



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 454 551 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **91401050.9**

(51) Int. Cl.⁵ : **G09G 3/20**

(22) Date de dépôt : **19.04.91**

(30) Priorité : **24.04.90 FR 9005190**

(43) Date de publication de la demande :
30.10.91 Bulletin 91/44

(84) Etats contractants désignés :
DE GB IT

(71) Demandeur : **SEXTANT Avionique**
5,7, rue Jeanne Braconnier Parc tertiaire
F-92360 Meudon-la-Forêt (FR)

(72) Inventeur : **Soubrier, Jean-Marie**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

(74) Mandataire : **Courtellemont, Alain et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

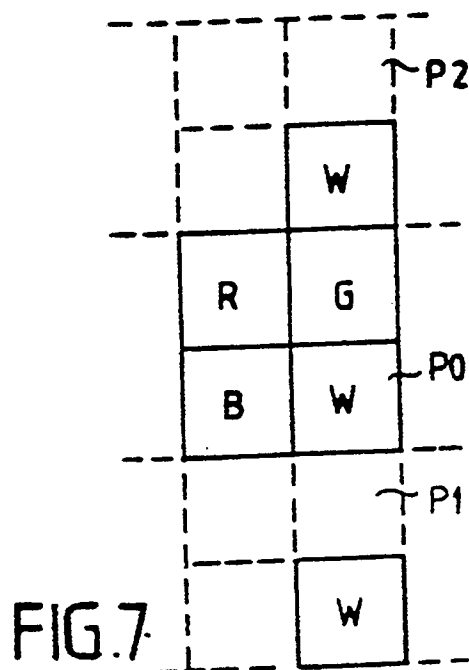
(54) **Procédé de visualisation d'images sur écran couleur à matrice de points.**

(57) L'invention concerne la visualisation sur écran couleur à matrice de points.

La structure de ces écrans amène des phénomènes gênants pour la vue, tels que les marches d'escalier plus particulièrement gênantes avec des traits fins en rotation autour de l'une de leurs extrémités.

Pour éviter cela et d'après l'invention, la couleur d'une zone monochrome est choisie de telle sorte qu'il soit possible de donner aux pixels (P1, P2) entourant la zone, au moins une couleur voisine de celle des pixels (P0) de la zone, mais avec une luminance inférieure.

Application, en particulier, à la visualisation de mesures.



La présente invention concerne un procédé de visualisation sur écran couleur à matrice de points et en particulier sur de tels écrans utilisés pour la visualisation de mesures.

Sur un tel écran il est connu d'utiliser des teintes de gris (grey shadows dans la littérature anglo-saxonne) pour éviter des phénomènes de déformation du trait, du genre marche d'escalier, et des phénomènes de clignotement ; ces phénomènes ont tendance à apparaître autour des zones monochromes, étant entendu que toute image en couleur, sur un écran, est décomposable en un nombre fini de zones monochromes. En épaississant les traits monochromes et en commandant les teintes de gris des pixels de l'écran correspondant à cet épaississement, par exemple, par variation de largeur d'impulsions, il est en effet possible d'éviter ces phénomènes ; mais cela augmente sérieusement les calculs pour l'élaboration d'une image, cela nuit à la finesse des traits de l'image et cela ne permet pas d'éliminer le phénomène d'irisation sur les bords.

La présente invention a pour but d'éviter ou, pour le moins, de réduire ces inconvénients.

Ceci est obtenu en choisissant les couleurs des zones monochromes de telle sorte qu'il soit possible de donner aux pixels entourant ces zones au moins une couleur voisine de celle des pixels de la zone monochrome considérée mais avec une luminance inférieure.

