

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 886 259 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.12.1998 Bulletin 1998/52

(51) Int Cl. 6: **G09G 3/36**

(21) Numéro de dépôt: **98401446.4**

(22) Date de dépôt: **12.06.1998**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **20.06.1997 FR 9707712**

(71) Demandeur: **SEXTANT AVIONIQUE
78140 Velizy Villacoublay (FR)**

(72) Inventeurs:
• Georges, Laurent
94117 Arcueil Cedex (FR)
• Lauzun, Frédéric
94117 Arcueil Cedex (FR)
• Lopez, Francois Gilles
94117 Arcueil Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Beylot, Jacques et al
Thomson-CSF Propriété Intellectuelle,
13, Avenue du Président Salvador Allende
94117 Arcueil Cédex (FR)**

(54) Procédé et dispositif de polarisation d'un écran LCD en fonction de l'éclairage ambiant.

(57) Pour obtenir une meilleure lisibilité d'un écran à cristaux liquides dans des conditions variées d'éclairage ambiant, on peut augmenter la dynamique de la plage de variation de la tension électrique de polarisation. Cependant, cela entraîne une augmentation de la consommation électrique et des défauts d'inversion de contraste. Pour éviter cela, on propose de ne pas mo-

difier la dynamique de la plage de variation de tension de polarisation mais de déplacer cette plage vers les tensions électriques plus faibles lorsque la luminosité ambiante augmente ou vers les tensions électriques plus élevées lorsque la luminosité ambiante diminue. On favorise ainsi le blanc en luminosité ambiante forte et le noir en luminosité ambiante faible ou normale.

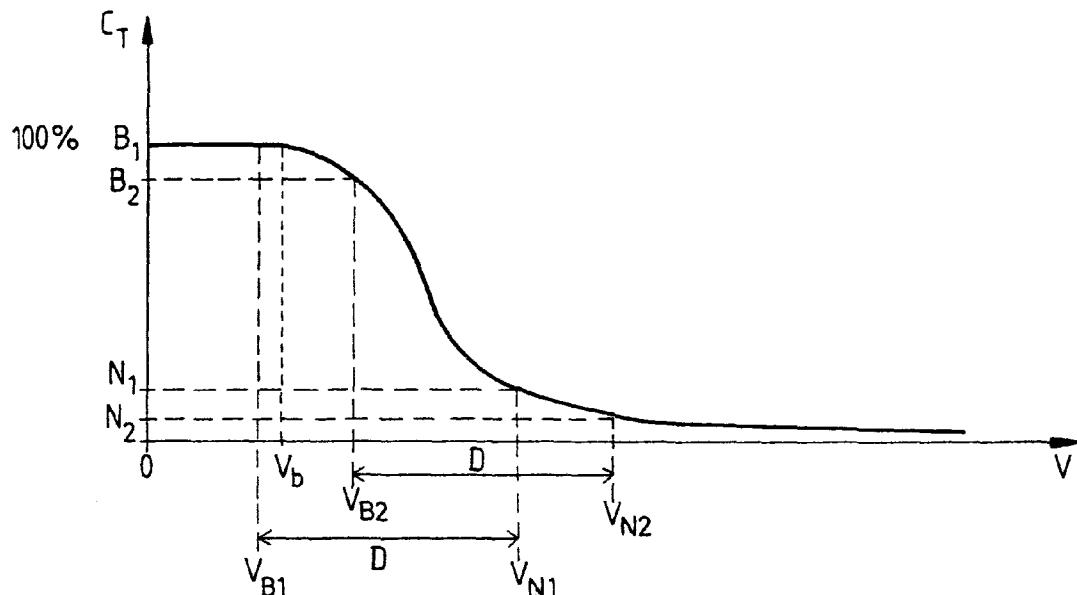


FIG. 1

Description

La présente invention concerne la polarisation électrique d'un écran à cristaux liquides dans le but d'avoir une image dont la lisibilité dépende le moins possible de l'éclairage ambiant.

