

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 704 877 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.01.1999 Bulletin 1999/01

(51) Int Cl.⁶: **H01J 31/12, H01J 29/10,
H01J 31/15, H01J 29/08**

(21) Numéro de dépôt: **95410112.7**

(22) Date de dépôt: **25.09.1995**

(54) Protection électrique d'une anode d'écran plat de visualisation

Elektrischer Schutz von einer Anode eines flachen Bildschirms

Electric protection of an anode of a flat viewing screen

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

(30) Priorité: **28.09.1994 FR 9411806**

(43) Date de publication de la demande:
03.04.1996 Bulletin 1996/14

(73) Titulaire: **PIXTECH S.A.**
13790 Rousset Cédex (FR)

(72) Inventeurs:
• **PEYRE, Jean-François**
F-13790 ROUSSETT (FR)

• **COURREGES, Francis**
F-13530 TRETTS (FR)

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

(56) Documents cités:
EP-A- 680 069 **EP-A- 0 349 426**
US-A- 4 940 916

EP 0 704 877 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne une anode d'écran plat de visualisation, du type comportant au moins deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores déposées sur des bandes conductrices correspondantes et au moins deux conducteurs d'interconnexion, respectivement, des bandes de chaque ensemble. Elle s'applique plus particulièrement à la réalisation de connexions d'éléments luminescents d'une anode d'un écran couleur, tel qu'un écran couleur à micropointes.

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

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 le détail de la constitution d'un tel écran micropointes sont décrits dans le brevet américain numéro US-A-4 940 916 du Commissariat à l'Energie Atomique.

La cathode 1 est organisée en colonnes et est constituée, sur un substrat de verre 10, de conducteurs de cathode organisés en mailles à partir d'une couche conductrice. Les micropointes 2 sont réalisées sur une couche résistive 11 déposée sur les conducteurs de cathode et sont disposées à l'intérieur des mailles définies par les conducteurs de cathode. La figure 1 représentant partiellement l'intérieur d'une maille, les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est elle organisée en 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 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, l'anode 5 est pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7r, 7b, 7g 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.

La commande de sélection du luminophore 7 (le luminophore 7g en figure 1) qui doit être bombardé par les électrons issus des micropointes 2 de la cathode 1 impose de commander, sélectivement la polarisation des éléments luminophores 7 de l'anode 5, couleur par couleur.

La figure 2 illustre schématiquement une structure d'anode d'écran couleur classique. Cette figure représente partiellement, en élévation côté luminophores, une anode 5 réalisée selon des techniques connues. Les bandes 9 d'électrodes d'anode, déposées sur le substrat 6, sont interconnectées hors de la surface utile de l'écran, par couleur d'éléments luminophores 7 pour être connectées à un système de commande (non représenté). Deux pistes d'interconnexion 12 et 13, respectivement des électrodes d'anode 9g et 9b, sont réalisées pour deux des trois couleurs d'éléments luminophores (par exemple 7g et 7b). Une couche d'isolement 14 (représentée en traits mixtes à la figure 2) est déposée sur la piste d'interconnexion 13. Une troisième piste d'interconnexion 15 est reliée, par l'intermédiaire de conducteurs 16 déposés sur la couche d'isolement 14, aux bandes d'électrodes d'anode 9r destinées aux éléments luminophores 7r de la troisième couleur.

Généralement, les rangées de la grille 3 sont séquentiellement polarisées à un potentiel de l'ordre de 80 V tandis que les bandes d'éléments luminophores (par exemple 7g en figure 1) devant être excitées sont polarisées sous une tension de l'ordre de 400V, les autres bandes (par exemple 7r et 7b en figure 1) étant à un potentiel nul. Les colonnes de la cathode 1, dont le potentiel représente pour chaque rangée de la grille 5 la brillance du pixel défini par l'intersection de la colonne de la cathode et de la rangée de la grille 5 dans la couleur considérée, 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 V).

Le choix des valeurs des potentiels de polarisation est lié aux caractéristiques des éléments luminophores 8 et des micropointes 10.

Classiquement, en dessous d'une différence de potentiel de 50 V 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 V.

La différence de potentiel entre l'anode et la cathode est elle liée à la distance inter-électrodes. On recherche une différence de potentiel maximale pour des raisons de brillance de l'écran, ce qui induit que l'on recherche une distance inter-électrodes qui soit la plus grande possible. Mais la structure de l'espace inter-électrodes, qui comporte des espaceurs susceptibles de créer des zones d'ombre dans l'écran s'ils présentent une taille trop importante, empêche d'augmenter cette distance inter-électrodes. L'espace inter-électrodes d'un écran classique est donc de l'ordre de 0,2 mm. Ceci conduit à choisir une valeur de tension anode-cathode qui est critique du point de vue de la formation d'arcs électriques. Des arcs électriques destructeurs peuvent alors se produire à la moindre irrégularité dimensionnelle de la distance qui sépare une micropointe ou la couche de grille et les éléments luminophores de l'anode. De telles irrégularités sont de surcroît inévitables compte tenu des faibles dimensions et des techniques em-

ployées pour la réalisation de l'anode et de la cathode-grille.

Côté cathode, la couche résistive 11 permet de limiter la formation de courts-circuits destructeurs entre les micropointes et la grille.

Par contre, côté anode, des arcs peuvent se produire entre la grille 3 et ceux des éléments luminophores 7 de l'anode qui sont polarisés pour attirer les électrons émis par les micropointes 2 (par exemple les luminophores 7g en figure 1). Des arcs peuvent également se produire entre deux bandes voisines d'éléments luminophores (par exemple 7g et 7r en figure 1) en raison de la différence de potentiel entre ces deux bandes.

L'invention vise à pallier ces inconvénients en proposant une anode d'écran plat de visualisation à micropointes qui supprime le risque d'apparition d'arcs électriques entre l'anode et la grille ou entre deux bandes voisines d'éléments luminophores de l'anode, sans nuire à la brillance de l'écran.

Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit une anode d'écran plat de visualisation, du type comportant au moins deux ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores déposées sur des bandes conductrices correspondantes et au moins deux conducteurs d'interconnexion, respectivement, des bandes de chaque ensemble. Les bandes conductrices dudit ensemble sont interconnectées par l'intermédiaire de résistances placées en série entre les bandes conductrices et ledit conducteur d'interconnexion auquel elles sont associées.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, chaque bande conductrice est individuellement reliée au conducteur d'interconnexion par l'intermédiaire d'une résistance.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, une même résistance est associée à plusieurs bandes conductrices de l'ensemble.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, les résistances sont réalisées par sérigraphie en couche épaisse de tronçons résistifs sur une couche d'isolement déposée au moins sur une piste constituant le conducteur d'interconnexion, la couche d'isolement étant ouverte localement à l'aplomb des extrémités de chaque tronçon résistif pour permettre la connexion électrique de ces extrémités, respectivement à une extrémité d'au moins une bande conductrice et à la piste d'interconnexion.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la couche d'isolement s'étend sur toute la surface de l'anode et est ouverte, dans la surface utile de l'écran, à l'aplomb de chaque bande conductrice.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, tous les tronçons résistifs associés à la piste d'interconnexion sont de même longueur.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, l'anode comporte trois ensembles de bandes alternées d'éléments luminophores correspondant chacun à une couleur et au moins trois conducteurs d'intercon-

nexion des bandes d'une même couleur.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, tous les tronçons résistifs associés à une même piste d'interconnexion sont de même longueur et s'étendent depuis une extrémité d'une bande conductrice jusqu'à la piste d'interconnexion à laquelle cette bande est associée.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, toutes les pistes d'interconnexion sont déposées d'un même côté de l'anode en étant parallèles entre elles et perpendiculaires aux bandes conductrices.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, au moins deux pistes d'interconnexion perpendiculaires aux bandes conductrices encadrent ces bandes conductrices.

Ces objets, caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

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

la figure 3 représente un premier mode de réalisation d'une anode d'écran à micropointes selon l'invention ;

les figures 4A et 4B représentent des vues en coupes, respectivement selon les lignes A-A' et B-B' de la figure 3 ;

la figure 5 représente le schéma électrique équivalent d'un écran à micropointes pourvu d'une anode selon le mode de réalisation représenté à la figure 3 ;

la figure 6 représente une variante du mode de réalisation représenté à la figure 3 ;

la figure 7 représente un deuxième mode de réalisation d'une anode d'écran à micropointes selon l'invention ; et

la figure 8 représente le schéma électrique équivalent d'un écran à micropointes pourvu d'une anode selon le mode de réalisation représenté à la figure 7.

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

Une caractéristique essentielle de la présente invention est de proposer la réalisation des interconnexions des bandes de conducteurs d'anodes polarisant les éléments luminophores, par l'intermédiaire de résistances placées en série entre les bandes conductrices et la piste d'interconnexion à laquelle elles sont associées.

La présente invention prévoit de polariser chaque bande d'éléments luminophores, ou un petit groupe de bandes d'éléments luminophores d'une même couleur,

par l'intermédiaire d'une résistance placée en série entre cette bande, ou ce petit groupe, et la piste d'interconnexion à laquelle il est associé.

Le fait de prévoir plusieurs résistances par piste d'interconnexion permet de ne pas faire chuter la tension anode-cathode de plus de quelques pour cent tout en disposant de résistances de valeurs suffisantes pour limiter le courant qui circule dans les bandes conductrices.

En effet, toutes les bandes d'une même couleur sont polarisées en même temps. Ceci entraîne que le courant qui circule dans une piste d'interconnexion des bandes d'une même couleur doit être suffisant pour que ce courant puisse être réparti dans toutes les bandes (plusieurs centaines). Par contre, compte tenu de l'adressage effectué par l'électronique de commande pour l'affichage d'une image, un seul pixel par ligne d'anode émet à un instant donné. En d'autres termes, comme la grille est polarisée selon un balayage ligne, et que l'intersection d'une rangée de grille avec une colonne de la cathode définit un pixel, seules les micro-pointes d'un pixel vont bombarder les éléments luminophores d'une bande de l'anode à un instant donné.

On peut donc prévoir des résistances de valeurs suffisamment importantes pour créer dans les caractéristiques "courant d'anode - tension de cathode" et "courant d'anode - tension entre deux bandes conductrices d'anode voisines", une droite de charge permettant de limiter l'apparition d'arcs électriques. La valeur des résistances est de préférence choisie pour ne pas entraîner une diminution de la tension d'anode de plus de quelques pour cent afin de ne pas engendrer de modification de la brillance de l'écran qui soit perceptible pour l'utilisateur et afin également de ne pas entraîner une dissipation de puissance parasite notable.

Plusieurs techniques peuvent être mises en oeuvre, selon l'invention pour réaliser ces résistances séries.

On pourra par exemple utiliser des composants discrets ou en réseau, implantés sur un circuit imprimé relié par une nappe de conducteurs aux bandes conductrices de l'écran. Cependant, une telle mise en oeuvre ne constitue pas la solution préférée de la présente invention car elle conduit à multiplier les connexions de l'écran avec l'électronique de commande et à augmenter l'encombrement de cette électronique de commande.

On pourra également réaliser ces résistances selon la technologie des couches minces en déposant ces couches au-dessus ou au-dessous des bandes conductrices. Ces couches pourront, par exemple, être en silicium dopé, amorphe ou polycristallin, ou en nickel-chrome.

On pourra encore réaliser ces résistances au moyen d'un système à résistance de contact dans l'épaisseur, entre les extrémités des bandes conductrices et des pistes d'interconnexion.

Mais on préférera selon la présente invention réa-

liser ces résistances selon la technologie des couches épaisses, par exemple au moyen d'un dépôt par sériographie d'une encre ou pâte résistive du type de celles utilisées dans les circuits hybrides.

Ainsi, l'invention propose d'isoler électriquement toutes les bandes conductrices de l'anode non seulement entre elles mais également des pistes d'interconnexion, puis d'apposer une couche résistive entre chaque bande conductrice, ou groupe de quelques bandes, et la piste d'interconnexion.

Comme le montrent les figures 3, 4A et 4B, une anode selon un premier mode de réalisation de l'invention est constituée de bandes parallèles conductrices 9r, 9g, 9b déposées sur un substrat 6 et destinées à recevoir dans la surface utile de l'écran des éléments luminophores (non représentés). Dans le cas d'un écran couleur tel que représenté à la figure 3, ces bandes doivent pouvoir être polarisées séquentiellement par ensembles de bandes d'une même couleur (rouge, vert, bleu).

