

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des écrans plats de visualisation à micropointes.

[0002] La figure 1 représente schématiquement la structure d'un écran plat à micropointes du type auquel se rapporte l'invention.

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

[0004] Les conducteurs de cathode sont disposés en colonnes sur un substrat de verre 10. Les micropointes 2 sont réalisées sur une couche résistive 11 déposée, par exemple, sur les conducteurs de cathode et sont classiquement disposées à l'intérieur de mailles définies par les conducteurs de cathode. La figure 1 représente partiellement l'intérieur d'une maille, les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est elle organisée en lignes. L'intersection d'une ligne de la grille 3 et d'une colonne de la cathode 1 définit un pixel.

[0005] Ce dispositif utilise le champ électrique créé entre la cathode 1 et la grille 3 pour que des électrons soient extraits des micropointes 2 vers des éléments luminophores 7 de l'anode 5. Dans le cas d'un écran couleur, tel que représenté à la figure 1, l'anode 5 est, par exemple, pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7, correspondant chacune à une couleur (bleu, rouge, vert). Les bandes sont séparées les unes des autres par un isolant 8. Les éléments luminophores 7 sont déposés sur des électrodes 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 bleues, rouges, vertes sont alternativement polarisés par rapport à la cathode 1 pour que les électrons extraits des micropointes 2 d'un pixel de la cathode/ grille soient alternativement dirigés vers les éléments luminophores 7 en vis à vis de chacune des couleurs. Dans le cas d'un écran monochrome (non représenté), l'anode est constituée d'un plan d'éléments luminophores de même couleur ou de deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores de même couleur.

[0006] La présente invention concerne plus particulièrement la cathode/grille d'un tel écran.

[0007] Les figures 2A à 2D illustrent un exemple de structure classique d'une cathode/grille d'écran à micropointes, les figures 2B et 2D étant respectivement des agrandissements de parties des figures 2A à 2C. Plusieurs micropointes 2, par exemple seize, sont disposées dans chaque maille 12 définie par les conducteurs de cathode 13 (figure 2B). L'intersection d'une ligne 14 de la grille 3 et d'une colonne 15 de la cathode 1 correspond ici, par exemple, à soixante-quatre mailles 12

d'un pixel de cathode (figure 2A).

[0008] La cathode 1 est généralement constituée de couches déposées successivement sur le substrat de verre 10. Les figures 2C et 2D représentent, partiellement, une vue en coupe selon la ligne A-A' de la figure 2B. Une couche conductrice est déposée sur le substrat 10. Cette couche est gravée selon un motif de colonnes 15, chaque colonne comportant des mailles 12 entourées de conducteurs de cathode 13. Une couche résistive 11 est ensuite déposée sur ces conducteurs de cathode 13. Cette couche résistive a pour objet de protéger chaque micropointe 2 contre un excès de courant à l'amorçage d'une micropointe 2. Une telle couche résistive 11 homogénéise l'émission électronique des micropointes 2 d'un pixel de la cathode 1 et accroît ainsi sa durée de vie. La couche résistive est déposée, soit sur la couche conductrice constitutive des conducteurs de cathode, soit sous cette couche conductrice comme cela est décrit dans le document EP-A-0 696 045. Une couche isolante 16 est déposée sur la couche résistive il pour isoler les conducteurs de cathode 13 de la grille 3 (figure 2D), formée dans une couche conductrice. Des trous 4 et des puits 17 sont respectivement pratiqués dans les couches 3 et 16 pour recevoir les micropointes 2.

[0009] Pour éviter les fuites de courant d'une colonne à l'autre de la cathode (qui engendrent un échauffement excessif de la cathode pouvant conduire à une casse de l'écran au cours du fonctionnement), la couche résistive 11 doit, le plus souvent, être gravée, en colonnes correspondant aux colonnes (15, figure 2A) de la cathode. Une telle gravure nécessite un masque distinct de celui utilisé pour la réalisation des conducteurs de cathode, la couche résistive n'étant pas maillée.

[0010] La figure 3 illustre schématiquement et en perspective, un exemple d'adressage classique d'un écran à micropointes.

[0011] Pour des raisons de clarté, le maillage des colonnes K de la cathode 1 n'a pas été représenté. De même la cathode 1 a été représentée écartée de la grille 3 alors que, en pratique, les sommets des micropointes 2 arrivent au niveau des trous 4 réalisés dans la grille 3. En outre, seuls neuf micropointes par pixel ont été représentées. En pratique, elles sont au nombre de plusieurs milliers par pixel d'écran. Côté anode 5, les surfaces des pixels P sont représentées en traits mixtes.

[0012] L'affichage d'une image s'effectue pendant un temps d'image (par exemple, 20 ms pour une fréquence de 50 hertz) en polarisant convenablement l'anode 5, la cathode 1 et la grille 3 au moyen d'un circuit électronique de commande (représenté partiellement pour la commande de la grille).

[0013] S'agissant d'une anode 5 d'écran monochrome, le plan d'éléments luminophores de l'anode est polarisé en permanence à un potentiel V_a permettant d'attirer les électrons émis par les micropointes 2. Ce potentiel est choisi en tenant compte, notamment, de la distance qui sépare la cathode/grille de l'anode et est,

par exemple, de l'ordre de 400 volts. Pour un écran couleur, les bandes d'éléments luminophores de l'anode sont séquentiellement polarisées par ensemble de bandes d'une même couleur pendant un temps de trame correspondant au tiers du temps d'image diminué des temps nécessaires aux commutations.

[0014] L'affichage s'effectue ligne par ligne, en polarisant séquentiellement les lignes L de la grille 3 pendant un "temps de ligne" durant lequel chaque colonne K de la cathode 1 est portée à un potentiel V_k qui est fonction de la brillance du pixel à afficher le long de la ligne courante (par exemple, L_j). La polarisation des colonnes K de la cathode 1 change à chaque nouvelle ligne. Un "temps de ligne" (par exemple 40 μ s) correspond à la durée d'une trame divisée par le nombre de lignes L de la grille 3. La ligne courante L_j est portée à un potentiel $+V_g$ (par exemple, 40 volts) alors que les autres lignes L_{j-1} , L_{j+1} sont à un potentiel $-V_g$ (par exemple, -40 volts) pendant ce temps de ligne. Les colonnes K de la cathode sont portées à des potentiels respectifs $V_{k(i-1)}$, $V_k(i)$, $V_{k(i+1)}$ compris entre un potentiel d'émission maximale et un potentiel d'absence d'émission (par exemple, respectivement 0 et -40 volts) représentant, à chaque ligne, la brillance du pixel défini par l'intersection de la colonne K et de la ligne L. Le choix des valeurs des potentiels de polarisation est lié aux caractéristiques des éléments luminophores et des micropointes. Classiquement, en dessous d'une différence de potentiel de l'ordre de 40 volts entre la cathode 1 et la grille 3, il n'y a pas d'émission électronique, et l'émission maximale utilisée correspond à une différence de potentiel d'environ 80 volts.

