

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 806 790 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

12.11.1997 Bulletin 1997/46(51) Int Cl.⁶: **H01J 31/12**(21) Numéro de dépôt: **97410051.3**(22) Date de dépôt: **02.05.1997**

(84) Etats contractants désignés:

DE FR GB IT(30) Priorité: **06.05.1996 FR 9605934**(71) Demandeur: **PIXTECH S.A.****13790 Rousset Cédex (FR)**

(72) Inventeurs:

• **Grand-Clement, Jean-Luc****13790 Rousset (FR)**• **Bancal, Bernard****13080 Luynes (FR)**(74) Mandataire: **de Beaumont, Michel****1bis, rue Champollion****38000 Grenoble (FR)****(54) Ecran couleur à micropointes à double grille**

(57) L'invention concerne un écran plat couleur à micro-pointes comprenant une cathode (2) divisée en colonnes (K1, K2, K3...); une première grille de sélection de pixels divisée en rangées (L1, L2, L3...); une deuxième grille de sélection de couleur comprenant une pluralité de groupes de fentes s'étendant en colonnes,

chaque groupe de trois fentes (AiR, AiG, AiB), correspondant à une colonne de la cathode, des fentes de même rang de chaque groupe étant connectées à une même borne; une anode comprenant des groupes de trois bandes parallèles de matériau luminescent, chaque bande correspondant à l'une des fentes, toutes les bandes étant au même potentiel.

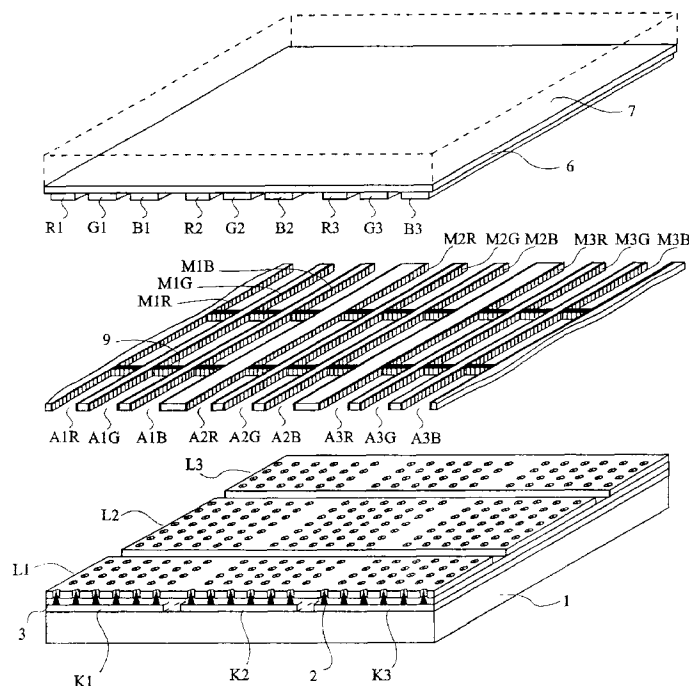


Fig 1

Description

La présente invention concerne des écrans plats d'affichage à micropointes.

Un exemple d'un tel écran et de son mode d'adressage est décrit dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique 5 225 820 au nom de Jean-Frédéric Clerc.

Dans cet écran la cathode est constituée d'un très grand nombre de micropointes connectées selon des colonnes dont chacune peut être adressée individuellement. Les extrémités de ces micropointes débouchent dans des ouvertures d'une grille isolée. Cette grille est divisée en rangées orthogonales aux colonnes, adressables individuellement.

Une anode est située en regard de l'ensemble cathode/ grille et en est séparée par un espace vide. Sur cette anode sont disposés des groupes de bandes d'éléments luminescents ou luminophores de trois couleurs distinctes, par exemple rouges, verts et bleus. Ces bandes sont disposées en colonnes parallèlement aux colonnes de cathode. Un groupe de trois bandes rouge, verte et bleue a sensiblement la largeur d'une colonne de cathode. Toutes les bandes de luminophores de même couleur sont interconnectées de sorte qu'il est possible d'adresser sélectivement toutes les bandes rouges, toutes les bandes vertes ou toutes les bandes bleues.