Chaque bande 9r, 9b, 9g est individuellement reliée à une piste d'interconnexion respectivement 21r, 21g, 21b des bandes d'une même couleur, par l'intermédiaire d'un tronçon résistif 22. Les tronçons résistifs (par exemple 22r) associés à une piste d'interconnexion (par exemple 21r) sont électriquement isolés des deux autres pistes d'interconnexion (par exemple 21g, 21b). Pour ce faire, une couche d'isolement 23 est interposée au moins sur les deux pistes d'interconnexion 21g et 21b qui sont les plus proches des extrémités des bandes conductrices 9.

De préférence, et comme cela est représenté, la couche d'isolement 23 recouvre toute l'anode et est partiellement ouverte à l'aplomb des deux extrémités de chaque tronçon résistif 22 pour permettre la connexion électrique de ces extrémités, respectivement à une extrémité d'une bande conductrice 9 et à une piste d'interconnexion 21. Si la couche d'isolement 23 recouvre toute l'anode, elle est également classiquement ouverte, dans la surface utile de l'écran à l'aplomb de chaque bande conductrice 9 pour recevoir les éléments luminophores. En d'autres termes, la couche d'isolement 23 est dans ce cas confondue avec la couche d'isolement 8 (figure 1) des éléments luminophores entre eux.

Des ouvertures 24r, 24g, 24b et 25r, 25g, 25b sont pratiquées dans la couche d'isolement 23 à l'aplomb des extrémités des tronçons résistifs 22r, 22g, 22b, respectivement en regard d'une piste d'interconnexion 21r, 21g, 21b et de l'extrémité d'une bande conductrice 9r, 9g, 9b.

Ainsi, la liaison électrique entre chaque piste d'interconnexion 21 et une bande 9 d'éléments luminophores s'effectue par l'intermédiaire d'une résistance série constituée par un tronçon résistif 22.

Afin de ne pas nuire à la régularité de la brillance de l'écran, les tronçons résistifs 22 sont dimensionnés pour présenter tous la même valeur de résistance entre leurs extrémités, au moins pour tous les tronçons associés à une même piste d'interconnexion, donc à une même

me couleur. En d'autres termes, tous les tronçons résistifs associés à une même piste d'interconnexion présentent la même longueur et la même section qui fixent la valeur de la résistance série entre une bande conductrice et la piste d'interconnexion à laquelle elle est associée. De préférence, tous les tronçons résistifs 22 de l'écran présentent la même section et la même longueur.

L'interconnexion électrique des bandes conductrices 9 est illustrée par la figure 5 qui représente le schéma électrique équivalent du mode de réalisation représenté à la figure 3.

Chaque bande conductrice 9 est individuellement protégée contre les arcs électriques par une résistance série R_a de forte valeur entre cette bande et la piste d'interconnexion 21 à laquelle elle est associée. La résistance R_a est choisie d'une valeur telle qu'elle limite le courant dans la bande conductrice 9 à une valeur donnée choisie pour éviter l'apparition d'arcs électriques destructeurs, sans pour autant entraîner une chute importante de la tension d'anode.

Sur la figure 5, on a représenté les micropointes de la cathode 1 sous la forme d'une micropointes 2 par pixel alors qu'elles sont en réalité au nombre de plusieurs milliers par pixels d'écran. Il apparaît ainsi une résistance R_k qui correspond à la couche résistive 11 entre les conducteurs de cathode et les micropointes. Cette résistance R_k permet d'homogénéiser l'émission électronique des micropointes 2 et d'éviter l'apparition de courts-circuits entre la grille 3 et les micropointes 2. La résistance R_a apportée par un tronçon résistif donné se trouve électriquement en série avec cette résistance R_k globalisée au niveau d'un pixel. La valeur de la résistance R_k globalisée au niveau d'un pixel est de l'ordre de 2 M Ω et se trouve en série avec la valeur de la résistance R_a qui est du même ordre de grandeur (environ 0,7 M Ω). Ainsi l'adjonction de tels tronçons résistifs ne nuit pas à l'émission électronique des micropointes d'un pixel donné.

A titre d'exemple, pour un besoin en courant de 15 mA par pixel qui constitue une valeur typique et pour un potentiel V_a de polarisation des bandes d'anode de 500 V et un potentiel V_k de polarisation des colonnes de cathode entre 0 et 30 V, une résistance de l'ordre de 670 k Ω permet de limiter la chute de tension aux bornes de la résistance à environ 2%. Une telle valeur de résistance permet d'empêcher la formation d'arcs électriques destructeurs en limitant le courant dans la bande conductrice à 0,7 mA, tout en rendant la diminution de brillance de l'écran imperceptible.

On pourra en outre constater que l'adjonction de ces résistances R_a ne nuit pas à la vitesse de commutation des lignes d'anode. En effet, bien que la valeur de la résistance R_a intervienne sur la constante de temps de la cellule RC constituée par l'association de cette résistance avec la capacité et la résistance intrinsèque de la bande conductrice, la valeur de la constante de temps obtenue reste parfaitement acceptable. A titre

d'exemple, pour le pixel le plus éloigné de la piste d'interconnexion, la capacité d'une bande conductrice d'anode en ITO (conducteur transparent à base d'oxyde d'indium et d'étain) est de l'ordre de 30 pF pour 30 cm de long et sa résistance intrinsèque est de l'ordre de 20 k Ω . La constante de temps introduite par l'adjonction d'une résistance R_a est de 20 μ s, ce qui est parfaitement acceptable. De fait, chaque bande d'anode restant polarisée pendant tout le temps du balayage ligne de la grille, la commutation des lignes d'anodes n'intervient classiquement pour un écran couleur que 3 à 6 fois par image selon l'organisation de l'adressage.

La limitation du courant, individuellement pour chaque bande de conducteur d'anode, permet également d'empêcher la formation d'arcs électriques destructeurs entre deux bandes voisines.

Des résistances R_a d'une valeur d'environ 670 k Ω peuvent être réalisées selon la technologie des couches épaisses avec une encre présentant une résistivité de 50 k Ω /carré, au moyen de tronçons résistifs 22 d'une largeur d'environ 75 μ m, d'une épaisseur d'environ 10 μ m et d'une longueur de 1 mm.