[0015] Les lignes de la grille 3 adressées séquentiellement sont commandées individuellement par un amplificateur 20, généralement essentiellement constitué de deux transistors MOS P et N montés en série entre deux lignes d'alimentation aux potentiels $+V_g$ et $-V_g$. Le point milieu de l'association en série des transistors P et N est connecté à la ligne de grille à laquelle l'amplificateur 20 est associé et les transistors MOS, respectivement à canal P et à canal N, reçoivent sur leurs grilles des signaux de commande (non représentés) propres à polariser successivement les lignes au potentiel haut $+V_g$, toutes les lignes non adressées étant portées au potentiel bas $-V_g$. Il est en effet nécessaire de ramener les lignes non adressées au potentiel $-V_g$ de façon à éviter qu'une ligne précédemment adressée soit à un potentiel suffisant permettant l'extraction d'électrons.

[0016] Un inconvénient des écrans classiques est que les amplificateurs 20 doivent être réalisés en technologie CMOS, ce qui accroît le coût du circuit de commande. De plus, comme un amplificateur par ligne est nécessaire, le nombre d'amplificateurs en technologie CMOS réalisés est loin d'être négligeable par rapport à l'encombrement et au coût global du circuit de commande.

[0017] On a déjà proposé de simplifier la structure des amplificateurs de commande des lignes de grille en lais-

sant les lignes non adressées à un potentiel flottant. Une telle solution requiert l'emploi, côté cathode, d'une colonne supplémentaire de micropointes constituant une électrode dite de remise à zéro des lignes de grille non adressées. Une telle solution est décrite dans la demande de brevet français n° 2 687 841. Les lignes de grille y sont prolongées d'un côté de l'écran jusqu'à une colonne supplémentaire de la cathode. Cette colonne de la cathode est adressée indépendamment des autres colonnes et est portée, entre chaque temps de ligne, à un potentiel suffisamment bas par rapport au potentiel nominal de polarisation de la grille pour permettre une émission électronique par cette colonne de remise à zéro. Les électrons alors émis par les micropointes de cette colonne sont destinés à retomber sur la ligne de grille venant d'être adressée pour abaisser son potentiel.

[0018] Si une telle solution permet de n'utiliser qu'un seul transistor par amplificateur d'adressage des lignes de grille, elle présente plusieurs inconvénients.

[0019] Tout d'abord, cette solution nécessite l'adjonction d'une colonne de cathode supplémentaire, et cette colonne doit, en pratique, être située hors de la zone active de l'écran, c'est-à-dire de la zone d'affichage, ce qui accroît l'encombrement de l'écran. De plus, le fait que l'électrode supplémentaire soit placée à une des extrémités des lignes de grille entraîne que l'abaissement du potentiel de la ligne venant d'être adressée est d'autant plus long que les lignes de grille sont longues. C'est pourquoi, ce document prévoit d'adjoindre une deuxième colonne de remise à zéro à l'autre extrémité de l'écran. Cela accroît encore l'encombrement de la surface de l'écran sans constituer une solution optimale. Par ailleurs, prévoir des colonnes de remise à zéro réparties entre les colonnes d'affichage de la cathode constitue une solution inadaptée. Tout d'abord, il faut alors écarter les colonnes d'affichage de la cathode ce qui nuit à la résolution de l'écran, les surfaces des colonnes de remise à zéro devant être importantes pour émettre une quantité suffisante d'électrons afin de baisser rapidement le potentiel des lignes de la grille. De plus, cela rend plus complexe la réalisation de l'anode, qui doit alors être polarisée à un potentiel inférieur au potentiel d'adressage des lignes de grille, pour permettre de repousser les électrons émis par la colonne de remise à zéro vers la grille. En outre, on constate que l'émission électronique par la ou les colonnes supplémentaires, entre chaque temps de ligne, nuit à la durée de vie de l'écran.

[0020] Selon un premier aspect, la présente invention vise à proposer une nouvelle solution pour simplifier la structure des amplificateurs d'adressage séquentiel des lignes de balayage d'un écran plat de visualisation à micropointes.

[0021] La présente invention vise, en particulier, à proposer une solution qui ne nécessite pas d'émission électronique.

[0022] La présente invention vise également à proposer une solution qui ne conduise pas à une augmenta-

tion de la surface de l'écran, ni à une diminution de la résolution d'un écran classique.

[0023] La présente invention vise également à proposer une solution qui ne nécessite pas de modification de l'anode d'un écran classique.

[0024] Selon un deuxième aspect, la présente invention vise également à ce que la simplification de structure des amplificateurs d'adressage séquentiel des lignes s'accompagne d'une simplification du procédé de réalisation de la cathode de l'écran.

[0025] Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un écran plat de visualisation, comportant une cathode à micropointes d'émission électronique associée à une grille d'extraction d'électrons des micropointes, la cathode/grille comprenant des lignes conductrices de grille ou de cathode propres à être adressées séquentiellement, et des colonnes de cathode ou respectivement de grille perpendiculaires auxdites lignes et propres à être adressées individuellement et simultanément pendant l'adressage d'une ligne, l'écran comportant en outre une électrode de rappel propre à être polarisée à un potentiel de rappel correspondant à un potentiel d'absence d'extraction d'électrons, chaque ligne de grille ou de cathode étant reliée, par l'intermédiaire d'au moins un élément résistif, à l'électrode de rappel.

[0026] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'électrode de rappel est constituée de lignes conductrices, intercalées entre deux lignes voisines de la grille ou de la cathode, et interconnectées au potentiel de rappel.

[0027] Selon un mode de réalisation de la présente invention, lesdites lignes de grille ou de cathode et les lignes de l'électrode de rappel sont réalisées dans une même couche conductrice gravée, chaque ligne de l'électrode de rappel étant espacée des deux lignes voisines de la grille ou de la cathode.

[0028] Selon un mode de réalisation de la présente invention, une couche résistive est présente sur ou sous ladite couche conductrice.

[0029] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque ligne de la grille est associée à un amplificateur de commande dont un étage de sortie comporte exclusivement un transistor MOS à canal P, intercalé entre un potentiel haut d'adressage et la ligne, l'électrode de rappel étant polarisée à un potentiel bas.

[0030] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque ligne conductrice de l'électrode de rappel est dimensionnée pour constituer un élément résistif entre une ligne de grille voisine et le potentiel de rappel.

[0031] Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque ligne de la cathode est adressable par un amplificateur de commande dont un étage de sortie comporte exclusivement un transistor MOS à canal N, intercalé entre un potentiel bas d'adressage et la ligne, l'électrode de rappel étant polarisée à un potentiel haut.

[0032] Selon un mode de réalisation de la présente

invention, les micropointes sont déposées sur ladite couche résistive formant un élément résistif entre chaque ligne de cathode et l'électrode de rappel.

[0033] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'électrode de rappel est constituée de conducteurs, intercalés entre les colonnes de la grille et séparés de la couche conductrice dans laquelle sont formées les lignes de la cathode, par la couche résistive.

[0034] Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'électrode de rappel est polarisée entre les périodes d'adressage de deux lignes successives, et est laissée flottante pendant l'adressage des lignes.

[0035] 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 à 3 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;

la figure 4 représente, vu de dessus, un premier mode de réalisation d'une grille selon la présente invention associée à une cathode classique ;

la figure 5 représente, partiellement et en perspective coupée, un deuxième mode de réalisation d'une grille selon la présente invention associée à une cathode classique ;

la figure 6 représente, partiellement et en perspective coupée, un troisième mode de réalisation d'une grille selon la présente invention associée à une cathode classique ;

la figure 7 représente, vu de dessus, un mode de réalisation d'une cathode/grille selon un deuxième aspect de la présente invention ; et

la figure 8 représente, partiellement et en perspective coupée, la cathode/grille de la figure 7.