Un cycle d'adressage d'une image complète (une trame) comprend l'étape consistant à adresser toutes les bandes d'anode de même nature, par exemple toutes les bandes rouges et, pendant que ces bandes rouges sont à haute tension, à adresser séquentiellement chacune des rangées de grille. Lors de chaque polarisation d'une rangée de grille, toutes les colonnes de cathode sont adressées à des potentiels choisis pour obtenir une luminescence désirée de chacun des pixels rouges. L'opération est ensuite répétée pour les bandes vertes et les bandes bleues et l'on obtient ainsi un adressage ligne par ligne et couleur par couleur (sous-trame par sous-trame) d'une trame complète.

Ce mode d'adressage nécessite une commutation des potentiels sur les anodes. Or, le potentiel d'anode est généralement un potentiel élevé pour que l'énergie des électrons envoyés par les cathodes provoque un éclaircissement suffisant des luminophores. Dans le brevet américain susmentionné, il est indiqué des potentiels d'anode de l'ordre de 150 volts. En pratique, pour obtenir un éclaircissement suffisant avec des luminophores classiques, on utilise classiquement des potentiels de l'ordre de 600 à 1000 volts et l'on souhaiterait pouvoir utiliser des potentiels encore plus élevés. Or, il est d'autant plus difficile de réaliser une commutation de potentiel sur une électrode que ce potentiel est élevé. Ainsi, la nécessité de commuter les potentiels élevés d'anode constitue un inconvénient.

Un objet de la présente invention est de proposer une nouvelle structure d'écran plat couleur à micropointes et un nouveau mode d'adressage de cet écran tels

que l'on évite de commuter des potentiels élevés.

Pour atteindre cet objet, la présente invention prévoit un écran plat couleur à micropointes comprenant une cathode à micropointes divisée en colonnes adressables indépendamment ; une première grille de sélection de pixels divisée en rangées adressables indépendamment ; une deuxième grille de sélection de couleur comprenant une pluralité de groupes de fentes s'étendant selon la direction des colonnes, chaque groupe de trois fentes, correspondant à une colonne de la cathode, des fentes de même rang de chaque groupe étant connectées à une même borne ; et une anode comprenant des groupes de trois bandes parallèles en colonne de matériau luminescent de trois couleurs choisies, un groupe de trois bandes correspondant à une colonne de la cathode, chaque bande correspondant à l'une desdites fentes, toutes les bandes de matériau luminescent étant portées en fonctionnement à un même potentiel.

Selon un mode de réalisation de la présente invention, la deuxième grille est formée par découpe d'une feuille métallique mince pour y former lesdites fentes et des entretoises de rigidification, une bande sur trois étant délimitée par les bords en regard de ladite feuille métallique découpée, les deux autres bandes sur trois étant formées par les bords en regard de couches conductrices déposées sur une couche isolante elle-même formée sur ladite feuille.

Le procédé de commande de l'écran ci-dessus comprend les étapes consistant à porter les anodes à un potentiel élevé d'anode, porter les métallisations des fentes de la deuxième grille correspondant à une première couleur à un potentiel de validation et les autres métallisations correspondant aux deux autres couleurs à un potentiel de blocage, porter séquentiellement toutes les rangées de la première grille à un potentiel d'adressage, lors de l'adressage de chaque rangée de la première grille, polariser les colonnes de cathode à un potentiel choisi pour obtenir une luminescence désirée des pixels de la couleur sélectionnée de ladite rangée, répéter l'opération pour les deux autres couleurs, et répéter l'ensemble des opérations pour les trames suivantes.

Un avantage de la présente invention est qu'elle conduit à commuter uniquement les potentiels d'une cathode, d'une première grille et d'une deuxième grille, qui sont tous des potentiels de faibles valeurs devant celui de l'anode. Il en résulte que les durées de commutation peuvent être plus courtes et les composants de commutation plus simples.

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

la figure 1 est une vue en perspective explosée et schématique d'une portion d'un écran plat à micro-

pointes selon un mode de réalisation de la présente invention ; et
la figure 2 est une vue en perspective partielle et simplifiée d'une deuxième grille selon un mode de réalisation de la présente invention.