Selon l'invention il est proposé un procédé de visualisation d'images sur écran couleur à matrice de points présentant des pixels identiques, composés de dots c'est-à-dire de points de la matrice dont certains sont associés à des filtres de couleur et dont les ouvertures sont à commandes indépendantes les unes des autres, caractérisé en ce qu'il consiste, pour visualiser une zone monochrome sur l'écran, à choisir une couleur qu'il soit possible d'obtenir, au moins approximativement, en commandant d'une première et d'une seconde manière les dots des pixels avec, pour un même signal d'ouverture des dots, une luminance par pixel supérieure dans le cas de la première manière à celui dans le cas de la seconde manière, à commander selon la première manière l'ouverture des dots des pixels situés dans la zone considérée et selon la seconde manière l'ouverture des dots des pixels entourant la zone considérée.

La présente invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des figures s'y rapportant qui représentent :

- la figure 1, le schéma d'un dispositif de visualisation sur écran, utilisable aussi bien selon l'invention que selon l'art connu,
- la figure 2 une vue agrandie d'un pixel de l'écran selon la figure 1,
- les figures 3a, 3b, 3c des tracés, selon l'art antérieur et sans teinte de gris, d'une ligne tour-

nante de couleur blanche sur un écran à matrice de points,

- les figures 4a, 4b, 4c des tracés de la même ligne que sur les figures 3a, 3b, 3c, mais avec épaississement du trait selon l'art antérieur,

- les figures 5a, 5b, 5c des tracés de la même ligne que sur les figures 2 et 4 mais avec teinte de gris selon l'invention,

- les figures 6 et 7, des vues agrandies de parties de l'écran selon les figures 4 et 5,

- les figures 8 et 9, des vues agrandies correspondant aux tracés selon les figures 5a, 5b, 5c mais avec un trait de couleur, respectivement vert et vert-rouge.

La figure 1 est le schéma simplifié d'un dispositif d'affichage en couleurs, sur un écran couleur à matrice de points, 1, d'images définies par un micro-ordinateur graphique 2 qui stocke dans une mémoire vidéo à accès aléatoire, 3, appelée mémoire VRAM (initiales des mots anglais Video Random Access Memory), des instructions de tracé d'éléments d'information. La mémoire vidéo 3 comporte une mémoire à accès aléatoire, un registre à décalage de type parallèle-série et un circuit de balayage qui permet de transférer automatiquement et cycliquement les lignes de la mémoire à accès aratoire dans le registre à décalage. Le registre à décalage de la mémoire 3 fournit, ligne par ligne, les informations à visualiser sur l'écran. Ces informations sont reçues par un étage pilote 4 (driver dans la littérature anglo-saxonne) composé d'un registre série-parallèle suivi d'un registre à verrouillage (latch dans la littérature anglo-saxonne), qui comporte autant de sorties que de points par ligne de l'écran. A l'écran 1 est associé un compteur de lignes 5 qui comporte autant de sorties que l'écran 1 a de lignes ; ce compteur autorise la prise en compte, dans les lignes de l'écran auxquelles elles sont destinés, des informations au fur et à mesure de leur arrivée dans l'étage pilote 4. Dans l'exemple décrit l'écran 1 est un écran de 480 x 480 points élémentaires ou dots, regroupés en éléments d'image ou pixels formés de quatre dots en carré, respectivement blanc, vert, rouge et bleu quand ils sont allumés c'est-à-dire quand une information leur parvient de l'étage pilote alors que la ligne sur laquelle ils se trouvent est validée par le compteur de lignes 5.

La figure 2 montre comment sont obtenues différentes couleurs à partir d'un pixel : chaque pixel est fait de quatre dots, W, G, R, B, disposés en carré, chaque dot comporte un point de la matrice, et les trois dots G, R, B comportent respectivement un filtre vert, un filtre rouge et un filtre bleu disposés à l'avant de l'écran par rapport aux points ; ces trois filtres se présentent sous la forme de carrés de dimensions identiques, accolés pour former les trois quarts d'un autre carré dont le quatrième quart, quine comporte donc pas de filtre, se trouve à l'aplomb du point relatif au dot W. Lorsque l'écran est éclairé, par derrière, à

