

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 747 875 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
11.12.1996 Bulletin 1996/50

(51) Int Cl. 6: **G09G 3/22**

(21) Numéro de dépôt: **96410067.1**

(22) Date de dépôt: **04.06.1996**

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT

- **Jaeger, Axel**
34160 Sussargues (FR)
- **Thevenet, Raynald**
34830 Jacou (FR)

(30) Priorité: **08.06.1995 FR 9507017**

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

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

(72) Inventeurs:
• **Bancal, Bernard**
13080 Luynes (FR)

(54) **Procédé de commande d'écran plat de visualisation**

(57) La présente invention concerne un procédé de commande d'un écran à cathodoluminescence consistant à prévoir des phases de régénération pendant lesquelles une partie au moins des anodes est à potentiel bas et les cathodes sont polarisées dans un état d'émission.

Quand l'écran est un écran couleur à micropointes, les phases de régénération (Td) sont intercalées entre des phases de fonctionnement et, pendant ces phases de régénération, toutes les anodes sont à potentiel bas et les micropointes et les grilles sont polarisées dans un état d'émission.

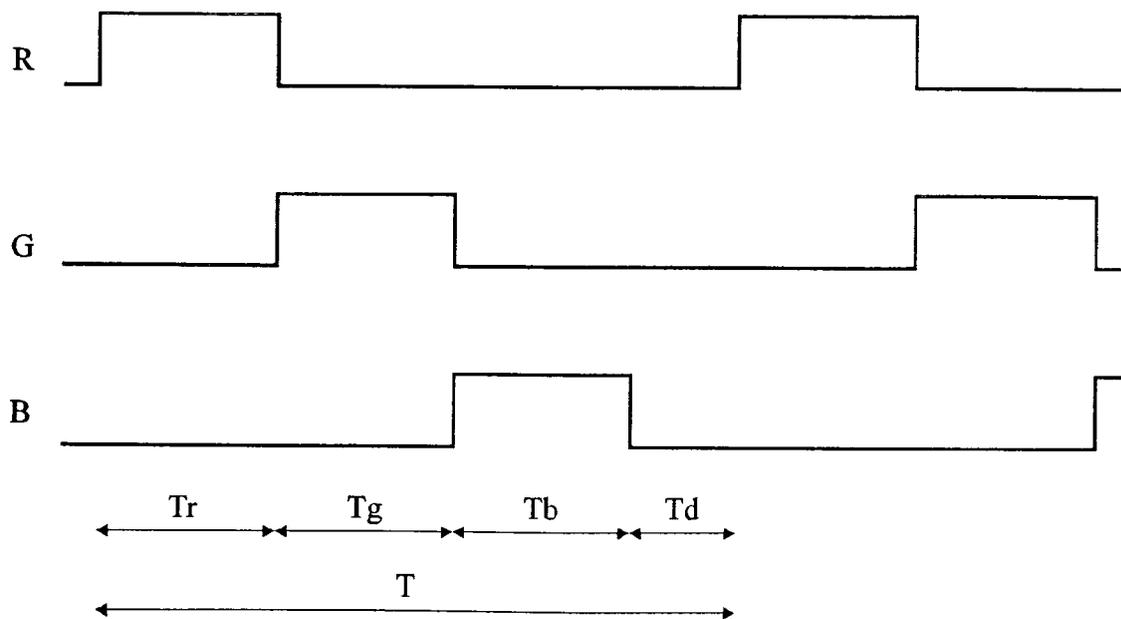


Fig 5

EP 0 747 875 A1

Description

La présente invention concerne les écrans plats de visualisation, et plus particulièrement des écrans, dits à cathodoluminescence, dont l'anode porte des éléments luminescents séparés les uns des autres par des zones isolantes et susceptibles d'être excités par bombardement électronique. Ce bombardement électronique nécessite que les éléments luminescents soient polarisés et peut provenir de micropointes, de couches à faible potentiel d'extraction ou d'une source thermoionique.

Pour simplifier la présente description, on ne considérera ci-après que les écrans couleur à micropointes mais on notera que l'invention concerne de façon générale les divers types d'écrans susmentionnés et analogue.

La figure 1 représente la structure d'un écran plat couleur à micropointes.