Comme le représente la figure 1, l'ensemble de cathode et de grille inférieure d'un écran selon la présente invention est identique aux réalisations classiques telles que celle décrite dans le brevet américain susmentionné. Cet ensemble est réalisé sur un substrat isolant 1, par exemple une plaque de verre. Des micropointes 2 sont formées sur des colonnes de conducteurs de cathode K1, K2, K3... Des rangées de conducteurs de grille L1, L2, L3... sont formées sur une couche isolante recouvrant les conducteurs de cathode. Les extrémités des micropointes débouchant sensiblement au niveau des parties supérieures d'ouvertures de la grille. Bien entendu, cette représentation est très schématique et de nombreuses variantes de réalisation connues pourront être utilisées, notamment, des moyens pour former une résistance entre chaque micropointe et le conducteur de cathode associé.

L'anode est similaire aux anodes classiques. En regard de chaque colonne de cathode K, sont disposées trois bandes de matériau luminescent R, G, B s'étendant également selon des colonnes. Une différence par rapport à l'état de la technique est que ces diverses bandes, au lieu d'être interconnectées par bandes de même nature (les bandes rouges, les bandes vertes, les bandes bleues) sont toutes portées au même potentiel d'anode lors du fonctionnement de l'écran. Pour ceci, toutes les bandes de luminophores peuvent par exemple être formées sur une même couche conductrice 6 formée sur un substrat 7. De façon générale, la couche 6 et le substrat 7 seront en des matériaux transparents, par exemple respectivement une couche conductrice d'oxyde d'indium et d'étain (ITO) et une plaque de verre.

L'écran selon la présente invention comprend une deuxième grille munie de fentes s'étendant dans le sens des colonnes dont les dimensions en largeur correspondent sensiblement à celles des bandes de luminophores d'anode et respectivement désignées par les références A1R, A1G, A1B ; A2R, A2G, A2B ; A3R, A3G, A3B... Ainsi, chaque fente correspond à une bande de luminophore et l'on parlera ci-après, par souci de simplicité de "fente rouge", "fente verte", "fente bleue". Dans le mode de réalisation simplifié et schématique de la figure 1, on a supposé que cette deuxième grille était formée d'un matériau isolant et que les bords internes de chacune des fentes étaient revêtus d'une métallisation latérale M1R, M1G, M1B ; M2R, M2G, M2B ; M3R, M3G, M3B... Les métallisations latérales correspondant à des fentes associées à une même couleur sont reliées à une même borne (non représentée), c'est-à-dire que les métallisations M1R, M2R, M3R... sont connectées à une même borne de même que les métallisations M1G, M2G, M3G... et M1B, M2B, M3B...

Dans la figure 1, on a aussi représenté pour la deuxième grille des entretoises 9. Ces entretoises, qui servent à assurer la tenue mécanique de la grille, n'ont pas de rôle fonctionnel et ne sont pas nécessairement disposées de la façon régulière représentée.

Bien que cela ne soit pas représenté dans la figure, des moyens d'isolement et d'espacement sont prévus entre la deuxième grille et la face supérieure de la première grille, et entre la deuxième grille et la face inférieure de l'anode. De nombreux modes de réalisation pourront être imaginés par l'homme de l'art pour la réalisation de ces moyens d'isolement et de ces espaceurs.

Le mode d'adressage de ce dispositif sera sensiblement le même que celui décrit dans le brevet américain susmentionné sauf que, au lieu de réaliser une commutation des bandes de luminophores d'anode, on réalise une commutation des métallisations latérales des fentes de la deuxième grille.

L'avantage de la présente invention ressort d'une analyse de valeurs typiques des potentiels à appliquer aux diverses électrodes de l'écran.

Supposons que l'on veuille adresser les pixels rouges correspondant à la rangée L2 de la première grille. Cette rangée L2 sera placée à un potentiel de l'ordre de 80 volts, les autres rangées L1, L3... étant à la masse. Les colonnes K1, K2, K3... seront à des potentiels de l'ordre de 0 à 30 volts selon la luminosité désirée des pixels considérés. Les métallisations MR (M1R, M2R, M3R...) des fentes rouges de la deuxième grille seront placées à un potentiel de +10 V par rapport à la masse pour laisser passer les électrons émis par les pointes sous-jacentes vers les luminophores rouges. Les métallisations MG et MB des fentes vertes et bleues seront placées à un potentiel de -10 V par rapport à la masse pour bloquer les électrons qui seraient normalement dirigés à travers elles vers les luminophores verts et bleus. On notera que cette deuxième grille a non seulement une fonction d'obturateur mais aussi une fonction de focalisation. On est donc assuré que, quand les "fentes rouges" de la deuxième grille sont validées, seuls des luminophores rouges seront bombardés. Cet effet de focalisation sera optimisé par un réglage du potentiel de sélection de couleur appliqué aux fentes de la deuxième grille.