Une cellule à cristal liquide est constituée d'une mince couche de cristal liquide à structure nématische en hélice, enfermée entre deux plaques transparentes équipées de polariseurs, et soumise à un champ électrique variable. En l'absence de champ électrique et avec un traitement convenable des parois internes des plaques, les molécules d'un cristal liquide s'organisent selon des structures en hélice d'axe perpendiculaire aux deux plaques transparentes, qui ont la propriété de faire tourner la polarisation de la lumière alors qu'en présence d'un champ électrique, elles ont tendance à s'aligner dans le champ électrique et à perdre leur pouvoir rotatoire de la polarisation. Ainsi, lorsque l'épaisseur de la couche de cristal liquide entre les deux plaques transparentes est telle que la polarisation de la lumière tourne de 90°, il suffit de croiser les polariseurs pour avoir un écran transparent en l'absence de champ électrique et un écran opaque en présence de champ électrique. En jouant localement sur la valeur du champ électrique au niveau de chaque point de la surface d'un écran à cristaux liquides, il est alors possible de moduler la lumière par transmission et d'engendrer des images. Cela s'obtient, en appliquant entre des électrodes transparentes réparties en matrice en vis à vis sur les deux plaques transparentes d'un écran de cristaux liquides, par l'intermédiaire d'amplificateurs, une tension de polarisation évoluant entre deux niveaux : un niveau faible pour l'état transparent et un niveau plus élevé pour l'état opaque.

Pour obtenir un contraste suffisant avec un écran à cristaux liquides dans des conditions variables de faible et fort éclairement ambiant, il faut une dynamique de tension électrique de polarisation importante. On a donc tendance à augmenter la dynamique de tension électrique de polarisation d'un écran à cristaux liquides mais l'on se heurte alors à deux problèmes, d'une part, l'augmentation de contraste obtenue n'est pas linéaire en fonction des niveaux de gris, ce qui provoque des défauts dans l'image tels que des inversions de contraste et, d'autre part, l'augmentation de la consommation électrique.

La présente invention a pour but d'améliorer la lisibilité d'un écran à cristaux liquides polarisé dans des conditions variées d'éclairage ambiant sans pour autant augmenter la dynamique de la tension électrique de polarisation afin de limiter les défauts d'inversion de polarisation et d'économiser sur la consommation électrique.

Elle a pour objet un procédé de polarisation électrique d'un écran à cristaux liquides en fonction de l'éclairage ambiant, consistant à mesurer la luminosité de l'éclairage ambiant et à polariser le dit écran au moyen

d'une tension électrique de polarisation évoluant dans une plage de variation qui est déplacée en fonction de la luminosité ambiante mesurée, vers des tensions électriques plus élevées en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante diminue ou vers des tensions électriques plus faibles en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante augmente.

Grâce à un tel déplacement de la plage de variation de tension électrique de polarisation, en fonction de la luminosité ambiante, on obtient, d'une part, pour la commande de l'état opaque de l'écran, une tension électrique de polarisation de l'écran d'autant plus élevée en valeur absolue que la luminosité ambiante est faible, ce qui favorise le noir au détriment du blanc ou des couleurs aux éclairages ambients normal ou faible, et, d'autre part, pour la commande de l'état transparent de l'écran, une tension électrique de polarisation d'autant plus faible en valeur absolue que la luminosité ambiante est forte, ce qui favorise le blanc ou les couleurs au détriment du noir aux forts éclairages ambients.

L'invention a également pour objet un dispositif de polarisation d'un écran à cristaux liquides comportant une contre-électrode sur une face et des électrodes à répartition matricielle sur l'autre face mettant en oeuvre le procédé précité. Ce dispositif est pourvu d'un amplificateur engendrant une tension électrique de polarisation de référence pour la contre-électrode et d'amplificateurs engendrant des tensions électriques de polarisation de niveaux de gris allant du blanc au noir pour les électrodes à répartition matricielle. Il comporte en outre un détecteur de luminosité ambiante, un comparateur à seuil connecté en entrée au détecteur de luminosité ambiante et différenciant deux conditions de luminosité ambiante : l'une faible ou normale et l'autre forte, et une mémoire avec deux zones adressées en alternance par ledit comparateur à seuil, stockant dans chacune de ses zones une valeur distincte pour la tension électrique de polarisation de référence de la contre-électrode et connectée en lecture de ses zones en entrée de l'amplificateur engendrant la tension électrique de polarisation de référence de la contre-électrode.