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

Le principe de fonctionnement et un mode de réalisation particulier d'un écran à micropointes sont décrits, en particulier, dans le brevet américain numéro 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 représente partiellement l'intérieur d'une maille et les conducteurs de cathode n'apparaissent pas sur cette figure. La cathode 1 est associée à la grille 3 qui est 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. Ces électrons sont ensuite attirés par des éléments luminophores 7 de l'anode 5 si ceux-ci sont convenablement polarisés. Dans le cas d'un écran couleur, l'anode 5 est pourvue de bandes alternées d'éléments luminophores 7r, 7g, 7b correspondant chacune à une couleur (Rouge, Vert, Bleu). Les bandes sont 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 rouges, vertes, bleues 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 faible ou nul. Les colonnes de la cathode 1 sont portées à des potentiels respectifs compris entre un potentiel d'émission maximale et un potentiel d'absence d'émission (par exemple respectivement 0 et 30 V). On fixe ainsi la brillance d'une composante couleur de tous les pixels d'une ligne.

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.

Le mode de commande classique d'un tel écran couleur consiste à former plusieurs images par seconde, par exemple 50 à 60 images par seconde, c'est-à-dire que l'on dispose d'une durée d'environ 20 millisecondes pour former chaque image. Cette durée est appelée durée de trame.

Comme le représente la figure 3, au cours de cette durée de trame, on procède séquentiellement à la formation de trois images correspondant chacune à une couleur. C'est-à-dire que les bandes R, G, B sont séquentiellement portées pendant des durées de sous-trames couleur Tr, Tg et Tb à des potentiels élevés pour être sélectivement actives. Classiquement, ces sous-trames couleur se suivent pratiquement sans interruption ou sont séparées de très brefs intervalles de temps

pendant lesquels les lignes/colonnes sont inactives.

Comme l'illustre la figure 4, au cours de chacune des sous-trames couleur, les lignes L1 ... Li-1, Li, Li+1 ... Ln sont séquentiellement portées à un potentiel haut pour que tous les pixels de la ligne correspondante soient susceptibles d'être excités à un instant donné. Pendant la durée où une ligne est polarisée, les conducteurs de colonne des cathodes sont placés à des potentiels propres à conférer aux pixels correspondants l'intensité lumineuse désirée.

Un inconvénient de ce type d'écran plat apparaît quand, dans au moins une zone d'une image, on souhaite afficher pendant une durée relativement longue, allant de quelques secondes à quelques minutes, une couleur uniforme correspondant à l'une des trois couleurs de base. Pour cela, la zone correspondante de l'écran est polarisée pendant seulement une sous-trame sur trois. Or, on s'aperçoit qu'au bout d'un certain temps, la couleur varie. Ce phénomène sera appelé ici dérive de couleur. En pratique, ceci signifie que l'une au moins des bandes de matériau luminophore adjacente aux bandes polarisées se met à présenter une luminescence.

L'origine de ce phénomène est mal comprise. On pense actuellement qu'il est dû au fait que des électrons s'accumulent sur les zones isolantes 8 entre les bandes de matériaux luminophores et assurent une conduction vers des bandes voisines.

Pour éviter ce phénomène, on a proposé dans l'art antérieur diverses techniques dont l'une consiste à séparer par des intervalles de temps brefs les polarisations des bandes d'anode entre deux sous-trames couleur successives et à appliquer une impulsion de tension négative sur l'anode qui vient d'être polarisée avant de polariser positivement l'anode suivante à exciter.

Toutefois, ce procédé qui donne des résultats satisfaisants quant à la suppression du phénomène de dérive de couleur présente l'inconvénient d'être relativement complexe à mettre en oeuvre puisqu'il complique la fourniture des tensions d'alimentation d'anode, qui sont des tensions de valeurs élevées (quelques centaines de volts) et qu'il nuit à la brillance de l'écran.

Egalement, dans des écrans monochromes, des claquages se produisent souvent après une longue durée de fonctionnement.

Ainsi, la présente invention propose une nouvelle solution au problème susmentionné de dérive de couleur.

Un autre objet de la présente invention est de prévoir un tel procédé qui résolve également les problèmes de claquage dans les écrans couleur ou les écrans monochromes.

