l'anode (5), pourvu de liaisons (25, 26) pour polariser les lignes et/ou les colonnes supplémentaires.

50

55



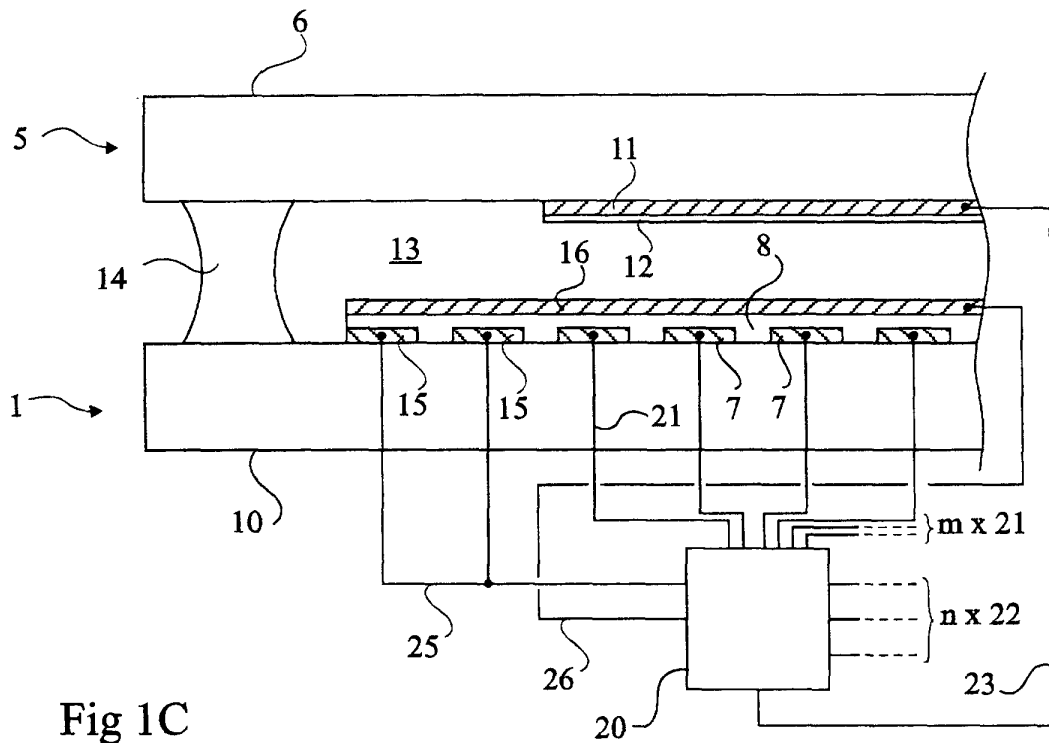


Fig 1C

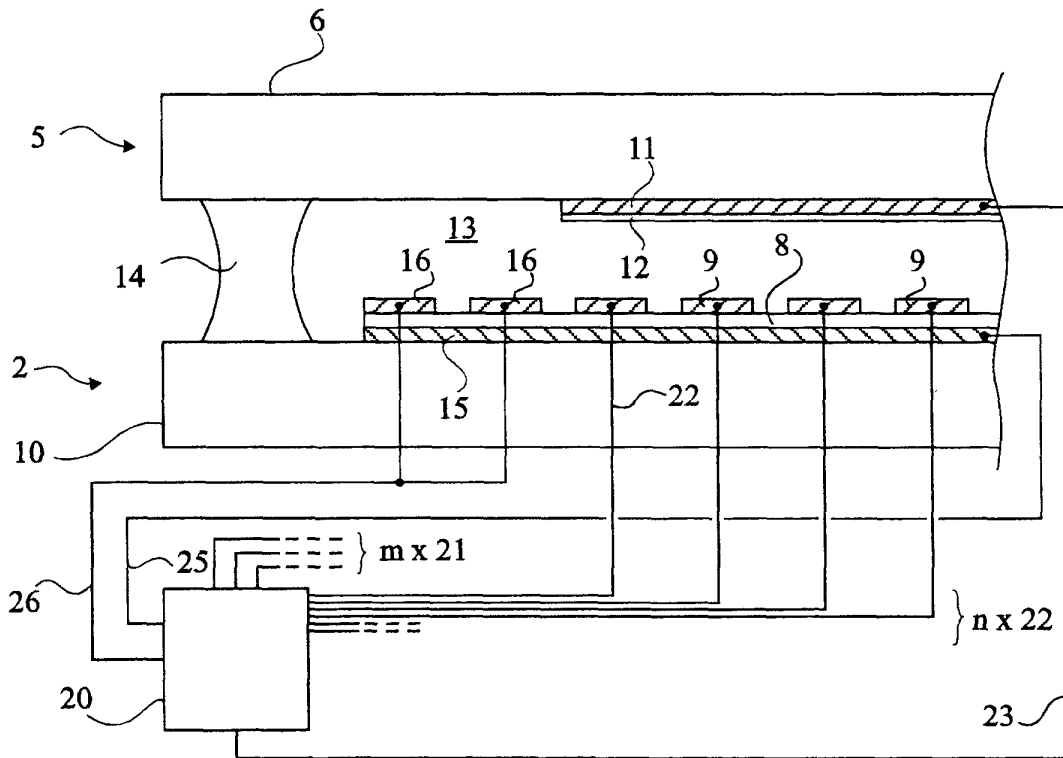


Fig 1D

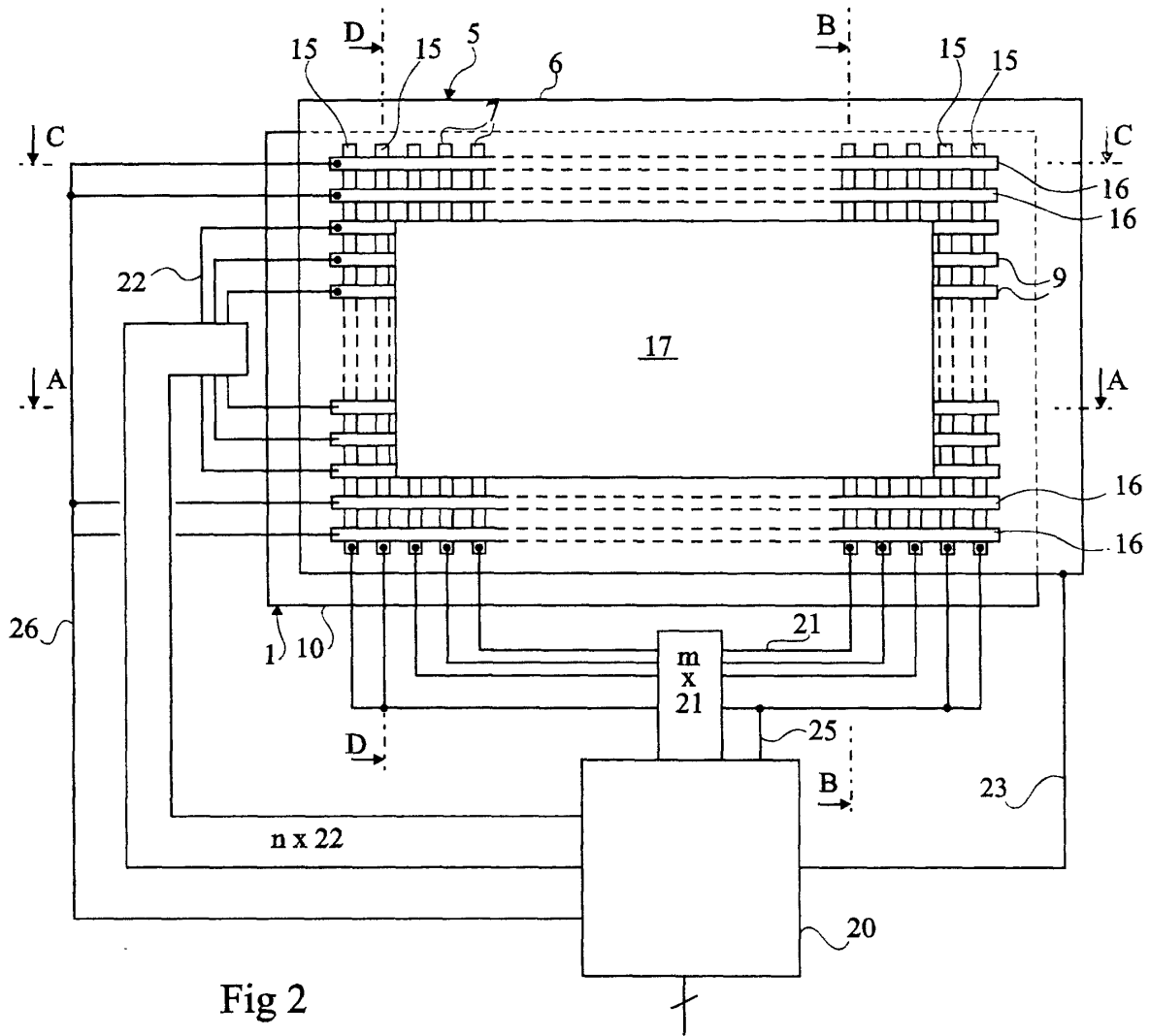


Fig 2

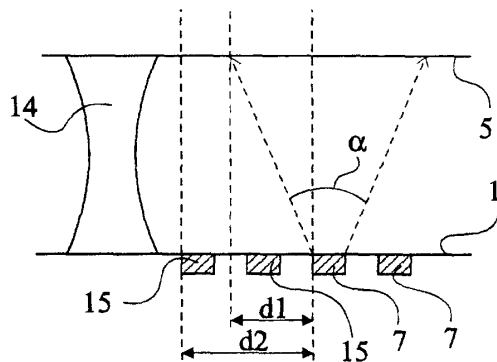


Fig 3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
X	US 5 929 560 A (PACK SUNG P ET AL) 27 juillet 1999 (1999-07-27) * colonne 6, ligne 10-62; revendications 14-35 * -----	1	H01J1/30 H01J3/02 H01J29/46 H01J1/304
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10 mai 2001	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 (P04C02)

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

EP 01 41 0031

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.

10-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5929560 A	27-07-1999	US 5760535 A	02-06-1998
		WO 9945559 A	10-09-1999
		CN 1181613 A	13-05-1998
		EP 0840344 A	06-05-1998
		JP 10134701 A	22-05-1998

EPO FORM P0460

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