Selon un mode préféré de réalisation, la mémoire stocke également dans ses deux zones, deux jeux distincts de valeurs de tensions électriques de polarisation correspondant à deux échelles différentes de niveaux de gris de référence et est aussi connectée en lecture de ses deux zones en entrée des amplificateurs engendrant les tensions électriques de polarisation de niveaux de gris pour les électrodes à répartition matricielle.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple. Cette description sera faite en regard du dessin dans lequel :

- 55 - une figure 1 est un diagramme explicitant l'évolution du coefficient de transmission d'un écran à cristaux liquides à polariseurs croisés en fonction de la tension de polarisation qui lui est appliquée,

- une figure 2 est un réseau de courbes explicitant les variations des niveaux extrêmes pour le blanc et le noir en fonction de l'angle sous lequel est vu un écran à cristaux liquides dans le plan vertical et des déplacements de la plage de variation de sa tension électrique de polarisation conformément au procédé selon l'invention, et
- une figure 3 est un schéma synoptique d'un dispositif de polarisation d'un écran à cristaux liquides mettant en oeuvre l'invention.

La figure 1 montre l'évolution du coefficient de transmission d'un écran à cristaux liquides nématiques en hélice d'angle égal à 90° et à polariseurs croisés.

En l'absence de champ électrique entre les deux plaques transparentes emprisonnant la mince couche de cristal liquide, les molécules de cristal liquides qui sont allongées, se placent parallèlement aux plaques transparentes et s'organisent, grâce à un traitement convenable des parois internes des plaques transparentes, selon des structures en hélice d'axe perpendiculaire aux deux plaques transparentes qui ont la propriété de faire tourner de 90° la polarisation de la lumière. Comme les deux polariseurs sont croisés, cela permet à la lumière qui a traversé l'un des polariseurs de se retrouver avec la bonne direction de polarisation pour traverser l'autre polariseur. L'écran à cristaux liquides est alors dans son état transparent.

Dès que l'on commence à appliquer un champ électrique entre les deux plaques transparentes de l'écran à cristaux liquides, l'organisation en hélice des molécules de cristal liquides se déforme, les molécules ayant une tendance de plus en plus prononcée, lorsque l'intensité du champ électrique augmente, à s'orienter dans le sens du champ électrique. Le cristal liquide perd progressivement son pouvoir rotatoire sur la polarisation de la lumière de sorte qu'il y a de moins en moins de lumière capable de traverser les deux polariseurs croisés. Cela se traduit sur la figure 1 par une chute progressive de la valeur du coefficient de transmission de l'écran à cristaux liquides avec l'augmentation de la tension de polarisation.

En résumé, de 0 volt à une tension V_b de basculement, la transmission reste maximale. Au delà, il y a une décroissance rapide de la transmission jusqu'à atteindre les niveaux de noir. Puis la transmission continue à décroître plus lentement en fonction de l'augmentation de la tension de polarisation.

Cette décroissance de la transmission en fonction du champ électrique de polarisation dépend beaucoup de l'angle sous lequel est vu l'écran de cristaux liquides. Elle faiblit lorsque l'angle sous lequel est vu l'écran de cristaux liquides augmente, en raison de la biréfringence des molécules de cristal liquide, ce phénomène s'accentuant lorsque les molécules de cristal liquide s'orientent perpendiculairement aux plaques transparentes, c'est à dire avec les tensions de polarisation élevée correspondant aux niveaux de noir. De ce fait, un écran à

cristaux liquides présente de fortes inhomogénéités se manifestant par des défauts d'uniformité du noir et par des inversions de contraste dès que l'on s'écarte d'un angle de vue optimal. Avec les architectures actuelles de cellules à cristaux liquides, le cône d'observation sans perturbation de l'image présente souvent une section en ailes de papillon, la lisibilité étant bonne depuis des points de vue situés selon les diagonales de l'écran et mauvaise depuis des points de vue décalés latéralement aussi bien horizontalement que verticalement. Un tel cône d'observation est peu commode car il ne permet pas une observation de l'écran par côté. Il est connu de l'optimiser en direction horizontale par ajout de films birefringents entre les polariseurs et les plaques transparentes de la cellule à cristaux liquides. On réussit alors à obtenir pour le cône d'observation sans perturbation une section aplatie sur l'horizontal, ce qui correspond à une grande plage d'angle de vue horizontal et à une faible plage d'angle de vue vertical. Les défauts d'uniformité se manifestent alors avec le plus d'acuité dans le plan vertical de sorte que l'on est amené à se soucier plus particulièrement du comportement d'un écran à cristaux liquides lorsque l'angle sous lequel il est vu évolue dans le plan vertical d'autant que l'on constate que le changement de tension de polarisation correspondant au niveau du noir influe sur l'angle optimal de vue dans le plan vertical.