Pour atteindre ces objets, la présente invention prévoit un procédé de commande d'un écran à cathodoluminescence consistant à prévoir des phases de régénération pendant lesquelles une partie au moins des anodes est à potentiel bas et les cathodes correspondantes sont polarisées dans un état d'émission.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'écran est un écran couleur à micropointes, les phases de régénération sont intercalées entre des phases de fonctionnement et, pendant ces phases de régénération, toutes les anodes sont à potentiel bas et les micropointes et les grilles sont polarisées dans un état d'émission.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'écran est un écran couleur à micropointes, chaque anode est divisée en au moins deux portions adressables séparément, les phases de régénération sont réalisées sur une première portion tandis qu'une image est en cours de formation sur une autre portion et, pendant une phase de régénération, une première portion d'anode est à potentiel bas et les micropointes et les grilles en regard sont polarisées dans un état d'émission.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite phase de régénération est intercalée entre chaque trame.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite phase de régénération a une durée inférieure à celle d'une sous-trame couleur.

Selon un mode de réalisation de l'invention, pendant ladite phase de régénération, les lignes de grille sont polarisées séquentiellement, les colonnes de cathode étant polarisées à un potentiel d'émission élevé.

Selon un mode de réalisation de l'invention, plusieurs grilles sont polarisées simultanément.

Selon un mode de réalisation de l'invention, les grilles sont polarisées séquentiellement et en recouvrement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, l'écran est un écran monochrome.

Un avantage de la présente invention est que, pendant les phases de régénération, les anodes sont à potentiel bas et n'attirent pas d'électrons. Les éléments luminescents correspondants ne sont donc pas excités et, en conséquence, les zones régénérées de l'écran restent sombres et n'influent pas sur l'image.

Un autre avantage de l'invention est que, comme on évite les claquages anode-cathode, la tension anode-cathode peut être augmentée par rapport aux réalisations classiques. Il en résulte une augmentation de luminosité de l'écran.

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 4 qui ont été décrites précédemment sont destinées à exposer l'état de la technique et le problème posé ;
la figure 5 représente une séquence de signaux de sous-trames couleur selon un premier mode de réalisation de la présente invention ;
les figures 6 et 7 représentent deux variantes de séquences de signaux de lignes utilisées selon la présente invention pendant des phases de

régénération ; et

la figure 8 représente une structure d'anode adaptée à la mise en oeuvre d'un deuxième mode de réalisation de la présente invention.

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.

L'invention prévoit fondamentalement d'insérer des phases de régénération dans un processus d'affichage d'image.

Selon un premier mode de réalisation de la présente invention, au cours de chacune de ces phases de régénération, toutes les bandes d'anode sont mises à un potentiel bas (de non-attraction d'électrons) et les grilles (lignes) et les pointes (colonnes de cathode) sont polarisées dans des conditions propres à produire une génération élevée, mais non nécessairement maximale, d'électrons.

Ces phases de régénération peuvent être prévues entre des trames successives, entre des sous-trames successives, ou périodiquement après un certain nombre de trames.

Etant donné la configuration usuelle des circuits de commande d'un écran couleur à micropointes, il semble aujourd'hui plus simple de prévoir qu'une phase de régénération survient à la fin de chaque trame couleur. C'est ce qui sera décrit ci-après dans le cadre d'un mode de réalisation préféré mais ceci ne doit pas être considéré comme une limitation de la présente invention.

Par ailleurs, pendant chaque phase de régénération, étant donnée la structure des circuits de décodage et d'alimentation (drivers) associés aux lignes de grille et aux colonnes de cathode, il n'est généralement pas possible en pratique d'alimenter simultanément toutes les pointes, en mettant simultanément toutes les lignes au potentiel haut de 80 volts et toutes les cathodes au potentiel bas voisin de 0 volt (la puissance de l'alimentation serait insuffisante). Ainsi, de préférence, on procédera pendant la phase de régénération à un balayage séquentiel rapide de toutes les lignes, pour les mettre successivement, individuellement ou par groupe, au potentiel haut tandis que les cathodes sont toutes maintenues au potentiel bas.

La figure 5 illustre une variante préférée du premier mode de réalisation de commande d'une anode d'écran couleur à micropointes selon la présente invention.

Au cours d'une durée de trame T, on prévoit comme précédemment, des périodes de sous-trames couleur Tr, Tg, Tb au cours desquelles chacune des bandes d'une couleur, rouge, vert, bleu, est séquentiellement polarisée. On prévoit en outre un temps mort Td correspondant à une phase de régénération susmentionnée. Pendant cette durée Td, aucun des trois ensembles de bandes d'anode n'est polarisé. Par contre, comme on l'a expliqué précédemment, les ensembles cathode-grille sont polarisés pour produire une émission d'élec-

trons.