[0036] Les mêmes éléments ont été désignés par les mêmes références aux différentes figures. Pour des raisons de clarté, les représentations des figures ne sont pas à l'échelle et seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés aux figures et seront décrits par la suite.

[0037] Une caractéristique de la présente invention est de ramener chaque ligne de balayage venant d'être adressée à un potentiel correspondant à un potentiel d'absence d'émission électronique, au moyen d'un contact ohmique de cette ligne de balayage avec une électrode de rappel polarisée à ce potentiel.

[0038] Comme précédemment, un écran selon la présente invention est constitué d'une cathode à micropointes associée à une grille, la cathode/grille étant placée en regard d'une anode cathodoluminescente pourvue d'éléments luminophores. L'affichage d'une image s'effectue en adressant séquentiellement des électrodes en lignes de la grille ou de la cathode, des électrodes en colonnes perpendiculaires de la cathode ou de

la grille étant adressées simultanément et individuellement pendant l'adressage de chaque ligne pour fixer les brillances respectives des pixels définis par les intersections des colonnes avec la ligne courante. Dans le cas d'un écran couleur, on fixe la brillance de la composante couleur du pixel correspondant, l'anode étant, par exemple, pourvue de trois ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores de différentes couleurs. Dans un écran monochrome, on fixe le niveau de gris du pixel correspondant, l'anode étant constituée d'un plan d'éléments luminophores de même couleur ou de deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores de même couleur.

[0039] Selon un premier aspect de la présente invention, dont plusieurs modes de réalisation sont illustrés par les figures 4 à 6, les électrodes de balayage sont constituées par des lignes conductrices de la grille. La cathode est alors, selon ce premier aspect, une cathode classique organisée en colonnes dont l'adressage est également effectué de façon classique.

[0040] Selon ce premier aspect de l'invention, chaque ligne de la grille est reliée, par l'intermédiaire d'au moins un élément résistif, à une électrode dite de remise à zéro ou de rappel, polarisée à un potentiel bas correspondant à un potentiel auquel les lignes de grille empêchent l'émission d'électrons.

[0041] La figure 4 représente, partiellement et en vue de dessus, un premier mode de réalisation d'une cathode/grille selon le premier aspect de l'invention.

[0042] Pour des raisons de clarté, un seul trou 4 a été représenté dans chaque ligne 14 de la grille à l'intersection d'une colonne 15 de la cathode.

[0043] Chaque ligne de la grille est adressable, individuellement et séquentiellement, au moyen d'un amplificateur de commande 21. Selon l'invention, chaque amplificateur 21 est constitué d'un seul transistor MOS, ici à canal P, connecté entre un potentiel haut d'adressage +Vg et la ligne correspondante. Chaque transistor P est, par exemple, commandé par un signal à deux états C, une ligne donnée étant adressée quand le signal C est dans un état bas, c'est-à-dire à un potentiel suffisamment inférieur au potentiel +Vg pour mettre en conduction le transistor P correspondant. Les lignes non adressées sont donc laissées à un potentiel flottant du point de vue des amplificateurs 21 de commande de ces lignes.

[0044] Selon le mode de réalisation de la figure 4, chaque ligne 14 de la grille est reliée, par l'intermédiaire d'un tronçon résistif 22, à un conducteur 23 polarisé à un potentiel bas -Vg. Les tronçons 22 sont, par exemple, constitués d'un conducteur très fin de façon à rendre résistif le contact entre chaque ligne 14 et le conducteur 23.

[0045] Grâce aux contacts résistifs 22, chaque ligne 14 de la grille est, en fin d'adressage, ramenée à un potentiel suffisamment bas pour empêcher toute émission électronique par cette ligne. Le dimensionnement des tronçons résistifs 22 dépend des caractéristiques fonc-

tionnelles de l'écran, et, en particulier, des valeurs respectives des potentiels d'adressage.

[0046] La réalisation des tronçons 22 s'effectue, de préférence, en même temps que la réalisation des lignes 14. Les tronçons 22 sont préférentiellement réalisés dans le même matériau que les lignes 14 et l'électrode 23, à partir d'une couche conductrice déposée sur la couche d'isolement (16, figures 2C et 2D) séparant la grille de la cathode.

[0047] L'électrode de rappel est, par exemple, polarisée en permanence au potentiel -Vg. Dans ce cas, une dissipation apparaît dans l'élément résistif reliant une ligne en cours d'adressage à l'électrode de rappel. Pour supprimer cette dissipation pendant l'adressage, on pourra prévoir de ne polariser l'électrode de rappel qu'entre deux temps de ligne. Dans ce cas, la seule dissipation qui intervient pendant que l'électrode de rappel est polarisée est liée au rappel, vers le potentiel bas, de l'électrode de ligne venant d'être adressée.

[0048] A titre d'exemple particulier, pour un écran d'environ 13 cm de diagonale (5 pouces 1/4), les tronçons 22 peuvent être constitués de conducteurs de 120 mm de long et 12 μ m de large. Avec un matériau (par exemple, du niobium) présentant une résistance carrée de 4 Ω , on obtient une résistance de 40 k Ω par tronçon 22. Si le potentiel +Vg est de 80 volts, le potentiel -Vg étant la masse et les potentiels Vk d'adressage des colonnes étant compris entre 0 et 40 volts, le courant de fuite lié au tronçon 22 est de l'ordre de 2 mA, ce qui entraîne une dissipation d'environ 160 mW. Bien entendu, le tracé des tronçons 22 pourra présenter diverses formes (serpentin, zigzag, etc.) permettant d'atteindre la résistance souhaitée en fonction de la place disponible.

[0049] La figure 5 illustre, par une vue partielle en perspective coupée, un deuxième mode de réalisation d'une cathode/grille d'un écran à micropointes selon le premier aspect de l'invention.

[0050] La cathode 1, réalisée sur un substrat 10, par exemple en verre, est constituée de conducteurs 13 organisés en colonnes à partir d'une couche conductrice. Une première couche résistive 11 d'homogénéisation de l'émission électronique est interposée entre les conducteurs de cathode 13 et les micropointes 2 qui sont déposées sur cette couche résistive. La structure de la cathode représentée à la figure 5 peut être similaire à celle illustrée par les figures 2A à 2C. A titre de variante, la couche résistive pourra être déposée sous les conducteurs de cathode, les micropointes 2 étant, de préférence, déposées, sur la couche résistive 11, au centre de mailles définies par les conducteurs de cathode. La cathode 1 est séparée de la grille 3 par une couche isolante 16 et la grille est formée dans une couche conductrice 24, gravée selon un motif de lignes 14 perpendiculaires aux colonnes de la cathode. Selon l'invention, des conducteurs additionnels 27 sont intercalés entre les lignes 14 de la grille. Ces conducteurs 27 sont interconnectés à une de leurs extrémités et constituent l'électro-

de de rappel au potentiel bas $-V_g$ (figure 4). Chaque ligne 14 de la grille est adressée par un amplificateur 21 tel que représenté en figure 4.