Comme la dépendance du niveau du noir par rapport à l'angle de vue dans le plan vertical est moindre dans une certaine plage favorable à l'observation, avec de fortes tensions de polarisation, on est enclin, pour améliorer la lisibilité d'un écran à cristaux liquides sous un éclairage ambiant variable, à adopter une dynamique importante pour la tension de polarisation d'un écran de polarisation. On se heurte alors à deux problèmes, la non linéarité de l'augmentation de contraste en fonction du niveau de gris qui accentue les inversions de contraste, et l'augmentation de la consommation d'énergie.

Pour résoudre ces problèmes, on se propose de conserver une dynamique de tension électrique de polarisation limitée pour passer du niveau du blanc à celui du noir mais de l'adapter à l'environnement lumineux pour optimiser le confort visuel.

Sous fort éclairement, il est surtout essentiel d'avoir beaucoup de luminosité pour le blanc et les couleurs. Il est possible de dégrader la qualité du noir intrinsèque puisque la plus grande partie de la luminosité du fond vient des réflexions diffuses de l'écran à cristaux liquides. On peut en effet écrire :

$$CR = \frac{Blanc}{Noir} = \frac{B_{LCD} + diffus}{N_{LCD} + diffus} \approx \frac{B_{LCD} + diffus}{diffus}$$

55

où :

Cr est le coefficient de contraste,

B_{LCD} est le blanc intrinsèque ou niveau maximum de blanc,
 N_{LCD} est le noir intrinsèque ou le niveau maximum de noir,
diffus est la luminance de l'écran due à la réflexion diffuse.

On choisit alors une tension de polarisation V_{B1} correspondant au blanc inférieure à la tension de basculement V_b . Il en résulte, si l'on se fixe une dynamique limitée D, une tension de polarisation V_{N1} pour le noir telle que :

$$V_{N1} = V_{B1} + D$$

Le noir obtenu est dégradé mais cette dégradation est masquée par la luminosité due à la réflexion diffuse.

Sous faible éclairement, il est fondamental d'avoir un noir qui paraîsse noir sur tout l'écran et pour les angles de vue les plus larges possibles. De plus il n'est pas nécessaire d'avoir beaucoup de luminance pour le blanc. On choisit donc de privilégier l'uniformité du noir au détriment de la transmission du blanc. Pour cela, on force la valeur de la tension de polarisation V_{N2} correspondant au noir. Il en résulte, en raison de la dynamique limitée D adoptée, une tension de polarisation V_{B2} pour le blanc telle que :

$$V_{B2} = V_{N2} - D$$

Le blanc obtenu est dégradé puisque la tension de polarisation V_{B2} est supérieure à la tension de basculement V_b mais cette dégradation est sans grande importance car c'est surtout le contraste qui compte avec un éclairement ambiant normal ou faible.

La figure 2 montre les variations du coefficient de transmission d'un écran à cristaux liquides en fonction de l'angle de vue sur l'axe vertical, pour les niveaux extrêmes du blanc et du noir correspondant aux valeurs de tension de polarisation repérées sur la figure 1.

Les courbes B_1 et N_1 tracées en traits continus, correspondent à une ambiance de fort éclairement. La courbe B_1 représente le coefficient de transmission obtenu avec la tension de polarisation V_{B1} adoptée pour le blanc sous fort éclairement. Elle montre que le coefficient de transmission pour le blanc sous fort éclairement est maximum et relativement peu affecté par une variation de l'angle de vue de l'écran selon l'axe vertical. La courbe N_1 représente le coefficient de transmission obtenu avec la tension de polarisation V_{N1} adoptée pour le noir sous fort éclairement et déduite de la tension de polarisation V_{B1} par ajout de la dynamique D. Elle montre que le coefficient de transmission pour le noir adopté sous fort éclairement est assez affecté par la variation de l'angle de vue et qu'il conserve une valeur relativement importante lorsqu'il est minimum pour un angle de vue de 0° .