La période T de la figure 5 peut être identique à la période T de la figure 3, auquel cas les durées de chacune des sous-trames Tr, Tg, Tb seront réduites. La durée Td est de préférence inférieure à la durée de chacune des périodes de sous-trames couleur pour ne pas nuire de façon notable à la luminosité de l'écran, si la tension anode-cathode n'est pas augmentée.

Au cours de la durée Td, on procède de préférence comme cela a été indiqué précédemment à un balayage des lignes de grille, les lignes de cathode restant polarisées à un potentiel de forte émission. Ce balayage peut être réalisé de façon classique comme cela a été indiqué en figure 4, chaque grille étant séquentiellement polarisée à son potentiel élevé.

Pour accélérer cette phase de balayage des lignes, on pourra, ou bien, comme le représente la figure 6, mettre simultanément des groupes de lignes, par exemple trois lignes (non nécessairement adjacentes) au potentiel élevé, ou bien, comme le représente la figure 7, polariser les lignes en recouvrement. En figure 7, pour la simplicité du dessin, on a représenté les lignes polarisées en recouvrement comme étant adjacentes. En pratique, on pourra adopter d'autres solutions. Bien entendu, dans les structures des figures 6 et 7, on choisira le nombre de lignes polarisées simultanément ou le nombre de lignes polarisées en recouvrement de façon à rester compatible avec les possibilités de génération de puissance des circuits d'alimentation des colonnes et lignes.

La raison pour laquelle la présente invention résout le problème de dérive de couleur n'est pas expliquée théoriquement aujourd'hui par les inventeurs. Toutefois, des expériences effectuées par ceux-ci sur des images fixes ou des images mobiles présentant des zones de couleur constante, ont montré que le phénomène de dérive de couleur est complètement éliminé par la présente invention.

Un avantage du premier mode de réalisation de la présente invention est que l'on obtient le résultat recherché sans modifier les caractéristiques structurelles d'un dispositif de commande d'un écran à micropointes. Il suffit de modifier la programmation des circuits de décodage des lignes, des colonnes et des groupes de bandes d'anode. On notera également que le balayage peut être effectué très rapidement et que le temps mort peut être bref devant la durée des trames et des sous-trames couleur.

La figure 8 illustre un deuxième mode de réalisation de la présente invention. Dans ce mode de réalisation, la structure des bandes d'anode est modifiée de façon que chaque bande d'anode est divisée en au moins deux portions adressables (polarisables) indépendamment. Dans cette figure, on a utilisé les mêmes notations qu'en figure 2. Chaque bande d'anode est divisée en deux portions 9b-9b', 9r-9r', 9g-9g'. Les portions 9b, 9r et 9g sont respectivement reliées à des lignes d'interconnexion 12, 13 et 15. Les portions 9b', 9r' et 9g' sont

respectivement reliées à des lignes d'interconnexion 12', 13' et 15'. Pour simplifier les explications, on supposera que les portions sont égales et que l'écran est partagé en deux dans le sens de la hauteur. Ainsi, tandis que les lignes supérieures de la grille sont séquentiellement polarisées pour l'affichage, on polarise la moitié supérieure (une couleur) de l'anode puis on passe à la moitié inférieure pour obtenir la sous-trame couleur souhaitée. Pendant qu'une moitié de l'écran est adressée pour un affichage, on procède à une régénération sur la deuxième moitié de l'écran de la façon décrite en relation avec le premier mode de réalisation de l'invention.

Un avantage du deuxième mode de réalisation de la présente invention est que l'on obtient le résultat recherché sans temps mort au prix d'une modification structurelle simple.

L'invention s'applique également à des écrans luminescents dont le potentiel d'anode est normalement fixe. Dans de tels écrans, on pourra également prévoir une phase de régénération.

Bien entendu, la présente invention est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, bien que l'invention ait été décrite en relation avec un écran couleur pour réduire la dérive de couleur, elle présente également l'avantage de réduire les claquages anode-cathode ou anode-grille. Ainsi, elle s'applique également à des écrans monochromes dans lesquels un temps mort sera prévu entre affichages de trames, par exemple après chaque trame.