[0051] Selon le mode de réalisation de la figure 5, une couche résistive 26 est rapportée sur la couche 24 dans laquelle sont constituées les lignes 14 et les lignes 27. Chaque ligne 14 de la grille 3 est donc, latéralement, en contact résistif avec deux conducteurs 27.

[0052] Un avantage de ce mode de réalisation par rapport au mode de réalisation illustré par la figure 4 est que la résistance de contact entre les lignes 14 de grille et les lignes 27 est homogène tout le long des lignes 14.

[0053] La figure 6 illustre un troisième mode de réalisation du premier aspect de l'invention qui diffère, du mode de réalisation exposé en relation avec la figure 5, par le fait que la couche résistive 26, d'organisation des contacts résistifs entre les lignes 14 de la grille 3 et les lignes intermédiaires 27 de l'électrode de rappel, est sous la couche conductrice 24.

[0054] On notera que, dans les deux modes de réalisation illustrés par les figures 5 et 6, aucune étape de masquage supplémentaire n'est nécessaire par rapport à un procédé classique de fabrication d'une cathode/grille. On ajoute simplement une étape de dépôt (la deuxième couche résistive) et une étape de gravure des trous dans la couche résistive (dans le même masque de gravure que celui utilisé classiquement pour graver la couche isolante 16).

[0055] Un avantage de la présente invention est qu'elle simplifie la constitution des amplificateurs de commande des lignes de balayage, sans qu'il soit nécessaire de procéder à une émission électronique par des micropointes dédiées à cet effet, ce qui améliore la durée de vie de l'écran.

[0056] Un autre avantage de la présente invention est que les fins conducteurs 22 (figure 4) ou les lignes intermédiaires 27 (figure 5, 6) de l'électrode de rappel peuvent être d'un encombrement suffisamment faible pour pouvoir être intercalés entre chaque ligne 14 de la grille sans nuire à la résolution de l'écran.

[0057] Un deuxième aspect de la présente invention sera décrit par la suite en relation avec les figures 7 et 8.

[0058] Selon ce deuxième aspect de l'invention, les électrodes de balayage adressées séquentiellement sont constituées par des lignes conductrices de la cathode à micropointes, et les électrodes adressées simultanément sont constituées par des colonnes conductrices de la grille.

[0059] La figure 7 représente, partiellement et vu de dessus, un mode de réalisation d'une cathode/grille selon ce deuxième aspect. La figure 8 est une vue partielle, en perspective coupée, d'une cathode/grille selon ce mode de réalisation.

[0060] Ici, l'électrode de rappel des lignes de balayage est destinée à être en contact résistif avec les lignes de la cathode.

[0061] Dans le mode de réalisation représenté aux figures 7 et 8, une couche conductrice 28 est déposée

pleine plaque sur le substrat 10. Cette couche 28 est gravée selon un motif de définition de lignes 15' de cathode et de conducteurs intermédiaires 29 de l'électrode de rappel. Bien que cela ne soit pas représenté aux figures 7 et 8, les lignes 15' de la cathode sont, de préférence, gravées selon un motif de mailles (12, figure 2A, 2B). Une couche résistive 11 est déposée pleine plaque sur (ou sous) les conducteurs de cathode et les conducteurs intermédiaires 29. Les conducteurs intermédiaires 29 intercalés entre les lignes 15' sont interconnectés à une extrémité de l'écran et la ligne d'interconnexion 30 (figure 7) est destinée à être polarisée à un potentiel haut $+V_1$ correspondant à un potentiel d'absence d'émission électronique. Chaque ligne 15' est adressable individuellement au moyen d'un amplificateur de commande 32 (figure 7), essentiellement constitué ici d'un transistor MOS à canal N connecté entre l'extrémité de la ligne 15' et un potentiel bas $-V_1$ d'adressage de la ligne concernée. Les transistors N sont commandés séquentiellement par des signaux C' à deux états, une ligne étant adressée lorsque le signal C' est dans un état haut (à un potentiel supérieur au potentiel $-V_1$) rendant conducteur le transistor N. Les lignes non adressées sont laissées flottantes par leurs amplificateurs de commande respectifs 32.

[0062] Comme pour le cas où la grille constitue les électrodes de balayage, l'électrode de rappel est polarisée soit en permanence, soit temporairement à la fin de chaque temps de ligne.

[0063] La couche résistive 11, déposée pleine plaque sur les lignes 15' et 29, forme une liaison résistive entre chaque ligne 15' de la cathode et les deux conducteurs intermédiaires 29 qui l'encadrent. Ainsi, les lignes sont ramenées, en fin d'adressage et par l'intermédiaire de la couche résistive 11, au potentiel $+V_1$ empêchant l'émission électronique.

[0064] Les micropointes 2 sont déposées sur la couche résistive 11 dans les mailles (12, figures 2A, 2B) définies par les conducteurs (13, figure 2B) des lignes 15', dans des trous 4 gravés dans la couche isolante 16 et dans une couche conductrice 24 dans laquelle la grille est réalisée en étant organisée en colonnes 14'. Les colonnes 14' de la grille sont adressables individuellement et simultanément en étant, chacune, portée à un potentiel correspondant à la brillance souhaitée pour le pixel défini par l'intersection de la ligne 15' de cathode adressée et de la colonne 14' correspondante.

[0065] A titre d'exemple particulier de réalisation, le potentiel $-V_1$ est égal à -40 volts, le potentiel $+V_1$ correspondant à +40 volts. Les colonnes de grille 14' sont adressées à des potentiels V_c compris entre 0 et +40 volts, une émission maximale correspondant à un potentiel V_c de +40 volts alors que la ligne 15' correspondante de la cathode est polarisée au potentiel de -40 volts.

[0066] Un avantage de l'invention selon ce deuxième aspect, où l'adressage de la grille et la cathode est inversé par rapport à un écran classique, est que les am-

plificateurs 32 de commande des lignes peuvent être réalisés au moyen de transistors MOS uniquement à canal N.

[0067] Un autre avantage de prévoir un tel adressage inversé est qu'on économise ainsi une couche résistive (26, figure 5 - 26', figure 6), et on utilise la couche résistive 11 d'homogénéisation de l'émission électronique pour réaliser le contact résistif vers l'électrode de rappel.

[0068] Dans le mode de réalisation illustré par les figures 7 et 8, il n'est désormais plus nécessaire de graver la couche résistive 11 dans la mesure où les conducteurs de cathode ne sont plus adressés simultanément, mais séquentiellement. Il n'y a donc plus de risque de fuite de courant entre les conducteurs de cathode. De plus, les colonnes de la grille étant séparées les unes des autres par la couche isolante 16, il n'y a pas de fuite de courant entre les colonnes adressées simultanément. Un avantage de la présente invention selon ce mode de réalisation est que l'absence de gravure de la couche résistive économise une étape de masquage et de gravure du procédé de fabrication de la cathode/grille.