Pour passer d'une couleur à une autre, il suffit donc de commuter les potentiels appliqués à la deuxième grille entre deux valeurs de potentiel relativement voisines (+ et -10 V) par rapport au potentiel de la grille. Il suffit pour cela de composants de commutation relativement simples et à faible coût et en outre la vitesse de commutation peut être élevée.

Un autre avantage de la présente invention est que, puisqu'il n'y a plus à commuter l'anode, celle-ci pourra être placée à un potentiel très élevé, par exemple plusieurs milliers de volts de sorte que l'énergie des électrons sera beaucoup plus élevée et produira un meilleur éclairage des luminophores. En outre, ces luminophores pourront alors être revêtus du côté de leur face

interne d'une couche mince conductrice, par exemple une couche mince d'aluminium qui, de façon connue, procure de nombreux avantages, notamment pour éviter des phénomènes d'éclairement parasites.

Les diverses valeurs numériques ci-dessus ont été indiquées uniquement à titre d'exemple et l'homme de l'art saura adapter les valeurs indiquées en fonction du dispositif particulier utilisé et de l'effet recherché.

Outre les avantages déjà énoncés, on notera qu'un avantage supplémentaire de la présente invention est qu'elle permet d'utiliser des systèmes de cathode et de première grille identiques à ceux déjà fabriqués dans l'art antérieur et ne nécessite donc qu'une modification (une simplification) de la structure d'anode et la réalisation d'une grille supplémentaire.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de nombreuses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art notamment en ce qui concerne la réalisation des structures d'isolement et d'espaces à disposer entre la grille supplémentaire et les plaques d'anode d'une part et de cathode/grille d'autre part. Ces systèmes d'isolement et d'espacement pourront être constitués de billes d'espacement ou de plaques perforées d'espacement. Notamment, on utilisera de préférence une plaque isolante perforée d'espacement entre la deuxième grille et l'anode.

La figure 2 représente un exemple de réalisation selon la présente invention d'une deuxième grille. Cette grille est constituée à partir d'une feuille métallique 10 estampée pour définir les fentes AR, AG, AB (seules des portions des fentes A2R, A2G, A2B, A3R, A3G sont représentées) et des entretoises de rigidification 9.

Dans le mode de réalisation représenté, les fentes AG (A2G, A3G) sont directement délimitées par des bords en regard de la feuille métallique 10. Par contre, les fentes AR et AB sont définies par les bords en regard de couches conductrices 11 formées sur une couche isolante 12 déposée sur la feuille métallique. Le dépôt et la délimitation de ces couches isolantes et conductrices pourront être réalisées de façon classique. Il est clair que toutes les métallisations des fentes AG sont au même potentiel (celui de la feuille métallique). De même, les métallisations de chacune des fentes AB et les métallisations de chacune des fentes AR seront portées à un même potentiel.

Le fait que l'une des trois électrodes de la deuxième grille est constituée par le matériau d'une feuille métallique rend particulièrement simple l'interconnexion des deux autres groupes de métallisations de cette grille qui pourront par exemple être reliés par des bandes métallisées et isolées disposées aux extrémités opposées des métallisations des fentes.

Un autre avantage de la réalisation de la deuxième grille à partir d'une plaque conductrice estampée est qu'une telle plaque conductrice peut être très mince tout en ayant une bonne tenue mécanique. Son épaisseur peut par exemple être de l'ordre de 1 à 5 dixièmes de millimètres et le métal qui la constitue sera par exemple

de l'aluminium, du cuivre, de l'Inox, du nickel, un alliage d'aluminium.

A titre d'exemple de valeurs numériques, une grille selon la présente invention pourra être utilisée avec un écran dont la dimension diagonale est de l'ordre du mètre, les dimensions d'un pixel étant de l'ordre du millimètre. Le pas de la grille sera alors de l'ordre de 0,15 mm, la distance entre groupes de trois fentes étant de l'ordre de 0,25 mm.