La figure 6 illustre une variante du mode de réalisation représenté à la figure 3. Selon cette variante, les pistes d'interconnexion ne sont pas toutes placées du même côté de l'anode. Ainsi, deux pistes (par exemple 21r et 21g) sont déposées d'un même côté de l'anode, tandis que la troisième piste (par exemple 21b) est déposée parallèlement aux pistes 21r et 21g mais à l'autre extrémité des bandes conductrices 9. Une telle variante de réalisation permet d'exiger moins de précision pour la sérigraphie des tronçons résistifs 22 en couches épaisses.

Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation de la présente invention qui permet lui aussi de faciliter la réalisation des tronçons résistifs selon la technologie des couches épaisses.

Selon ce mode de réalisation, les bandes conductrices 9 de l'anode ne sont plus reliées individuellement à une piste d'interconnexion, mais par groupe d'un petit nombre de bandes d'une même couleur.

Dans l'exemple représenté, les bandes conductrices d'une même couleur sont reliées trois par trois à une piste d'interconnexion, par l'intermédiaire d'un tronçon résistif 22.

Deux pistes d'interconnexion, par exemple 21b et 21g sont déposées d'un même côté de l'anode, tandis que la troisième piste, par exemple 21r, est déposée du côté opposé de l'anode. Les bandes conductrices 9r sont reliées par groupes de trois bandes consécutives, par leurs extrémités se trouvant du côté de la piste 21r, au moyen de pistes 26r parallèles aux pistes d'interconnexion. Les bandes conductrices 9g sont reliées par groupes de trois bandes consécutives, par leurs extrémités se trouvant du côté de la piste 21g, également au moyen de pistes 26g parallèles aux pistes d'interconnexion. Quant aux bandes conductrices 9b de la troisième couleur, elles sont reliées trois par trois, mais direc-

tement au moyen des tronçons résistifs 22b.

Comme précédemment, une couche d'isolement 23 est déposée de préférence sur toute la surface de l'anode. Cette couche est ouverte, au droit des bandes 9 dans la surface utile de l'écran pour la réception des éléments luminophores, et hors de la surface utile de l'écran pour réaliser les interconnexions par l'intermédiaire des tronçons résistifs 22. Des ouvertures 25r, 25g et 25b sont pratiquées dans la couche d'isolement 23 à l'aplomb d'une des extrémités des tronçons résistifs 22r, 22g et 22b, respectivement en regard des pistes d'interconnexion 21r, 21g et 21b. Des ouvertures 24r et 24g sont pratiquées à l'aplomb de l'autre extrémité des tronçons résistifs 22r et 22g, respectivement au niveau des pistes 26r et 26g. Des ouvertures 24b sont pratiquées à l'aplomb de l'extrémité de chaque bande conductrice 9b qui se trouve du côté de la piste d'interconnexion 21b.

De préférence, au moins chaque bande 9b de la troisième couleur comporte à son extrémité se trouvant du côté de la piste 21b, un plot 27 à l'aplomb duquel est réalisée une ouverture 24b. Ceci pour permettre de relier aisément les bandes 9b, trois par trois, par l'intermédiaire d'un même tronçon résistif 22b, à la piste d'interconnexion 21b.

Ainsi, et comme l'illustre la figure 8, chaque groupe de trois bandes d'une même couleur est relié individuellement par l'intermédiaire d'une résistance R_a , à une piste d'interconnexion des bandes d'une même couleur.

On veillera cependant à ce que le nombre de bandes conductrices par groupe ne soit pas trop élevé pour permettre une résistance R_a suffisamment importante sans qu'elle fasse chuter la tension anode-cathode de plus de quelques pour cent.

Le choix du mode de réalisation dépend par exemple de la largeur des bandes conductrices d'anode, donc de la taille des pixels de l'écran. En effet, plus on réduit la taille des pixels, plus les bandes conductrices 9 sont étroites et plus la précision de la sérigraphie des tronçons résistif en couches épaisses sera critique.

A titre d'exemple, pour une taille de pixel de 300 μm de côté, on choisira le mode de réalisation de la figure 3 avec des tronçons résistifs 22 de 75 μm de large, le pas entre les bandes de conducteurs d'anode étant de 100 μm .

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, chacun des constituants décrits pour les couches constitutives de l'anode pourra être remplacé par un ou plusieurs constituants remplissant la même fonction.

En outre, bien qu'il ait été fait référence dans la description qui précède à un écran couleur, l'invention s'applique également à un écran monochrome si celui-ci comporte une anode pourvue de bandes parallèles d'éléments luminophores.

Revendications

1. Anode (5) d'écran plat de visualisation, du type comportant au moins deux ensembles (r ; g ; b) de bandes alternées d'éléments luminophores (7) déposées sur des bandes conductrices correspondantes (9) et au moins deux conducteurs (21) d'interconnexion, respectivement, des bandes de chaque ensemble, caractérisée en ce que lesdites bandes conductrices (9) de chaque ensemble sont interconnectées par l'intermédiaire de résistances (22) placées en série entre les bandes conductrices et ledit conducteur d'interconnexion (21) auquel elles sont associées.
2. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque bande conductrice (9) est individuellement reliée audit conducteur d'interconnexion (21) par l'intermédiaire d'une résistance (22).
3. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une même résistance (22) est associée à plusieurs bandes conductrices (9) dudit ensemble.
4. Anode d'écran plat de visualisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les résistances sont réalisées par sérigraphie en couche épaisse de tronçons résistifs (22) sur une couche d'isolement (23) déposée au moins sur une piste (21) constituant ledit conducteur d'interconnexion, ladite couche d'isolement (23) étant ouverte localement (25 ; 24) à l'aplomb des extrémités de chaque tronçon résistif pour permettre la connexion électrique de ces extrémités, respectivement à une extrémité d'au moins une bande conductrice (9) et à la piste d'interconnexion (21).
5. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 4, caractérisée en ce que la couche d'isolement (23) s'étend sur toute la surface de l'anode et est ouverte, dans la surface utile de l'écran, à l'aplomb de chaque bande conductrice (9).
6. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que tous les tronçons résistifs (22) associés à ladite piste d'interconnexion (21) sont de même longueur.
7. Anode d'écran plat selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte trois ensembles (r, g, b) de bandes alternées (9r ; 9g ; 9b) d'éléments luminophores correspondant chacun à une couleur et au moins trois conducteurs d'interconnexion (21r, 21g, 21b) des bandes d'une même couleur.

8. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 7, caractérisée en ce que tous les tronçons résistifs (22r ; 22g ; 22b) associés à une même piste d'interconnexion (21r ; 21g ; 21b) sont de même longueur et s'étendent depuis une extrémité d'une bande conductrice (9r ; 9g ; 9b) jusqu'à la piste d'interconnexion à laquelle cette bande est associée.
9. Anode d'écran plat de visualisation selon la revendication 7 ou 8, caractérisée en ce que toutes les pistes d'interconnexion (21r, 21g, 21b) sont déposées d'un même côté de l'anode en étant parallèles entre elles et perpendiculaires aux bandes conductrices (9r, 9g, 9b).
10. Anode d'écran plat selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce qu'au moins deux pistes d'interconnexion (21r, 21g ; 21b) perpendiculaires aux bandes conductrices (9r, 9g, 9b) encadrent ces bandes conductrices.

Patentansprüche

1. Anode (5) eines flach-ebenen Bild- bzw. Anzeigeschirms des Typs, welcher wenigstens zwei Gruppen (r ; g ; b) von auf entsprechenden Leiterstreifen (9) abgedruckten, miteinander alternierenden Streifen (7) von Leuchtstoffelementen sowie wenigstens zwei Verbindungsleitungen (21), welche jeweils die Streifen jeder Gruppe miteinander verbinden, umfaßt, dadurch **gekennzeichnet**, daß die genannten Leiterstreifen (9) jeder Gruppe miteinander über Widerstände (22) verbunden sind, welche in Reihe zwischen den Leiterstreifen und dem genannten Verbindungsleiter (21), denen sie zugeordnet sind, angeordnet sind.
2. Anode für einen flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils jeder Leiterstreifen (9) einzeln für sich über einen Widerstand (22) mit dem Verbindungsleiter (21) verbunden ist.
3. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms gemäß Anspruch 1, daß ein und derselbe Widerstand (22) mehreren Leiterstreifen (9) der genannten Gruppe zugeordnet ist.
4. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstände als im Dickschicht-Siebdruck hergestellte Widerstandsabschnitte (22) auf einer Isolierschicht (23) ausgebildet sind, die wenigstens auf einem den genannten Verbindungsleiter bildenden Leiterpfad (21) abgedruckt ist, wobei die genannte Isolierschicht (23) jeweils örtlich (25 ; 24) über den Enden jedes Widerstandsabschnitts durchbrochen ist, um die elektrische Verbindung dieser Enden jeweils mit einem Ende wenigstens eines Leiterstreifens (9) bzw. mit dem Verbindungsleiterpfad (21) zu ermöglichen.
5. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierschicht (23) sich über die gesamte Oberfläche der Anode erstreckt und innerhalb dem nutzbaren Teil der Schirmoberfläche jeweils über jedem Leiterband (9) durchbrochen ist.
6. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche dem genannten Verbindungsleiterpfad (21) zugeordneten Widerstandsabschnitte (22) gleiche Länge besitzen.
7. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie drei Gruppen (r, g, b) miteinander alternierender Streifen (9r ; 9g ; 9b) von jeweils einer Farbe entsprechenden Leuchtstoffelementen umfaßt sowie wenigstens drei Verbindungsleiter (21r, 21g, 21b) von Streifen einer Farbe.
8. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche ein und demselben Verbindungsleiterpfad (21r ; 21g ; 21b) zugeordneten Widerstandsabschnitte (22r, 22g, 22b) gleich lang sind und sich von einem Ende eines Leiterstreifens (9r ; 9g ; 9b) bis zu dem Verbindungsleiterpfad, welchem dieser Leiterstreifen zugeordnet ist, erstreckt.
9. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Verbindungsleiterpfade (21r, 21g, 21b) auf ein und derselben Seite der Anode abgedruckt und untereinander parallel sowie rechtwinklig zu den Leiterstreifen (9r, 9g, 9b) sind.
10. Anode eines flach-ebenen Anzeige- bzw. Bildschirms gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei zu den Leiterstreifen (9r, 9g, 9b) rechtwinklige Verbindungsleiterpfade (21r, 21g, 21b) diese Leiterstreifen einrahmen.

Claims

1. An anode (5) for a flat display screen, of the type including at least two sets (r, g, b) of alternating phosphor strips (7) disposed over corresponding

conductive strips (9) and at least two conductors (21) for the interconnection of the respective strips of each set, characterized in that said conductive strips (9) of said set are interconnected through resistors (22) disposed in series between the conductive strips and the associated interconnection conductor.

are on opposite sides of said conductive strips.

2. The anode of claim 1, characterized in that each conductive strip (9) is individually connected to said interconnection conductor (21) through a resistor (22). 5
3. The anode of claim 1, characterized in that a single resistor (22) is associated with a plurality of conductive strips (9) of said set. 10
4. The anode of any of claims 1 to 3, characterized in that the resistors are serigraphied thick-film resistive portions (22) formed over an insulation layer (23) deposited at least over one track (21) constituting said interconnection conductor, said insulation layer (23) being locally etched away (25; 24) in front of the extremities of each resistive portion to allow the electrical connection of said extremities, respectively to an extremity of at least one conductive strip (9) and to the interconnection track (21). 15
5. The anode of claim 4, characterized in that the insulation layer (23) extends over the whole surface of the anode and is etched away, in the useful surface of the screen, in front of each conductive strip (9). 20
6. The anode of claim 4 or 5, characterized in that all the resistive portions (22) associated with said interconnection track (21) have the same length. 25
7. The anode of any of claims 1 to 6, characterized in that it includes three sets (r, g, b) of alternate phosphor strips (9r, 9g, 9b), each corresponding to a color, and at least three conductors (21r, 21g, 21b) interconnecting the strips of a same color. 30
8. The anode of claim 7, characterized in that all the resistive portions (22r, 22g, 22b) associated with a same interconnection track (21r, 21g, 21b) have the same length and extend from an extremity of a conductive strip (9r, 9g, 9b) to the associated track. 35
9. The anode of claim 7 or 8, characterized in that all the interconnection tracks (21r, 21g, 21b) are parallel and on the same side of the anode, perpendicularly to the conductive strips (9r, 9g, 9b). 40
10. The anode of claim 8 or 9, characterized in that at least two interconnection tracks (21r, 21g, 21b), perpendicular to the conductive strips (9r, 9g, 9b), 45