[0069] Selon un deuxième mode de réalisation (non représenté) mettant en oeuvre le deuxième aspect (adressage inversé) de la présente invention, la couche résistive 11 est gravée selon le motif des lignes 15' de la cathode. Dans ce cas, des tronçons de cette couche résistive, perpendiculaires aux lignes 15', sont maintenus pour contacter les conducteurs 29. Un tel mode de réalisation est, par exemple, destiné à un écran dans lequel le substrat 10 constitue la surface de l'écran. Dans ce cas, les conducteurs de cathode et les conducteurs 29 sont, de préférence, réalisés sur la couche résistive 11 déposée directement sur le substrat 10, et les conducteurs de cathode présentent une structure maillée.

[0070] Selon un autre mode de réalisation non représenté, mettant en oeuvre le deuxième aspect de l'invention, les conducteurs de l'électrode de rappel sont déposés sur la couche résistive 11, entre les colonnes de la grille et parallèlement à celles-ci. Dans ce cas, la couche isolante (16, figure 8) est gravée avant le dépôt de la couche conductrice de grille qui est gravée, dans une même étape, selon le motif des colonnes 14' de la grille sur la couche isolante 16 et selon le motif des conducteurs (en colonnes) de l'électrode de rappel sur la couche résistive 11.

[0071] Les dimensionnements et les caractéristiques des matériaux utilisés pour réaliser les éléments résistifs entre les lignes de balayage et les conducteurs de l'électrode de rappel seront adaptés pour minimiser la consommation due à la remise à zéro des lignes de balayage, et pour que le temps nécessaire à cette remise à zéro soit inférieur à la durée d'adressage d'une ligne, ce temps étant lié à la capacité des lignes de balayage.

[0072] A titre d'exemple particulier, on pourra réaliser un écran d'environ 13 cm de diagonale dans lequel les lignes 15' de cathode présentent une longueur de l'ordre

de 100 mm en laissant subsister un intervalle de 10 μ m entre chaque ligne 15' et les deux conducteurs 29 qui l'encadrent. En supposant que la couche résistive 11 a une résistance de 300 M Ω par carré, la valeur de la résistance entre chaque ligne de la cathode et le potentiel de rappel est de l'ordre de 30 k Ω . En supposant une tension de l'ordre de 80 volts entre les potentiels -V1 et +V1, la consommation due au rappel est de l'ordre de 420 mW.

[0073] Si la capacité d'une ligne de cathode est de l'ordre de 450 pF, le temps nécessaire pour ramener une ligne qui vient d'être adressée au potentiel +V1 est de l'ordre de 7 μ s ce qui est parfaitement compatible avec un temps de ligne qui est généralement de l'ordre de 40 μ s pour un tel écran.

[0074] Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, on pourra chercher à diminuer la consommation liée au rappel en augmentant l'espace entre les lignes de balayage et les conducteurs de l'électrode de rappel, et/ou en gravant la couche résistive afin de ne laisser subsister que des résistances de rappel ponctuelles entre les lignes et les conducteurs de l'électrode de rappel.

Revendications

1. Écran plat de visualisation, comportant une cathode (1) à micropointes (2) d'émission électronique associée à une grille (3) d'extraction d'électrons des micropointes, la cathode/ grille comprenant :

des lignes conductrices (14 ; 15') de grille ou de cathode propres à être adressées séquentiellement ; et

des colonnes (15 ; 14') de cathode ou respectivement de grille perpendiculaires auxdites lignes et propres à être adressées individuellement et simultanément pendant l'adressage d'une ligne,

caractérisé en ce qu'il comporte une électrode de rappel (23, 27 ; 30) propre à être polarisée à un potentiel de rappel (-Vg ; +V1) correspondant à un potentiel d'absence d'extraction d'électrons, chaque ligne de grille ou de cathode étant reliée, par l'intermédiaire d'au moins un élément résistif (22, 26, 26' ; 11), à l'électrode de rappel.

2. Écran selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode de rappel (23, 27 ; 30) est constituée de lignes conductrices (22, 27 ; 29), intercalées entre deux lignes (14 ; 15') voisines de la grille (3) ou de la cathode (1), et interconnectées au potentiel de rappel (-Vg ; +V1).

3. Écran selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en

ce que lesdites lignes (14 ; 15') de grille (3) ou de cathode (1) et les lignes (27 ; 29) de l'électrode de rappel (30) sont réalisées dans une même couche conductrice (24, 24' ; 28) gravée, chaque ligne de l'électrode de rappel étant espacée des deux lignes voisines de la grille ou de la cathode. 5

4. Écran selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'une couche résistive (26, 26' ; 11) est présente sur ou sous ladite couche conductrice (24, 24' ; 28). 10
5. Écran selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque ligne (14) de la grille (3) est associée à un amplificateur (21) de commande dont un étage de sortie comporte exclusivement un transistor MOS à canal P, intercalé entre un potentiel haut (+Vg) d'adressage et la ligne, l'électrode de rappel (23, 27) étant polarisée à un potentiel bas (-Vg). 15
20
6. Écran selon les revendications 2 et 5, caractérisé en ce que chaque ligne conductrice (22) de l'électrode de rappel (23) est dimensionnée pour constituer un élément résistif entre une ligne (14) de grille voisine et le potentiel de rappel (-Vg). 25
7. Écran selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chaque ligne (15') de la cathode (1) est adressable par un amplificateur (32) de commande dont un étage de sortie comporte exclusivement un transistor MOS à canal N, intercalé entre un potentiel bas (-V1) d'adressage et la ligne, l'électrode de rappel (30) étant polarisée à un potentiel haut (+V1). 30
35
8. Écran selon les revendications 4 et 7, caractérisé en ce que les micropointes (2) sont déposées sur ladite couche résistive (11) formant un élément résistif entre chaque ligne de cathode et l'électrode de rappel. 40
9. Écran selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'électrode de rappel est constituée de conducteurs, intercalés entre les colonnes (14') de la grille (3) et séparés de la couche conductrice (28) dans laquelle sont formées les lignes (15') de la cathode (1), par la couche résistive (11). 45
10. Écran selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'électrode de rappel (23, 27, 30) est polarisée entre les périodes d'adressage de deux lignes (14, 15') successives, et est laissée flottante pendant l'adressage des lignes. 50