Dans un exemple d'écran monochrome, dans lequel la durée de trame est de 10 ms, la tension d'anode de 250 à 300 V, et la luminosité de 300 à 400 cd/m², il n'est pas possible d'augmenter la tension d'anode sans avoir de claquages. Selon l'invention, une étape de régénération de, par exemple, 0,3 ms est prévue à la fin de chaque trame. Les inventeurs ont constaté qu'alors la tension d'anode pouvait être augmentée jusqu'à 600 V sans qu'il ne se produise de claquage. En conséquence, la luminosité a été augmentée jusqu'à environ 1000 cd/m².

Revendications

1. Procédé de commande d'un écran à cathodoluminescence, caractérisé en ce qu'il consiste à prévoir des phases de régénération pendant lesquelles une partie au moins des anodes est à potentiel bas et les cathodes correspondantes sont polarisées dans un état d'émission.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les phases de régénération (Td) sont intercalées entre des phases d'affichage et en ce que, pendant ces phases de régénération, toutes les anodes sont à potentiel bas, les micropointes et les grilles étant polarisées dans un état d'émission.
3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'écran est un écran à micropointes, caractérisé en ce que chaque anode est divisée en au moins deux portions adressables séparément, en ce que les phases de régénération sont réalisées sur une première portion tandis qu'une image est en cours de formation sur une autre portion et en ce que, pendant une phase de régénération, une première portion d'anode est à potentiel bas et les micropointes et les grilles en regard sont polarisées dans un état d'émission.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite phase de régénération est intercalée entre chaque trame.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que pendant ladite phase de régénération les lignes de grille sont polarisées séquentiellement, les colonnes de cathode étant polarisées à un potentiel d'émission élevé.
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que plusieurs grilles sont polarisées simultanément.
7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les grilles sont polarisées séquentiellement et en recouvrement.