Revendications

1. Ecran plat couleur à micropointes comprenant une cathode à micropointes (2) divisée en colonnes (K1, K2, K3...) adressables indépendamment ;

une première grille de sélection de pixels divisée en rangées (L1, L2, L3...) adressables indépendamment ;

une deuxième grille de sélection de couleur comprenant une pluralité de groupes de fentes s'étendant selon la direction des colonnes, chaque groupe de trois fentes (AIR, AiG, AiB), correspondant à une colonne de la cathode, des fentes de même rang de chaque groupe étant connectées à une même borne ; et

une anode comprenant des groupes de trois bandes parallèles en colonne de matériau luminescent de trois couleurs choisies (RGB), un groupe de trois bandes correspondant à une colonne de la cathode, chaque bande correspondant à l'une desdites fentes, toutes les bandes de matériau luminescent étant portées en fonctionnement à un même potentiel.

2. Ecran selon la revendication 1, caractérisée en ce que la deuxième grille est formée par découpe d'une feuille métallique mince (10) pour y former lesdites fentes et des entretoises de rigidification (9), une bande sur trois étant délimitée par les bords en regard de ladite feuille métallique découpée, les deux autres bandes sur trois étant formées par les bords en regard de couches conductrices déposées sur une couche isolante elle-même formée sur ladite feuille.

3. Procédé de commande d'un écran selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

porter les anodes à un potentiel élevé d'anode, porter les métallisations des fentes de la deuxième grille correspondant à une première couleur à un potentiel de validation et les autres métallisations correspondant aux deux autres couleurs à un potentiel de blocage, porter séquentiellement toutes les rangées de

la première grille à un potentiel d'adressage,
lors de l'adressage de chaque rangée de la première grille, polariser les colonnes de cathode à un potentiel choisi pour obtenir une luminescence désirée des pixels de la couleur sélectionnée de ladite rangée, 5
répéter l'opération pour les deux autres couleurs, et
répéter l'ensemble des opérations pour les trames suivantes. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