55

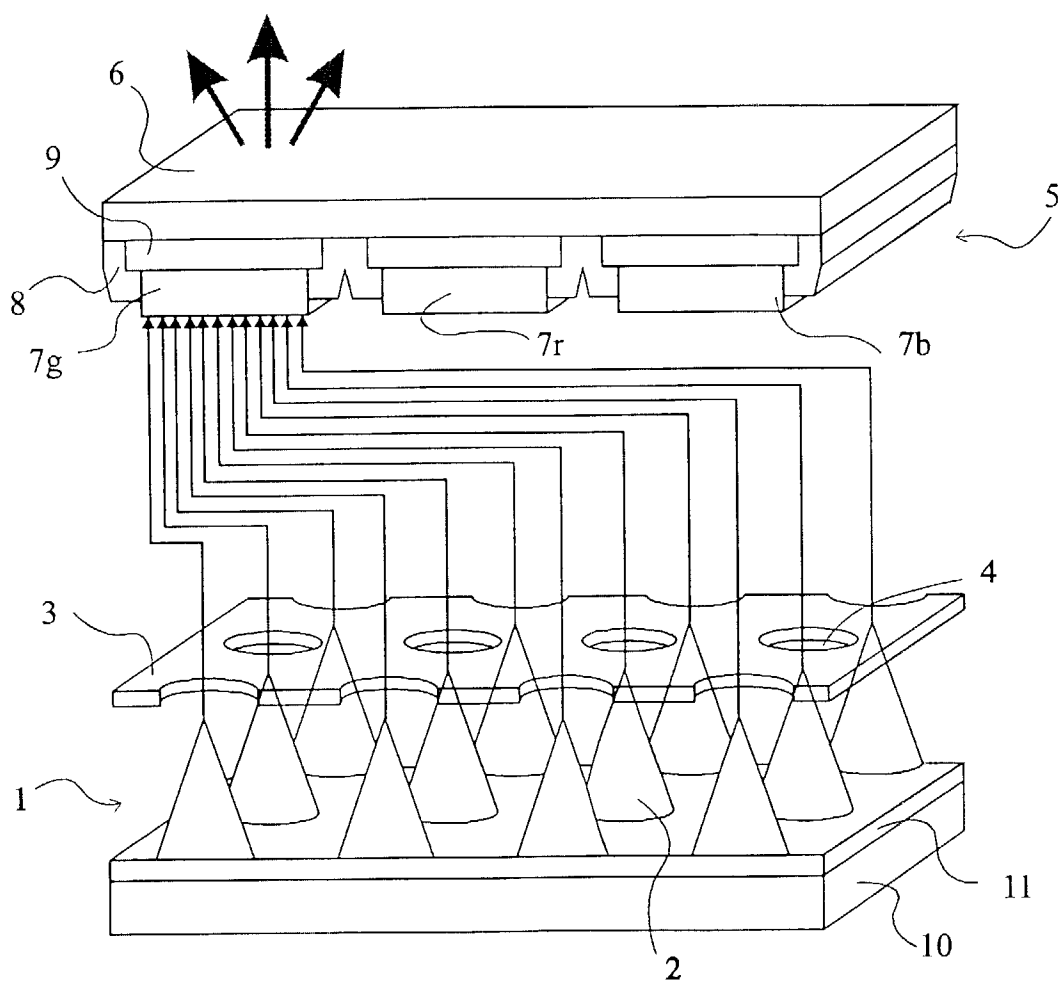
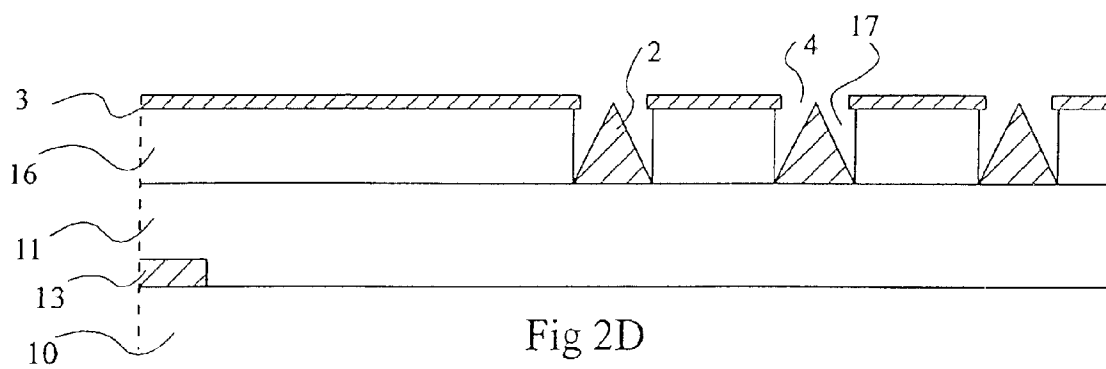
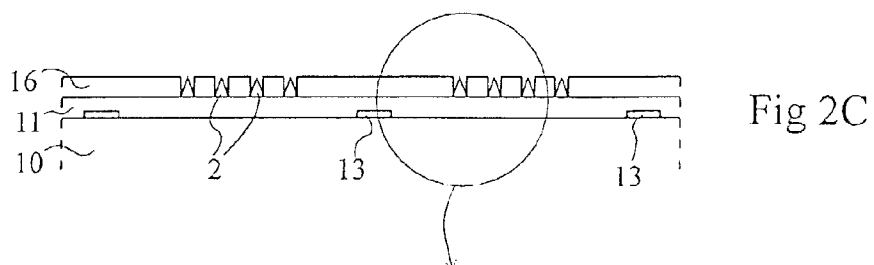