l'aide d'une lumière blanche, et que les quatre dots sont passants pour la lumière de l'éclairage arrière, l'écran délivre, à l'aplomb de ces dots des lumières respectivement vertes, rouges et bleues et au niveau du quatrième dot, W, qui n'est pas associé à un filtre, une lumière blanche et la tache lumineuse relative au pixel est sensiblement un carré. Mais il se produit un mélange de couleurs si plus d'un dot est passant dans le pixel considéré ; c'est ainsi que, lorsque les quatre dots sont passants, la partie centrale, délimitée sur la figure 2 par un cercle en traits interrompus, de même que toute la partie non recouverte d'un filtre, est blanche tandis que les parties recouvertes d'un filtre et situées en dehors du cercle sont de la couleur des filtres. Ainsi, quand toute une surface, qui peut se réduire à une ligne, est constituée de pixels dont tous les dots sont passants, il se produit un phénomène d'irisation sur les bords de cette surface.

Au sujet des quatre dots d'un même pixel il est à noter que, en raison des filtres, pour un même éclairage de l'écran et un même signal d'ouverture des dots, la luminance à l'aplomb des dots G, R, B est quatre fois plus faible qu'à l'aplomb du dot, W, qui n'est pas associé à un filtre.

Les figures 3a, 3b, 3c montrent comment peut être obtenue, selon l'art connu, sur l'écran 1, l'image d'un segment de droite blanche représentatif, par exemple, d'une aiguille de chronomètre ; ce segment tourne autour d'un point, dans le sens des aiguilles d'une montre, et les figures 3a, 3b, 3c sont trois représentations successives dans le temps de ce segment. Ces trois figures sont constituées exclusivement de pixels dont les quatre dots sont passants pour la lumière ; chacun de ces pixels du segment de droite est donc symbolisé par un carré hachuré qui, comme il a été vu à l'aide de la figure 2, représente la tache lumineuse relative à un pixel dont tous les dots sont passants.

Avec des images selon les figures 3a, 3b - et 3c les déformations en marches d'escalier sont importantes de même que le phénomène d'irisation dont il a été question lors de la description de la figure 2.

Les figures 4a, 4b, 4c montrent comment, en épaississant le trait, par rapport aux figures 3a, 3b, 3c, il est connu de réduire l'effet de marches d'escalier ; mais le phénomène d'irisation subsiste. Ce procédé d'épaississement consiste à entourer les pixels qui formaient les segments de droites sensiblement monochromes des figures 3 par des pixels fournissant exactement le même éclairage que ceux des pixels entourés, c'est-à-dire un éclairage blanc obtenu avec les quatre dots passants. Pour faciliter la compréhension du procédé, les carrés des pixels, qui étaient déjà éclairés dans le cas des figures 3, ont été hachurés sur les figures 4, et ce sera aussi le cas sur les figures 5 ; ces hachures sont identiques à celles des figures 3. Par contre, et bien qu'ils fournissent le même éclairage, les pixels qui ont été ajoutés sur le pourtour des

segments selon les figures 3 ont leurs carrés qui sont hachurés dans un sens différent.

Il est à noter qu'il est possible de réduire ce phénomène d'irisation au moyen de teintes de gris obtenues par une commande temporelle de l'ouverture à la lumière des dots, par exemple par une commande en dents de scie dont certaines dents sont supprimées ou par une commande par impulsion de largeur réglable ; mais une telle commande temporelle complique sérieusement la réalisation du dispositif de visualisation sur écran et le rend donc plus cher.

Les figures 5a, 5b, 5c montrent comment les phénomènes de marches d'escalier mais aussi d'irisation observés avec une visualisation selon les figures 3 peuvent être fortement atténués sans rechercher une teinte de gris par commande temporelle. Pour cela les pixels qui formaient les segments de droites selon les figures 3 sont entourés de pixels où seul le dot W est passant ; il en résulte plusieurs conséquences :

- l'irisation disparaît et les marches d'escalier sont fortement atténuées
- une teinte de gris est obtenue autour du segment de droite,
- la détermination de l'image demande moins de calculs de la part du micro-ordinateur que dans le procédé selon les figures 4 ;

ces deux dernières conséquences seront étudiées à l'aide des figures 6 et 7.