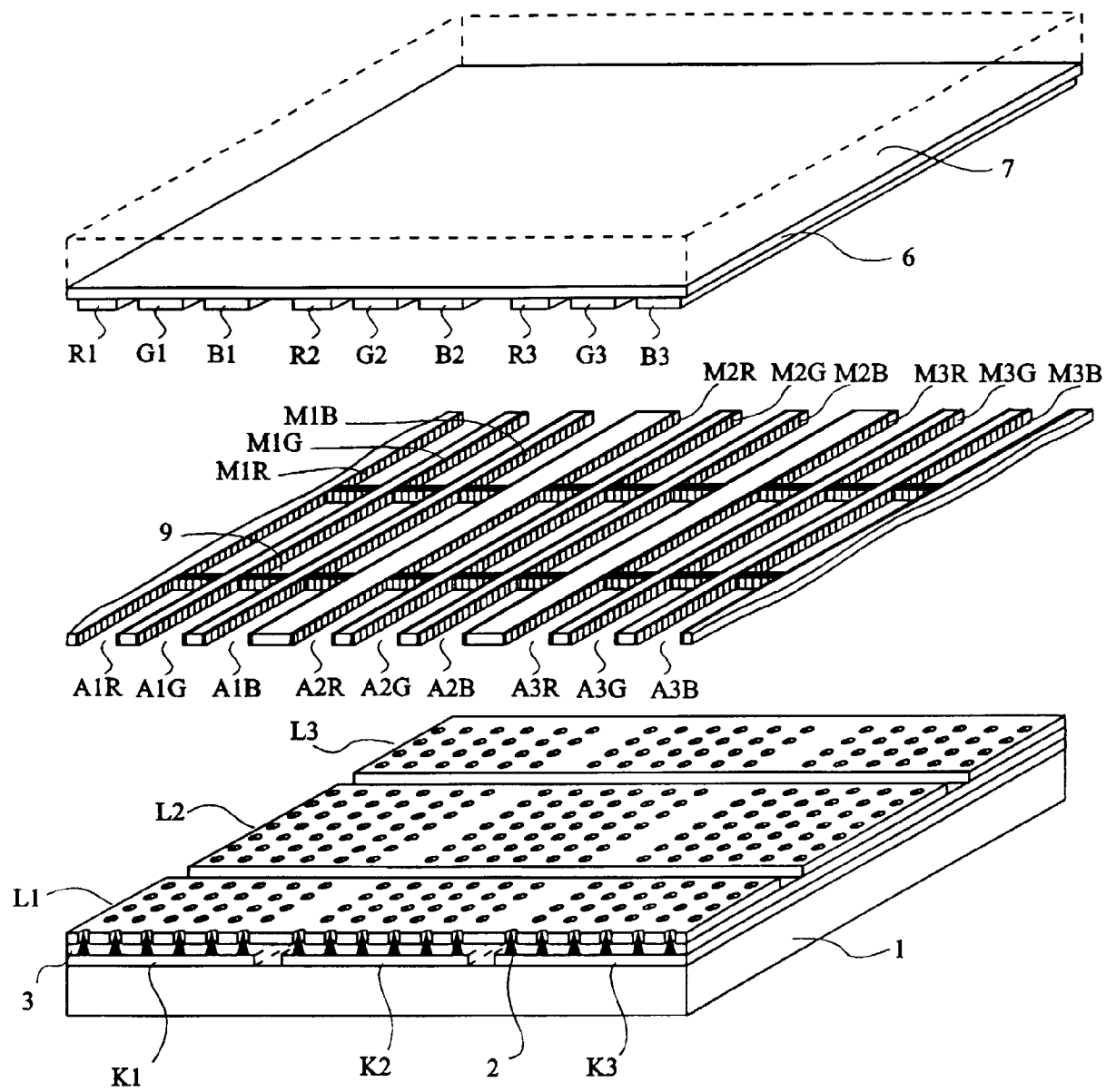


Fig 1

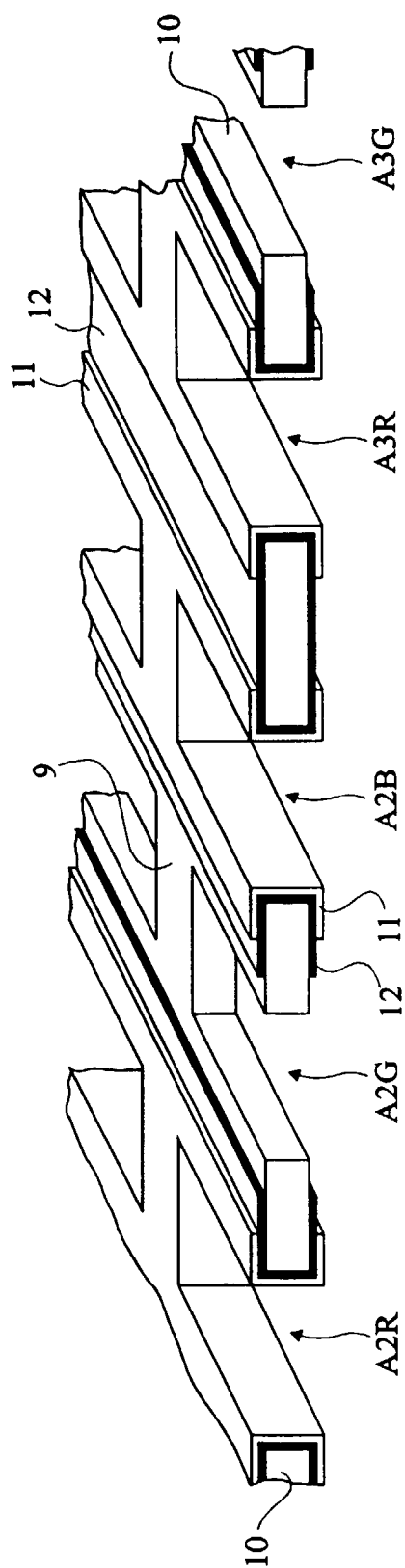


Fig 2



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 41 0051

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)
X	EP 0 404 022 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 27 Décembre 1990 * colonne 9, ligne 42 - colonne 11, ligne 10; revendications 1-15 *	1	H01J31/12
A	WO 93 21650 A (SILICON VIDEO CORP) 28 Octobre 1993 * revendications 1,24,26 *	1	
A	EP 0 660 368 A (MARCONI GEC LTD) 28 Juin 1995 * revendications 1-19 *	1	
A	WO 95 20821 A (SILICON VIDEO CORP) 3 Août 1995 * revendications 1-26 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 412 (E-676), 31 Octobre 1988 & JP 63 150837 A (CANON INC), 23 Juin 1988, * abrégé *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 434 (E-1592), 12 Août 1994 & JP 06 139918 A (SHIMADZU CORP), 20 Mai 1994, * abrégé *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 Juin 1997	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 03/92 (P4/C02)