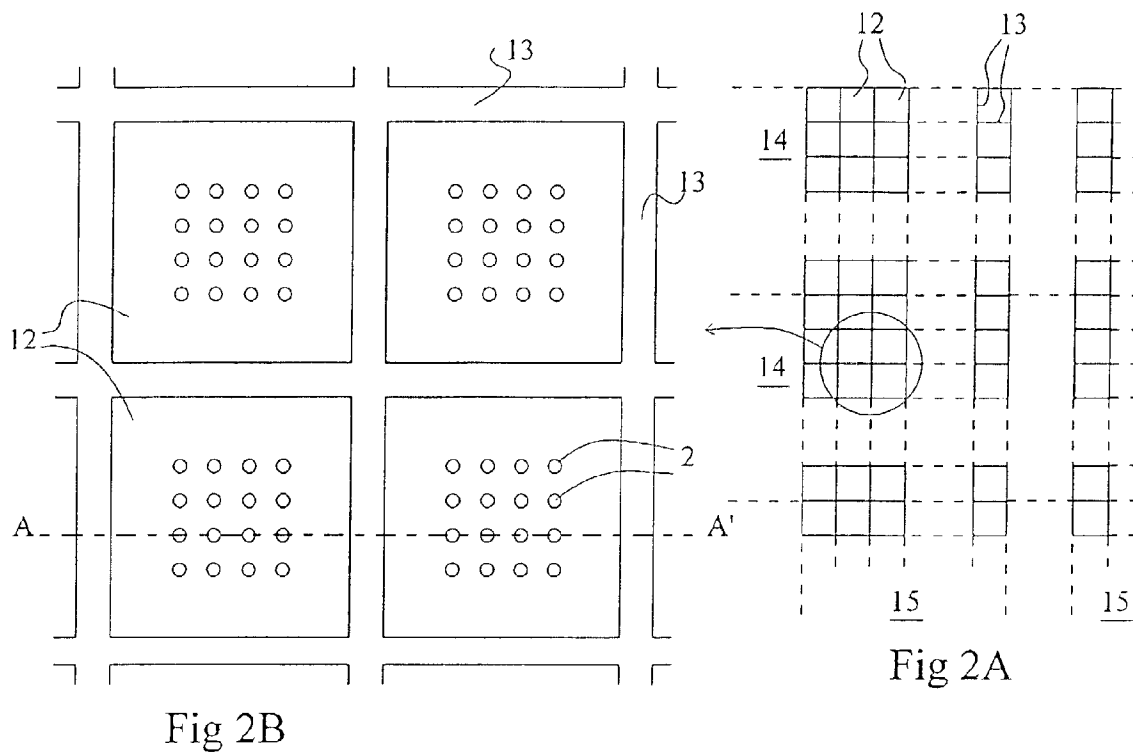
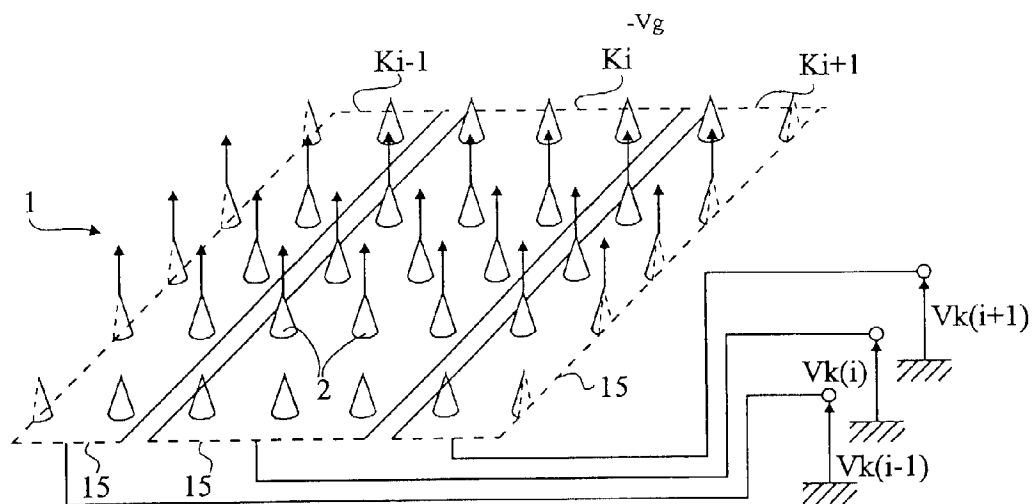
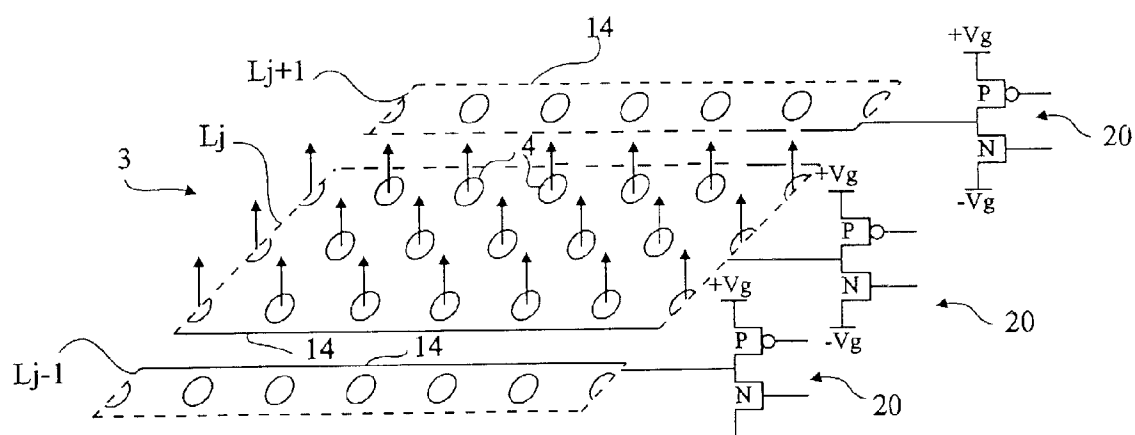
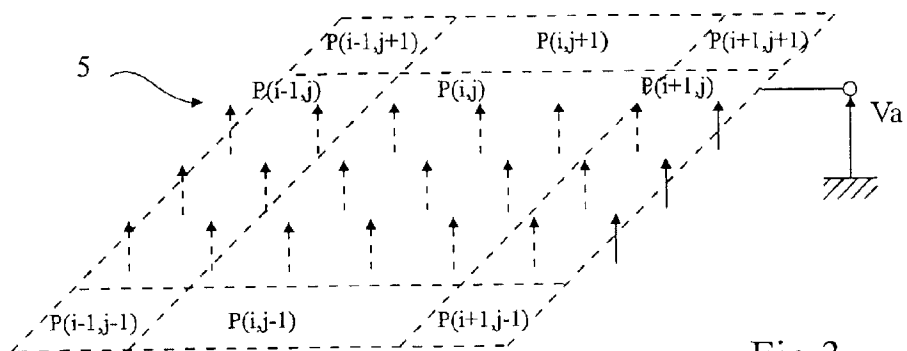