Sur les figures 5 les pixels où seul le dot W, c'est-à-dire le dot non associé à un filtre, est passant, ont été représentés par des carrés quatre fois plus petits que les carrés des pixels où tous les dots sont passants.

La figure 6 montre les carrés de trois pixels voisins, P0, P1, P2 ayant chacun leurs quatre dots passants ; c'est ce qui se produit dans les figures 4 quand un pixel d'un segment selon les figures 3 a été entouré de pixels pour épaissir le segment.

La figure 7 montre les carrés de trois pixels voisins P0, P1, P2, dont le pixel central, P0, a ses quatre dots passants et dont les deux autres pixels, P1, P2, n'ont que le dot W qui est passant ; c'est ce qui se produit dans les figures 5 quand un pixel d'un segment selon les figures 3 a été entouré de pixels où seul le dot W était passant. En attribuant le coefficient 1 à la luminance d'un dot associé à un filtre et, en fonction de ce qui a été dit plus avant, le coefficient 4 à la luminance d'un dot W, la quantité de lumière fournie par les trois pixels selon la figure 6 atteint le niveau 21 tandis qu'elle n'atteint que le niveau 15 dans le cas de la figure 7 : le pixel central blanc très lumineux se trouve entre deux pixels blancs moins lumineux ; il y a donc bien eu obtention d'une teinte de gris. De plus une image réalisée en ne rendant passant qu'un seul dot dans les pixels qui entourent une surface monochrome, demande au micro-ordinateur 2 de la figure 1 moins de calculs supplémentaires que lorsqu'il y a deux, trois ou quatre dots à rendre passants dans

l'entourage de la surface considérée. Bien sûr il existe des cas où la surface monochrome est faite de pixels où seul un dot comportant un filtre est passant ; ces cas doivent être évités afin de pouvoir entourer la surface considérée par des pixels au moins approximativement de la même couleur mais moins lumineux.

Ainsi une surface monochrome verte ne sera pas obtenue avec des pixels dont seul le dot G, qui comporte un filtre vert, sera passant, mais, par exemple, avec les dots G et W passants pour obtenir un vert lumineux, et le pourtour sera fait de pixels où seul le dot G sera passant ; la figure 8 représente, dans une ligne réalisée de cette manière, un pixel, où les dots G et W sont passants, entouré de deux pixels où seul le dot G est passant ; ainsi la luminance est de niveau cinq fois plus élevé pour le pixel central, étant donné que, comme il a été vu précédemment, le dot W a un niveau de luminance quatre fois supérieur à celui des dots G, R et B. Une autre possibilité pour obtenir du vert, mais cette fois du vert rouge, sera de rendre passants, dans une ligne centrale de pixels, les dots G et R, l'entourage étant alors fait de pixels où seul le dot vert sera passant ; cette possibilité est illustrée par la figure 9 qui représente un premier pixel qui fait partie de la ligne centrale avec ses dots G et R passants et deux pixels disposés de part et d'autre de la ligne centrale, autour du premier pixel, avec seulement leur dot G passant ; ainsi la luminance de la ligne centrale a un niveau deux fois supérieur à celui de son entourage.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits à l'aide des figures qui se rapportent à des lignes ; pour des surfaces monochromatiques plus larges tous les pixels de la surface seront commandés comme les pixels des lignes centrales mentionnées ci-avant, tandis que les pixels du pourtour de cette surface, seront commandés comme les pixels entourant les pixels d'une ligne centrale.

L'invention concerne, d'une façon générale, tout procédé qui consiste, pour visualiser une zone monochrome sur un écran couleur à matrice de points, à choisir une couleur qu'il soit possible d'obtenir, au moins approximativement, d'une première et d'une seconde manière en fonction des dots composant les pixels de l'écran, et avec un niveau de luminance par pixel supérieur dans le cas de la première manière à celui dans le cas de la seconde manière ; le procédé consiste ensuite à obtenir la couleur selon la première manière avec les pixels de la zone considérée et à obtenir la couleur selon la seconde manière avec les pixels entourant la zone considérée.