Les courbes B_2 et N_2 tracées en pointillés, correspondent à une ambiance d'éclairement normal ou faible. La courbe N_2 représente le coefficient de transmission obtenu avec la tension de polarisation V_{N2} adoptée pour le noir sous éclairement normal ou faible. Elle montre que le coefficient de transmission pour le noir adopté pour un éclairement normal ou faible est inférieur à celui adopté pour un fort éclairement à angle de vue nul et aussi dans une plage d'angle de vue sur l'axe vertical variant de 0 à 60° en positif, ce qui correspond à une observation de l'écran à cristaux liquides depuis une position en élévation, comme c'est le cas d'un écran à cristaux liquides disposé sur le tableau de bord d'un mobile, par exemple dans une cabine d'aéronef. Il en résulte donc une meilleure uniformité du noir par rapport à un fort éclairement ambiant sur la plage la plus intéressante d'angle de vue. La courbe B_2 représente le coefficient de transmission obtenu avec la tension de polarisation V_{B2} adoptée pour le blanc sous éclairement faible ou normal et déduite de la tension de polarisation V_{N2} par soustraction de la dynamique D. Elle montre que le coefficient de transmission pour le blanc sous éclairement faible ou normal est moins bon que le coefficient de transmission pour le blanc sous fort éclairement et davantage affecté par une variation de l'angle de vue de l'écran selon l'axe vertical mais la dégradation reste acceptable.

Grâce à ce déplacement de la dynamique de la tension électrique de polarisation d'un écran à cristaux liquides, soit vers les tensions de polarisation faibles en cas de fort éclairement ambiant, soit vers les tensions de polarisation fortes en cas d'éclairement ambiant normal ou faible, on améliore sensiblement la lisibilité en toute circonstances sans pour autant affecter la consommation électrique de l'écran ou augmenter les défauts d'inversion de contraste.

La figure 3 représente un dispositif de commande de la polarisation d'un écran à cristaux liquides 1 permettant d'assurer le déplacement de la plage de variation de la tension de polarisation en fonction de l'éclairage ambiant.

L'écran à cristaux liquides 1 se présente sous la forme habituelle d'un panneau avec, en face arrière, une contre-électrode transparente CE et, en face avant, un ensemble d'électrodes transparentes à répartition matricielle définissant chaque pixel de l'écran. Les électrodes transparentes à répartition matricielle sont raccordées par des transistors commutateur à des conducteurs colonne cheminant entre les pixels et aboutissant aux sorties d'un banc d'amplificateurs colonne ou driver colonnes 2 fournissant les tensions de polarisation de niveaux de gris pour chaque colonne. Des conducteurs ligne cheminent également entre les pixels et distribuent les signaux de commandes à chaque ligne de transistors de commutation. Ils aboutissent aux sorties d'un banc d'amplificateurs ligne ou driver lignes 3. Un séquenceur de panneau 4 commande le banc d'amplificateurs ligne 3 de manière à balayer le panneau 1 de

l'écran à cristaux liquides ligne par ligne et à fournir à chaque pixel de l'écran à cristaux liquides une tension alternative de polarisation comme cela est bien connu dans la technique des écrans à cristaux liquides.

La contre-électrode CE reçoit une tension électrique de référence de polarisation de l'écran à cristaux liquides 1 provenant d'un convertisseur numérique-analogique 5.

Le banc d'amplificateurs colonne 2 reçoit d'une part, des niveaux de référence de gris allant du blanc au noir délivrés par un banc de huit convertisseurs numérique-analogique 6 et d'autre part, des informations N_{gris} sur les niveaux de gris souhaités pour les différents pixels de la ligne en cours de balayage. Le banc de huit convertisseurs numérique-analogique 6 délivre un ensemble de huit tensions électriques étagées qui définissent, par rapport à la tension de référence de polarisation de la contre-électrode CE de l'écran à cristaux liquides 1 une échelle de huit niveaux de référence de gris allant du blanc au noir. Ces tensions électriques étagées permettent de disposer, en sorties du banc 2 des amplificateurs colonne, de soixante quatre nuances différentes de gris car les amplificateurs colonne du banc 2 sont pourvus en entrée d'un ensemble de commutateurs et de sommateurs commandés par une logique en fonction des informations N_{gris} sur les niveaux de gris souhaités dans la ligne adressée. Les informations N_{gris} sur les niveaux de gris souhaités pour les pixels d'une ligne de l'image sont extraites d'une mémoire d'image dont la lecture est synchronisée sur le séquenceur de panneau 4.