Fig 1





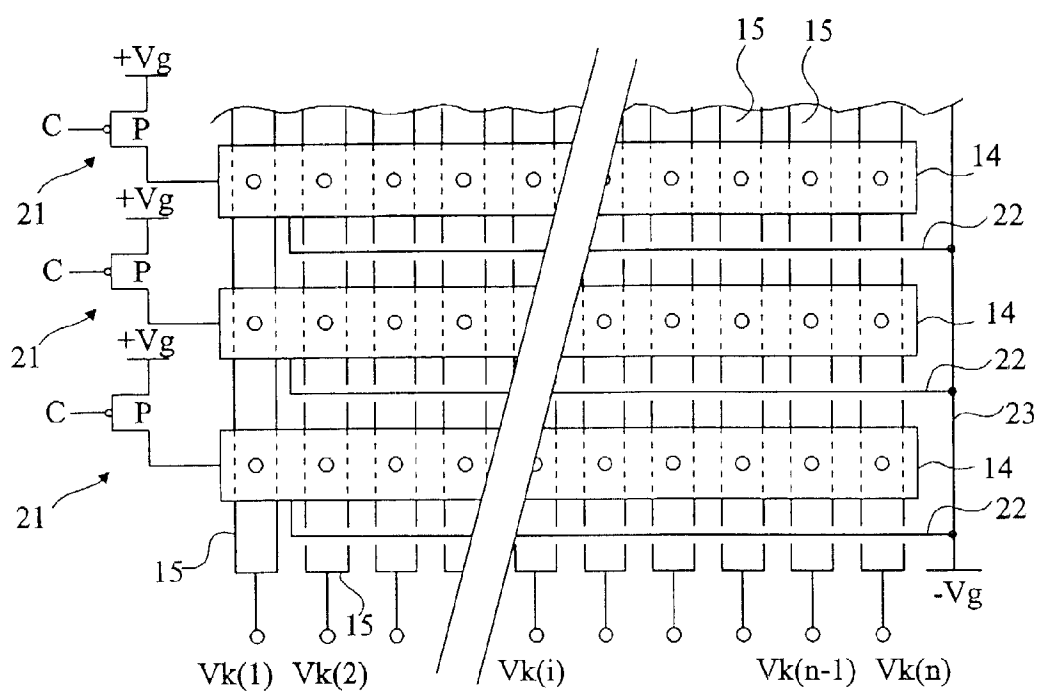


Fig 4

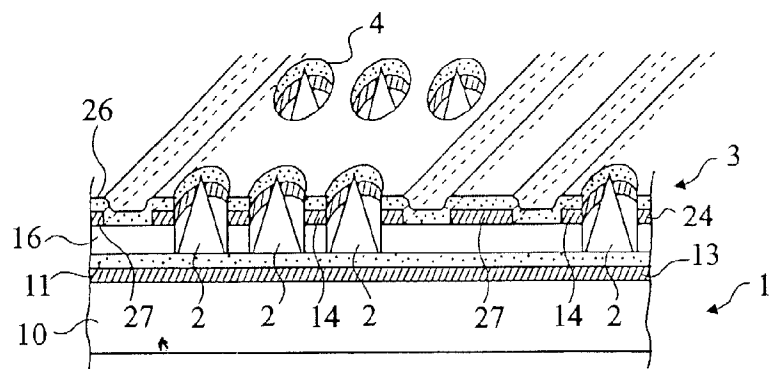


Fig 5

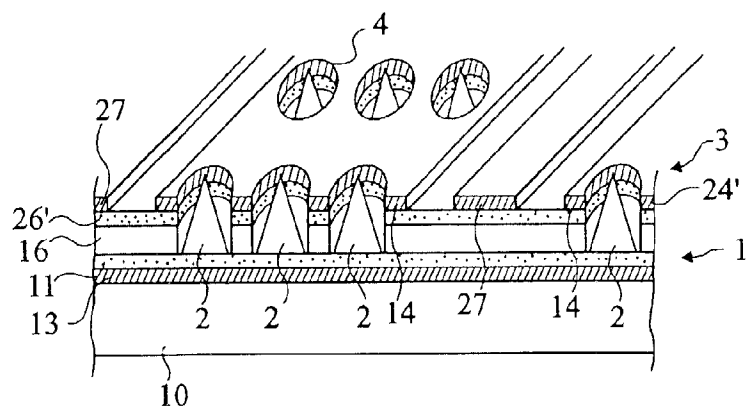


Fig 6

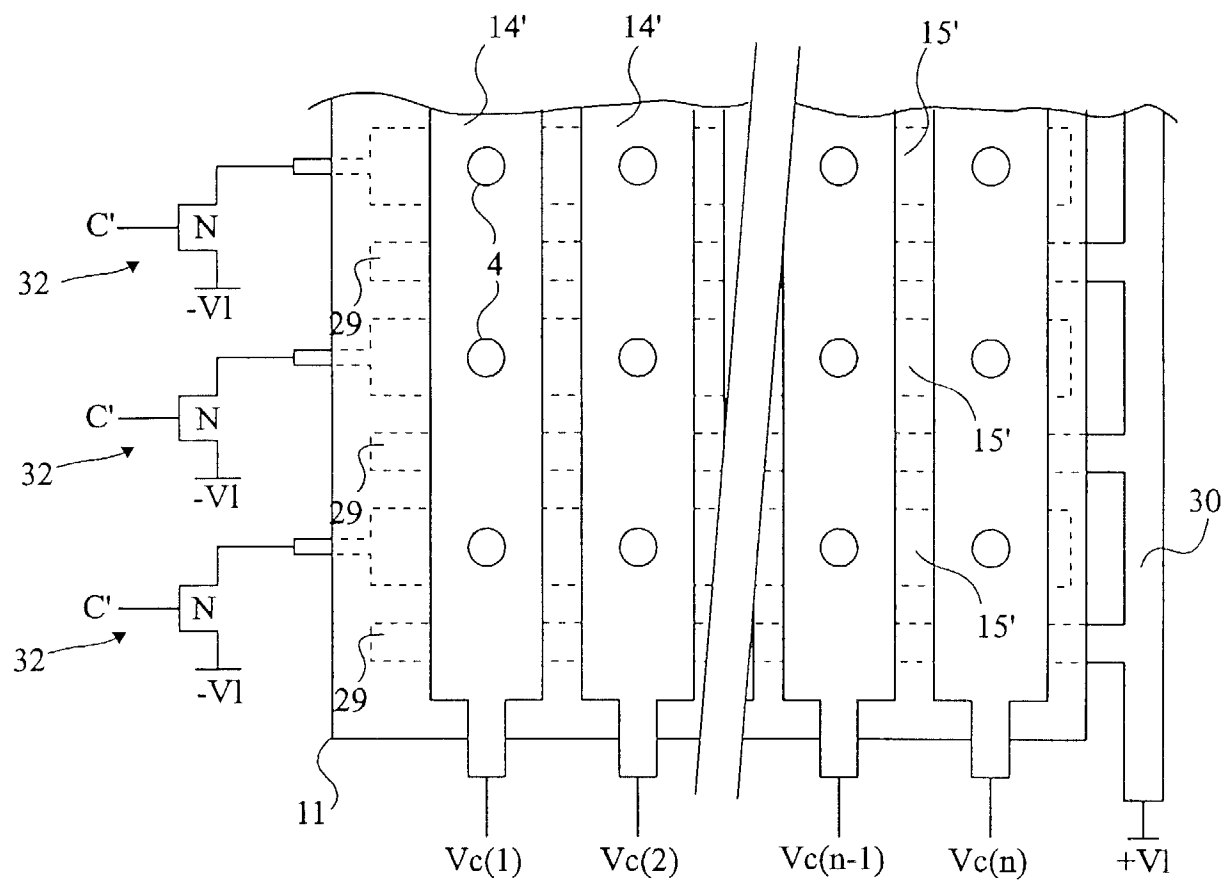


Fig 7

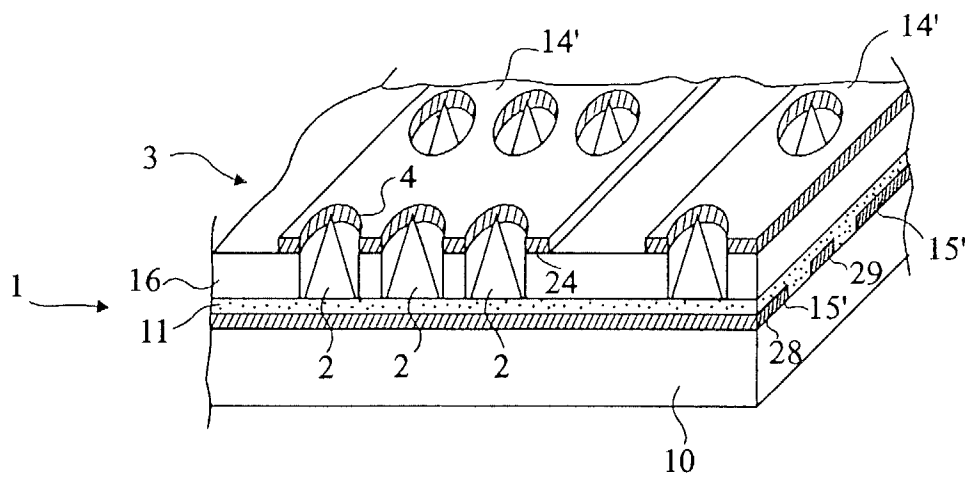


Fig 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0111

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)
D,A	FR 2 687 841 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 27 août 1993 * abrégé * * page 2, ligne 11 - page 4, ligne 4 * * page 4, ligne 27 - page 8, ligne 3 * * figures 1-3 * ----	1-10	G09G3/22
A	FR 2 733 343 A (FUTABA DENSHI KOGYO KK) 25 octobre 1996 * abrégé * * page 9, ligne 7 - page 10, ligne 30 * * page 11, ligne 27 - page 12, ligne 29 * * page 13, ligne 22 - page 15, ligne 6 * * figures 1,3 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G09G H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 novembre 1998	Examineur Cochonneau, 0
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)