à-dire de points de la matrice dont certains sont associés à des filtres de couleur et dont les ouvertures sont à commandes indépendantes les unes des autres, caractérisé en ce qu'il consiste, pour visualiser une zone monochrome sur l'écran (1), à choisir une couleur qu'il soit possible d'obtenir, au moins approximativement, en commandant d'une première et d'une seconde manière les dots des pixels avec, pour un même signal d'ouverture des dots, une luminance par pixel supérieure dans le cas de la première manière à celui dans le cas de la seconde manière, à commander selon la première manière l'ouverture des dots des pixels situés dans la zone considérée et selon la seconde manière l'ouverture des dots des pixels entourant la zone considérée.

2. Procédé selon la revendication 1, mis en oeuvre avec un écran (1) dont les pixels sont constitués de quatre dots respectivement blanc (W), vert (G), rouge (R) et bleu (B), caractérisé en ce qu'il consiste, pour obtenir une couleur blanche, à commander l'ouverture de tous les dots des pixels situés dans la zone considérée et à commander la seule ouverture des dots vert (G), rouge (R) et bleu (B) des pixels entourant la zone considérée.
3. Procédé selon la revendication 1 mis en oeuvre avec un écran (1) dont les pixels sont constitués de quatre dots respectivement blanc (W), vert (G), rouge (R) et bleu (B), caractérisé en ce qu'il consiste, pour obtenir une couleur verte, à commander l'ouverture des dots blanc (W) et vert (G) des pixels situés dans la zone considérée et à commander l'ouverture du dot vert (G) des pixels entourant la zone considérée.
4. Procédé selon la revendication 1, mis en oeuvre avec un écran (1) dont les pixels sont constitués de quatre dots respectivement blanc (W), vert (G), rouge (R) et bleu (B), caractérisé en ce qu'il consiste, pour obtenir une couleur verte, à commander l'ouverture des dots vert (G) et rouge (R) des pixels situés dans la zone considérée et à commander l'ouverture du dot vert (G) des pixels entourant la zone considérée.

Revendications

1. Procédé de visualisation d'images sur écran couleur à matrice de points présentant des pixels identiques, composés de dots (W, G, R, B) c'est-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

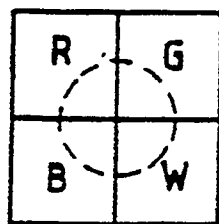
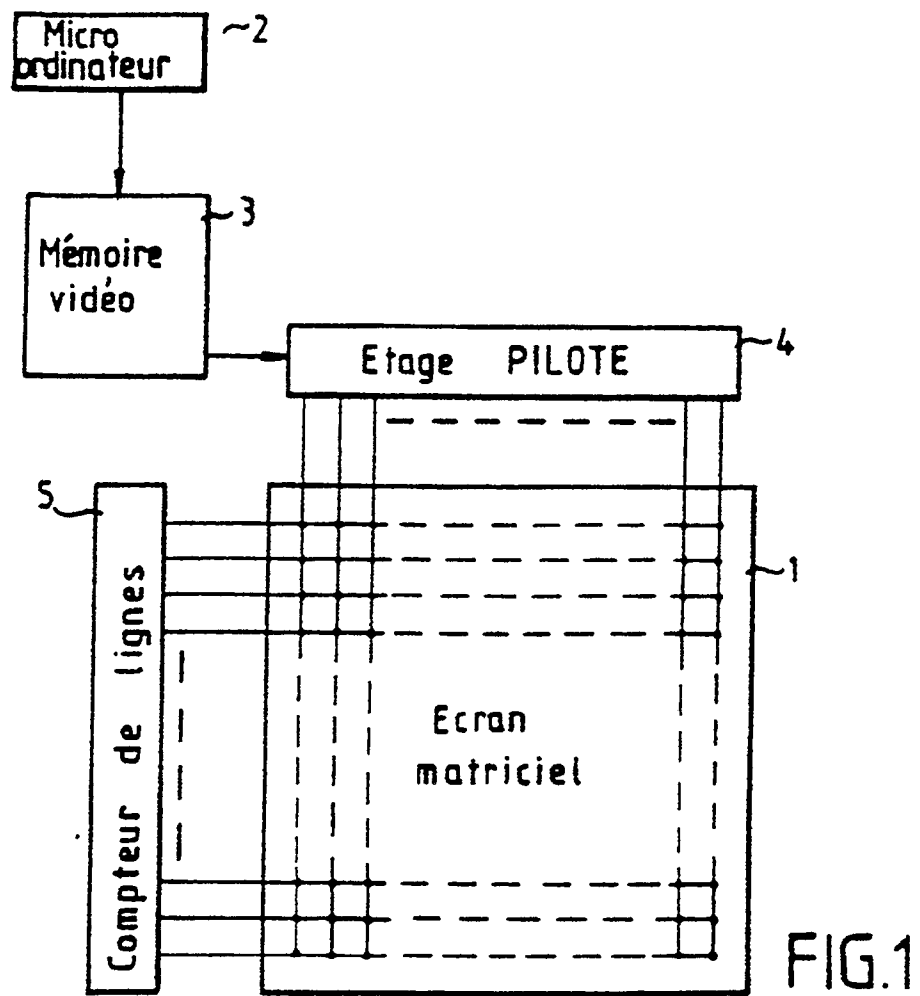