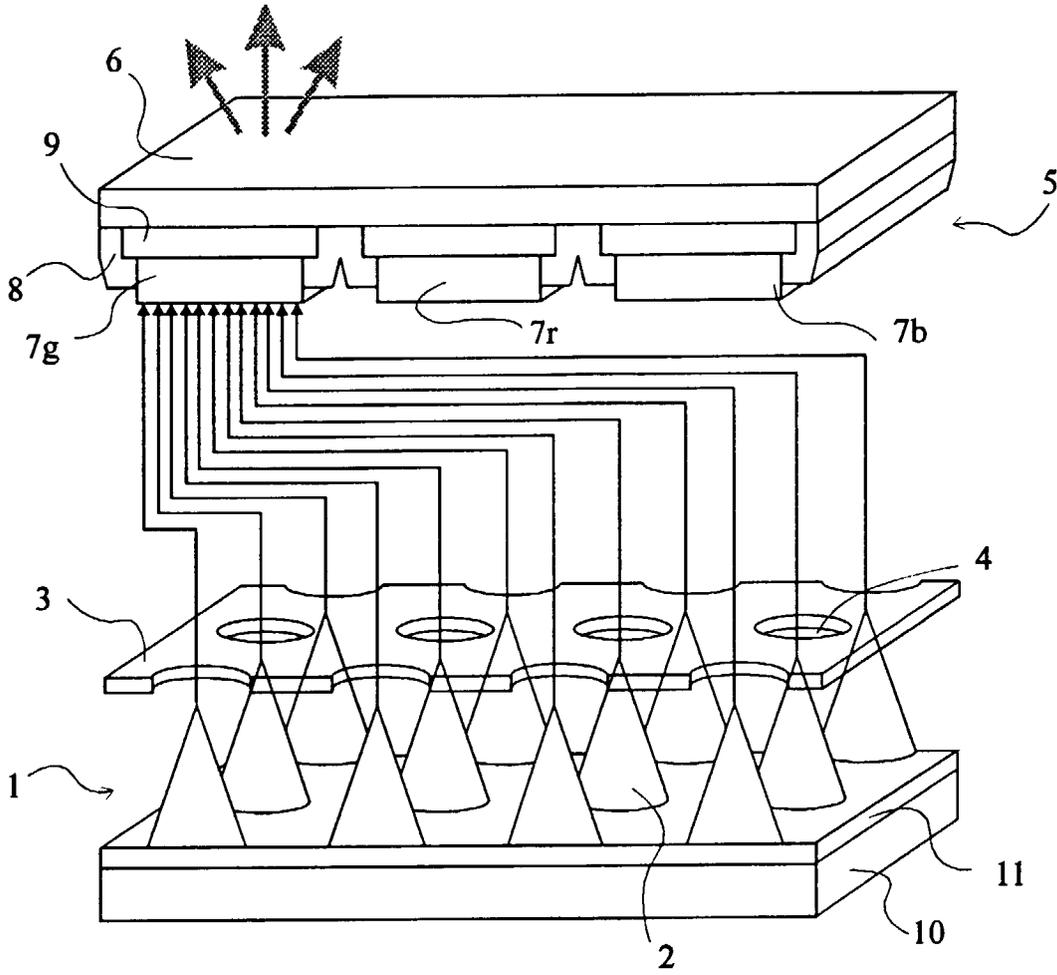


Fig 1

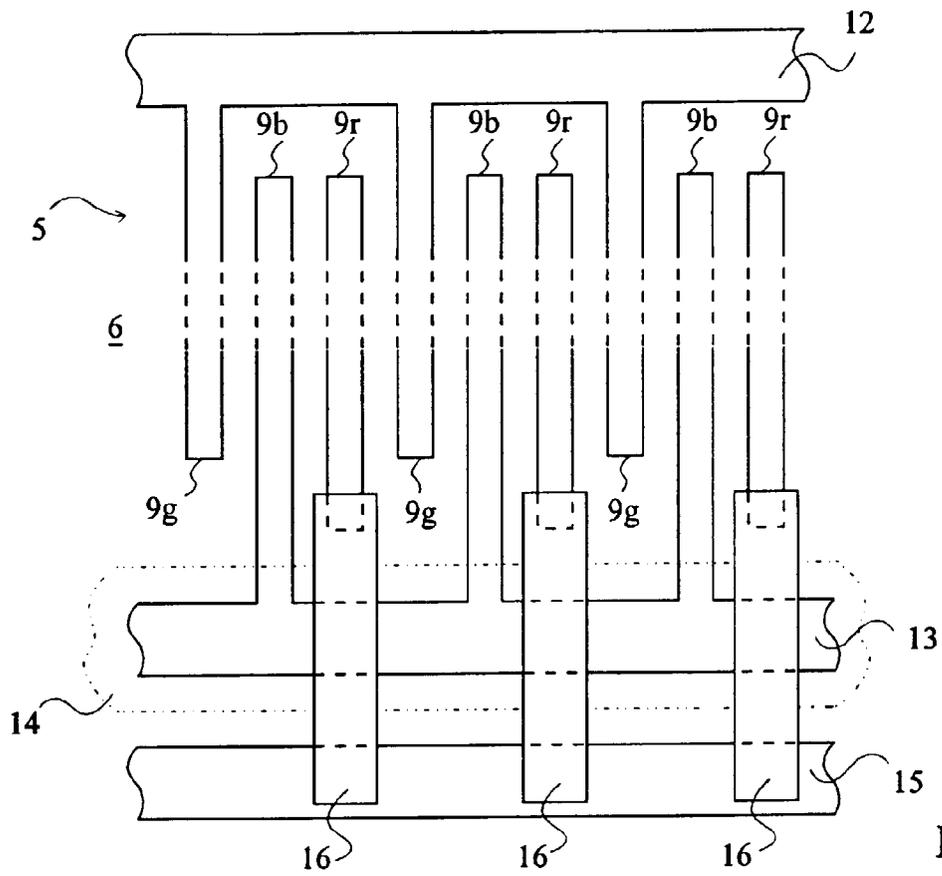


Fig 2

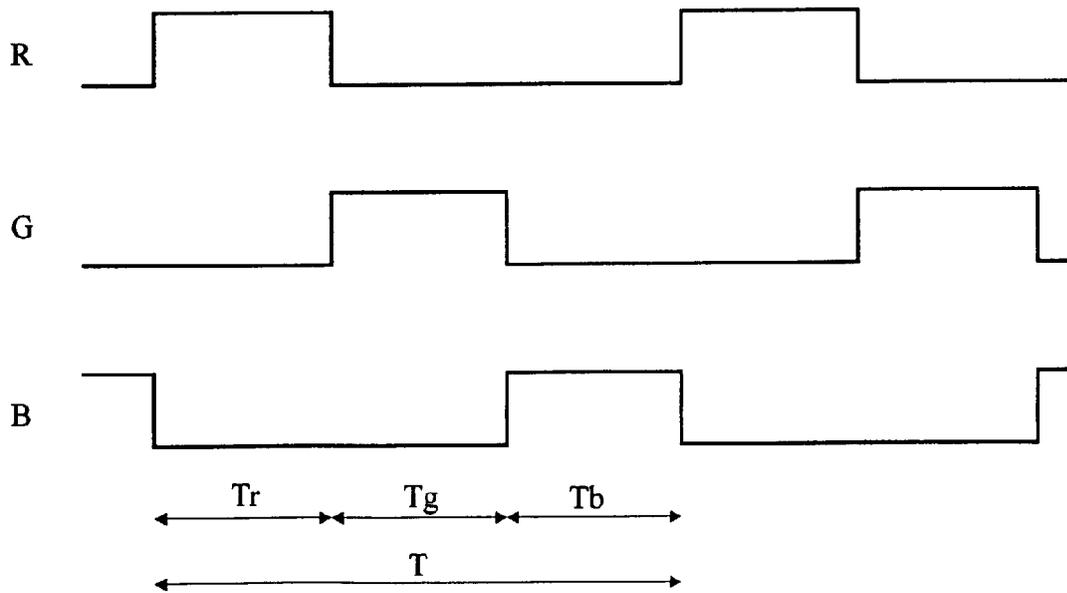


Fig 3

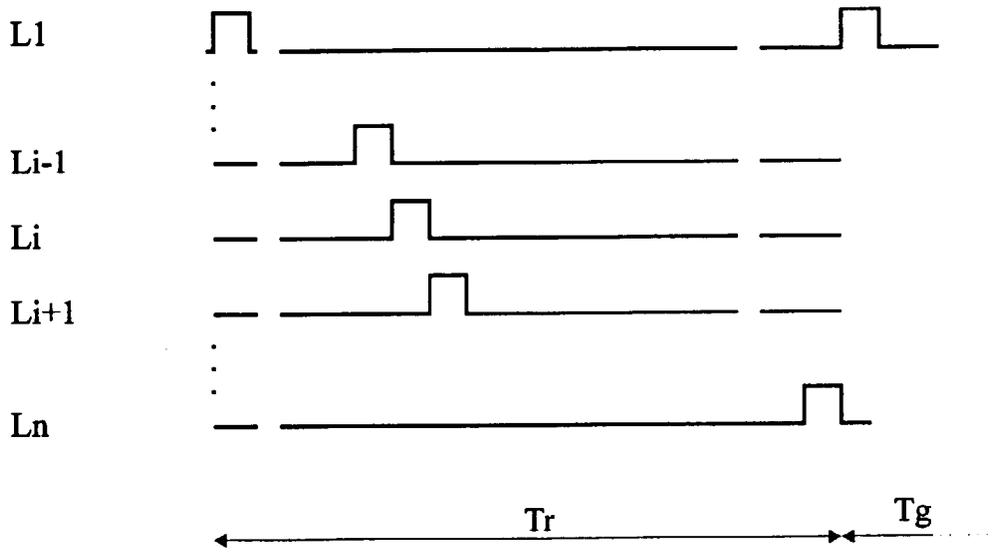


Fig 4

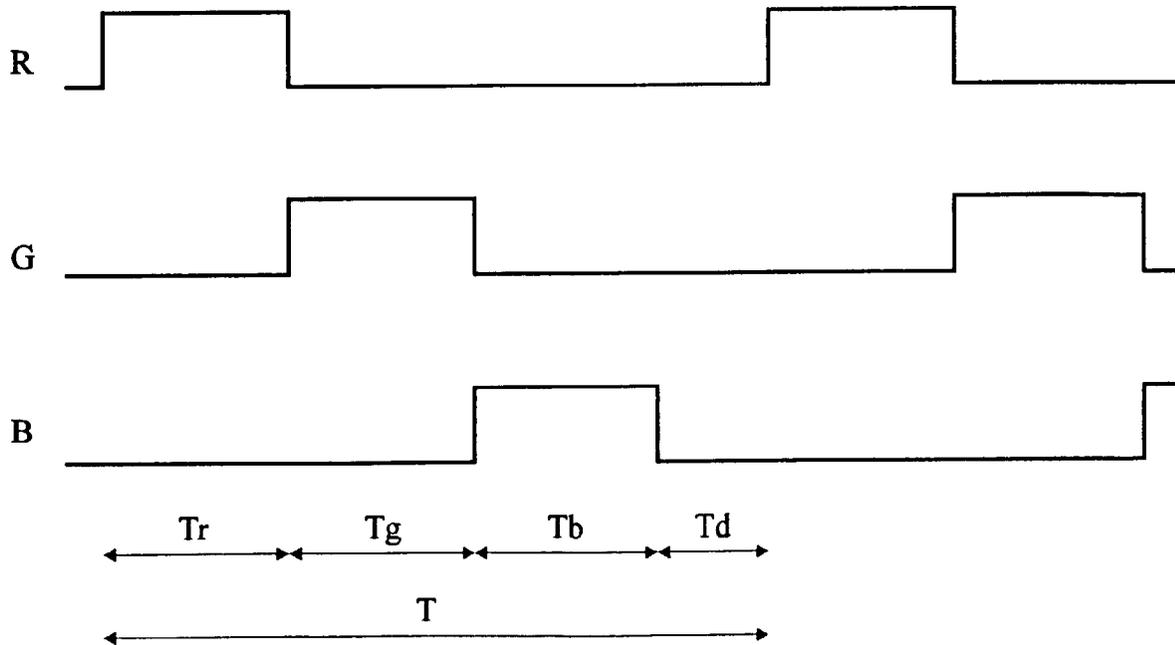


Fig 5

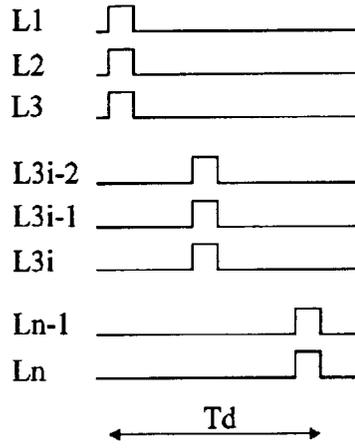