Les valeurs numériques des données fournies aux différents convertisseurs numérique-analogique 5, 6 sont lues en parallèle dans une mémoire EEPROM 7, leurs polarités étant modifiées, à volonté, dans un circuit 8 commandé par le séquenceur de panneau 4 pour inverser périodiquement les champs de polarisation et faire en sorte que la tension électrique moyenne appliquée localement en chaque endroit de l'écran à cristaux liquides soit nulle afin d'éviter des phénomènes néfastes d'électrolyse réduisant la durée de vie de l'écran à cristaux liquides.

La mémoire EEPROM 7 présente deux zones de stockage pour deux jeux différents de valeurs pour la tension de référence de polarisation de sa contre-électrode et les tensions de l'échelle des niveaux de référence de gris. Ces deux zones de stockage sont adressées en alternance au moyen d'un comparateur numérique à seuil 10 recevant une mesure E de la luminosité ambiante provenant d'un convertisseur analogique-numérique 11 raccordé à un photodétecteur 12.

Grâce à cette disposition, on a, pour la polarisation de l'écran à cristaux liquides 1, deux jeux de valeurs de tensions de polarisation, l'un pour des conditions d'éclairage ambiant faible ou normal et l'autre pour des conditions de fort éclairage ambiant.

En toute rigueur, il suffirait de ne disposer de deux jeux de valeurs que pour la tension de polarisation de

référence de la contre-électrode pour conserver une dynamique constante à la plage de variation de la tension électrique de polarisation de l'écran à cristaux liquides et déplacer cette plage vers les tensions électriques plus élevées en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante diminue ou vers les tensions électriques plus faibles en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante augmente. Cependant, il est préférable de disposer également de deux jeux de valeurs pour les tensions de

5 polarisation de l'échelle des niveaux de référence de gris car on peut alors corriger les déformations de cette échelle entraînées par le changement de la valeur de la tension de polarisation de référence de la contre-électrode.

15

Revendications

1. Procédé de polarisation électrique d'un écran à cristaux liquides en fonction de l'éclairage ambiant, caractérisé en ce qu'il consiste à mesurer la luminosité de l'éclairage ambiant et à polariser le dit écran au moyen d'une tension électrique de polarisation évoluant dans une plage de variation qui est déplacée en fonction de la luminosité ambiante mesurée, vers des tensions électriques plus élevées en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante diminue ou vers des tensions électriques plus faibles en valeur absolue lorsque la luminosité ambiante augmente.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite plage de variation conserve une dynamique constante au cours de ces déplacements.
3. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, avec un écran à cristaux liquides comportant une contre-électrode CE sur une face, des électrodes à répartition matricielle sur l'autre face, un amplificateur (5) engendrant une tension électrique de polarisation de référence pour la contre-électrode et des amplificateurs (6, 2) engendrant des tensions électriques de polarisation de niveaux de gris allant du blanc au noir pour les électrodes à répartition matricielle, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un détecteur de luminosité ambiante (12), un comparateur à seuil (10) connecté en entrée au détecteur de luminosité ambiante (12) et différenciant deux conditions de luminosité ambiante : l'une faible ou normale et l'autre forte, et une mémoire (7) avec deux zones adressées en alternance par ledit comparateur à seuil (10), stockant dans chacune de ses zones une valeur distincte pour la tension électrique de polarisation de référence de la contre-électrode et connectée en lecture de ses zones en entrée de l'amplificateur (5) engendrant la tension électrique de polarisation de référence de la contre-électrode.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite mémoire (7) stocke également dans ses deux zones, deux jeux distincts de valeurs de tensions électriques de polarisation correspondant à deux échelles différentes de niveaux de gris de référence et est connectée en outre, en lecture de ses deux zones, en entrées des amplificateurs (6) engendrant les tensions électriques de polarisation de niveaux de gris pour les électrodes à répartition matricielle. 5 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