FIG.2

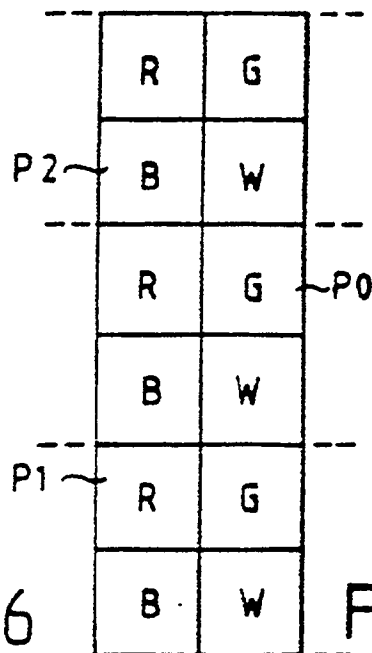


FIG.6

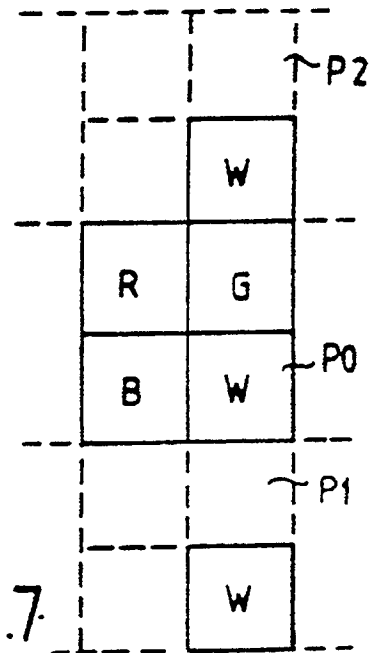
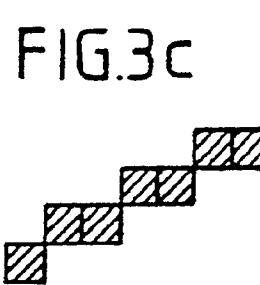
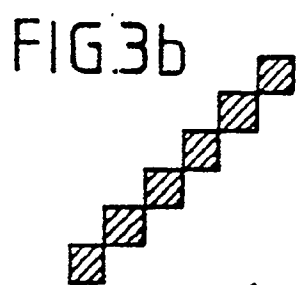
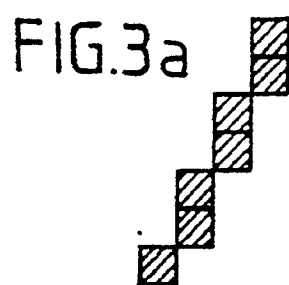
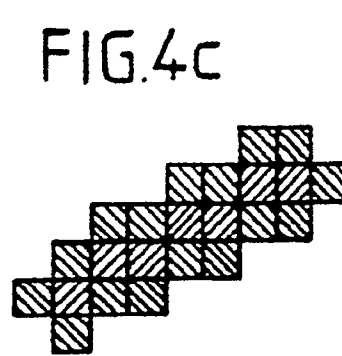
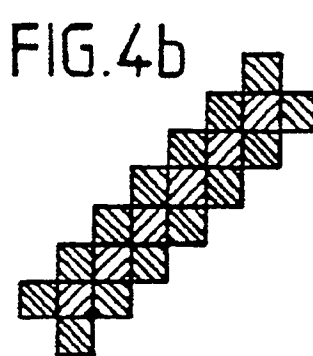
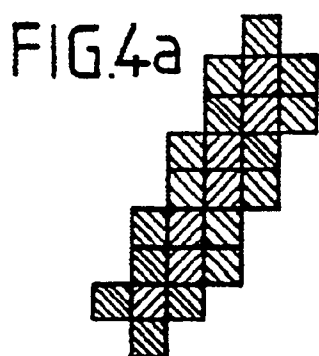