Fig 6

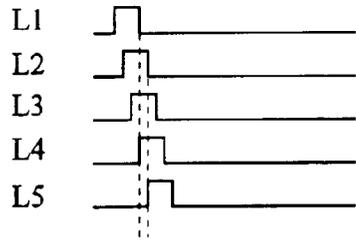


Fig 7

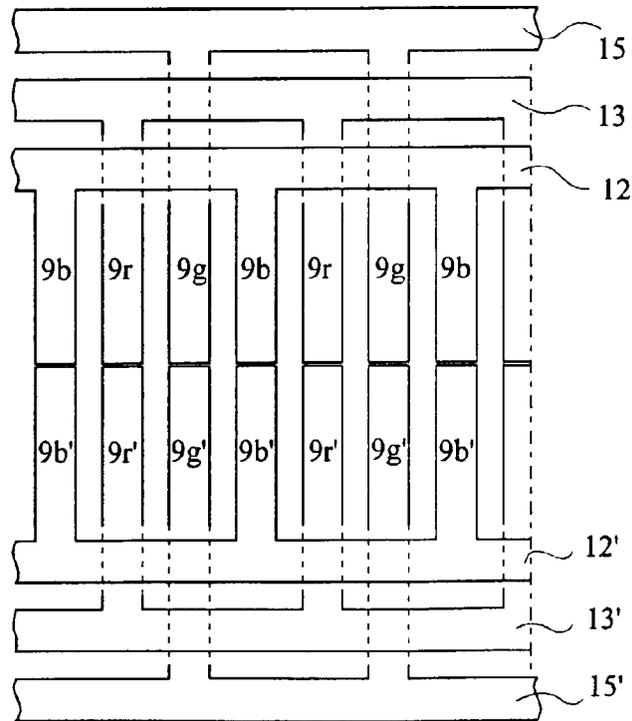


Fig 8



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 96 41 0067

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	DE-A-41 12 078 (FUTABA DENSHI KOGYO K.K.) 17 Octobre 1991 * abrégé; figures 1,4,5 * -----	1	G09G3/22
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G09G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24 Septembre 1996	Examineur Van Roost, L
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (PM C02)