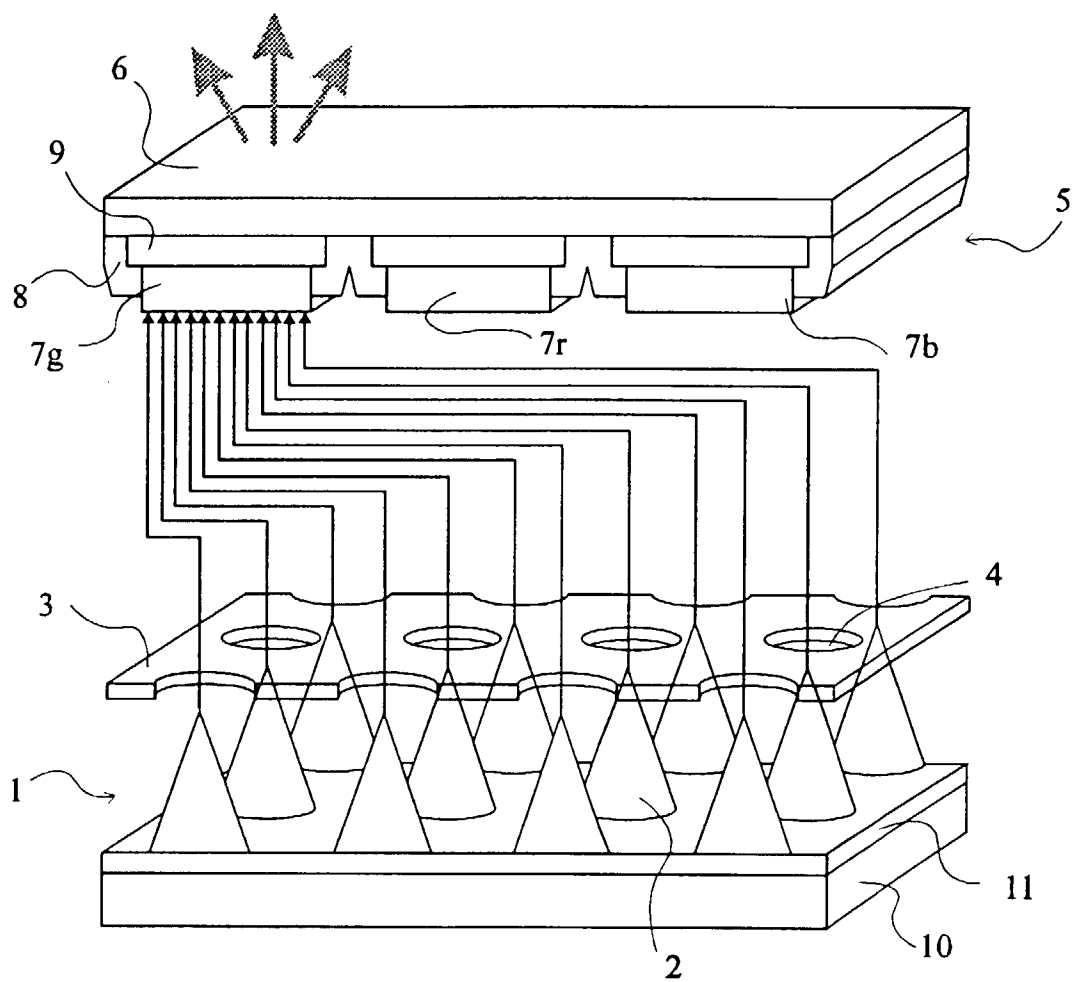
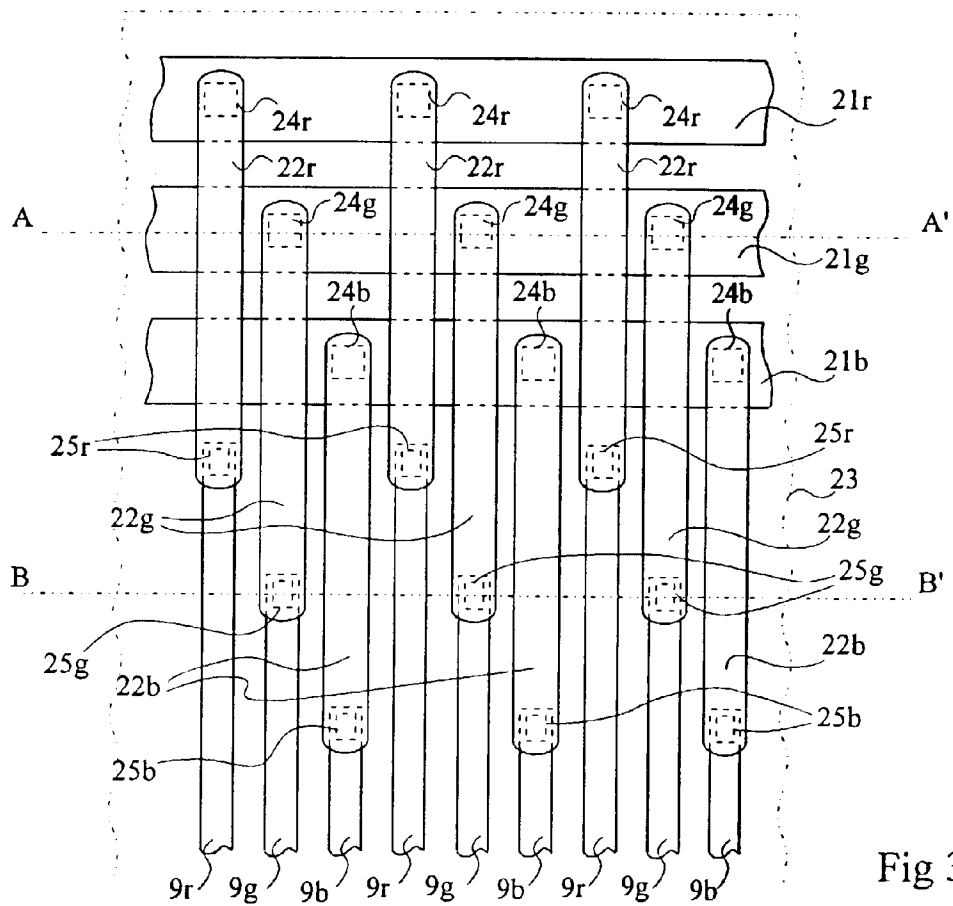
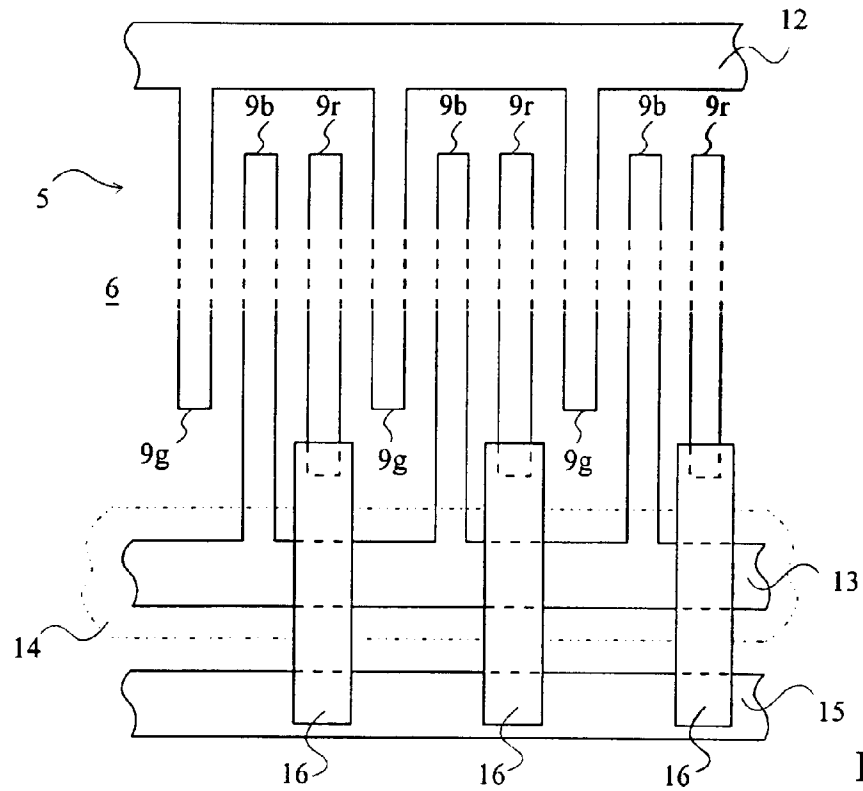