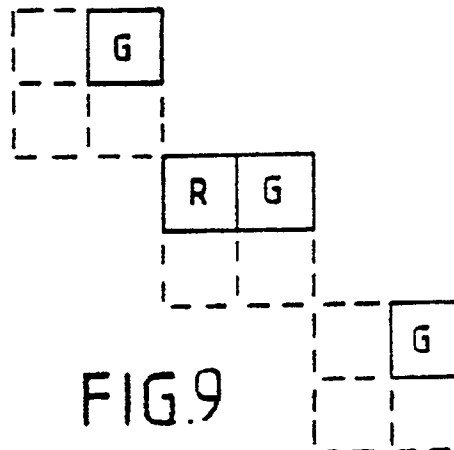
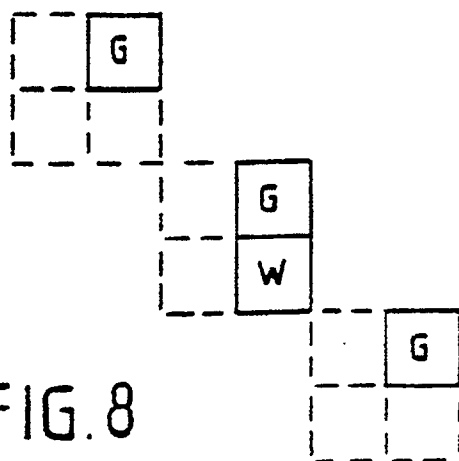
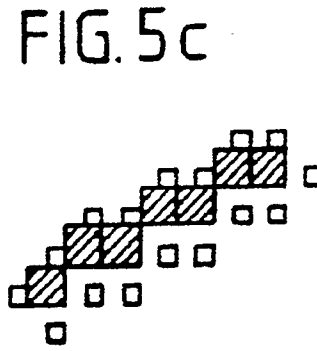
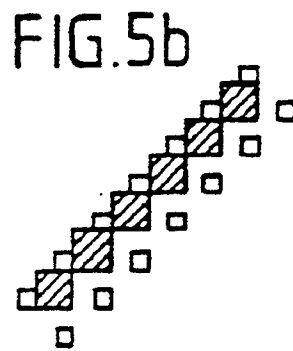
FIG.7



ART ANTÉRIEUR



ART ANTÉRIEUR





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1050

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.5)
A	US-A-4 800 375 (L.D. SILVERSTEIN) * Figure 4; abrégé; colonne 4, ligne 1 - colonne 6, ligne 17 *	1	G 09 G 3/20
A	EP-A-0 330 361 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Figure 2; abrégé *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			G 09 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-07-1991	Examineur VAN ROOST L. L. A.
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 03.92 (P0402)