Fig 1



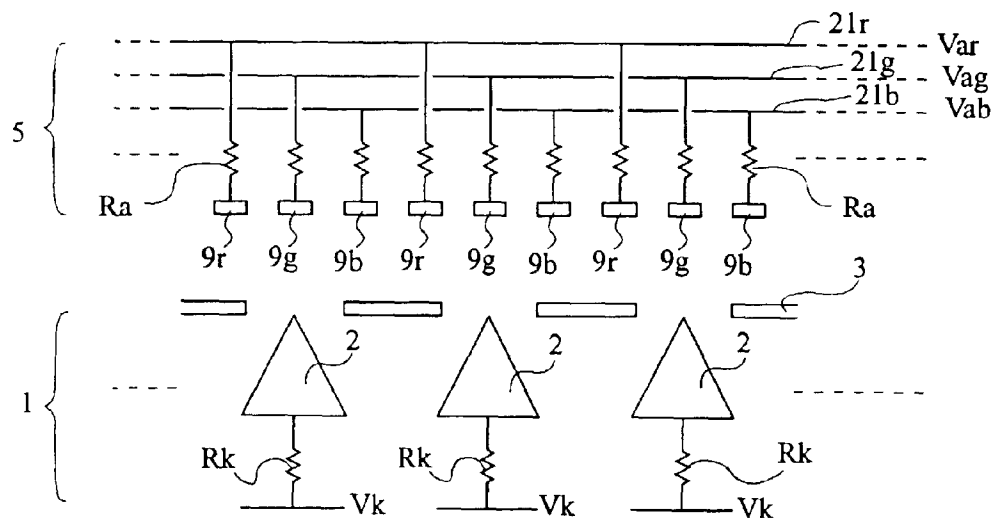
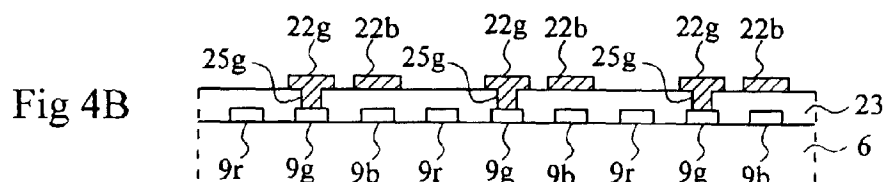
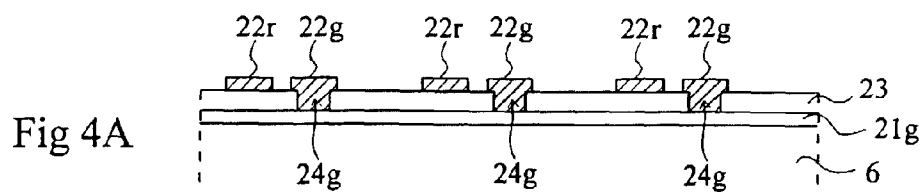
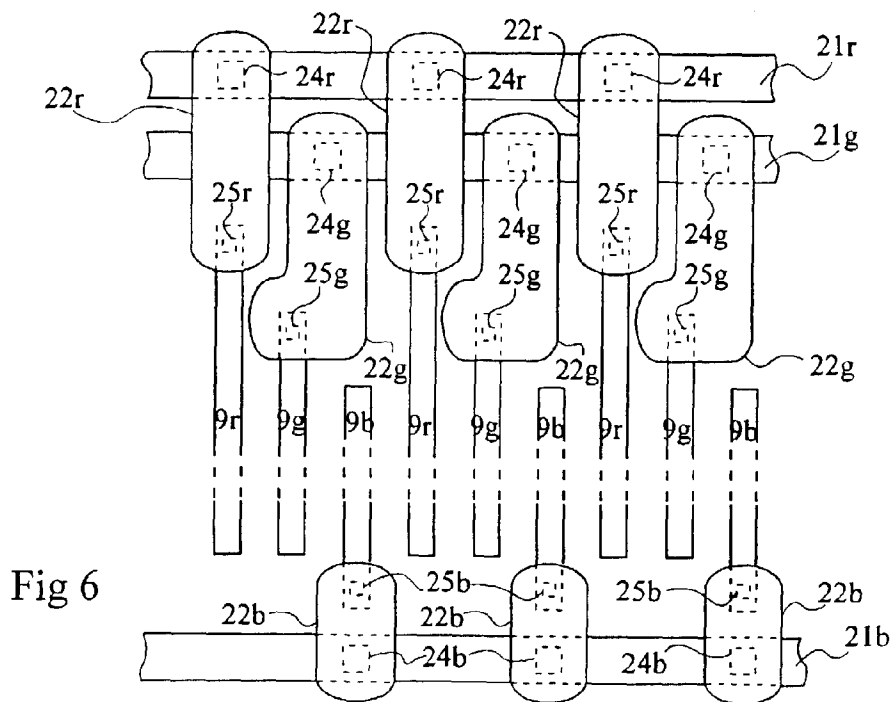


Fig 5



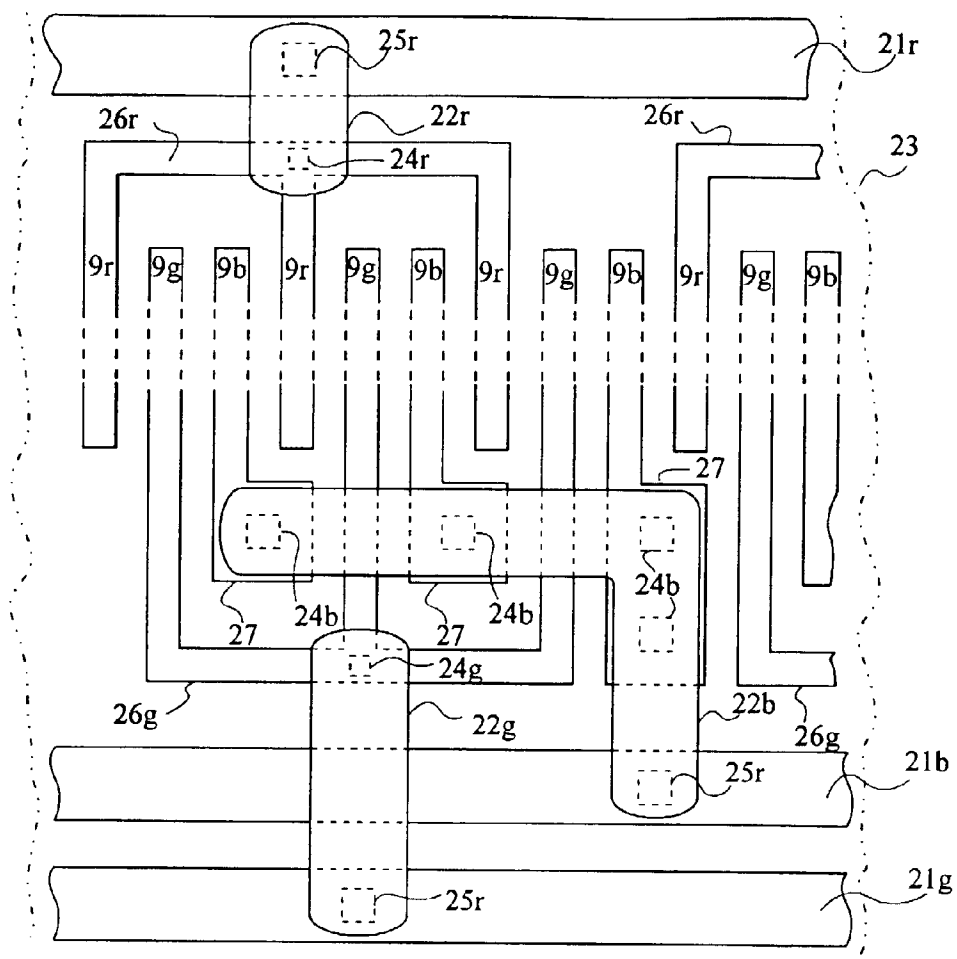


Fig 7

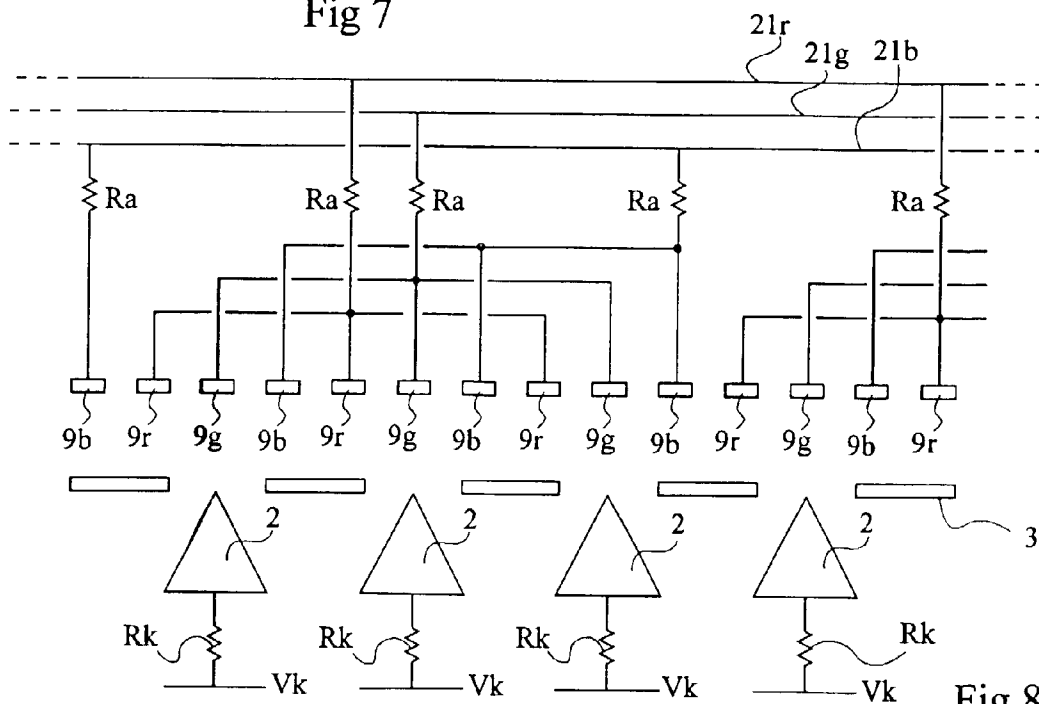


Fig 8