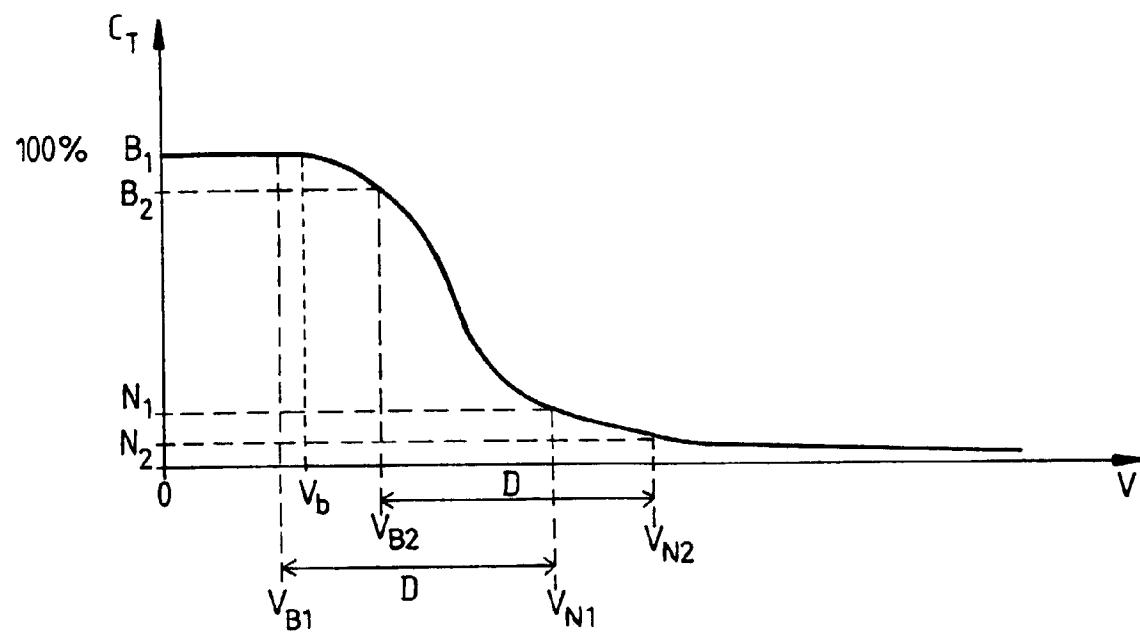


FIG.1

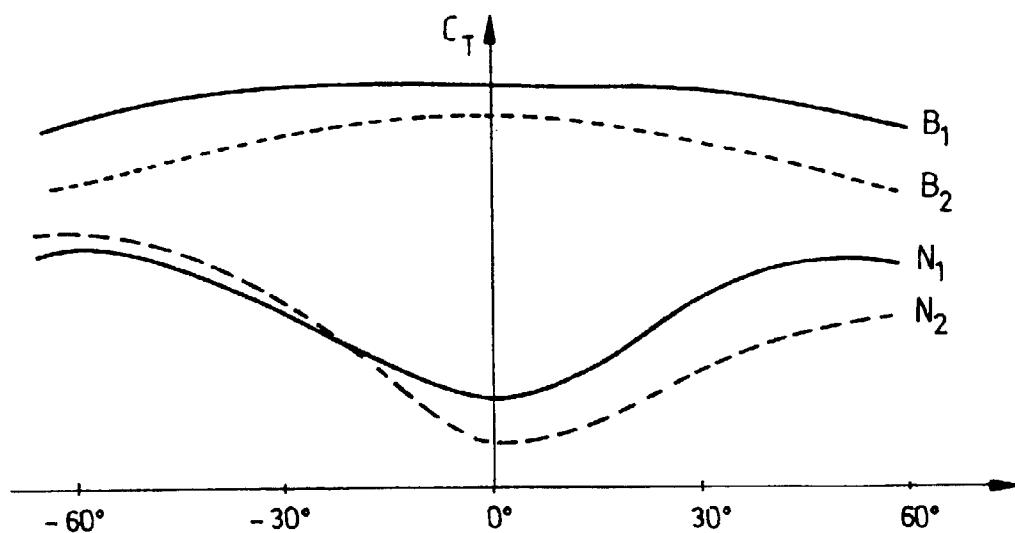


FIG.2

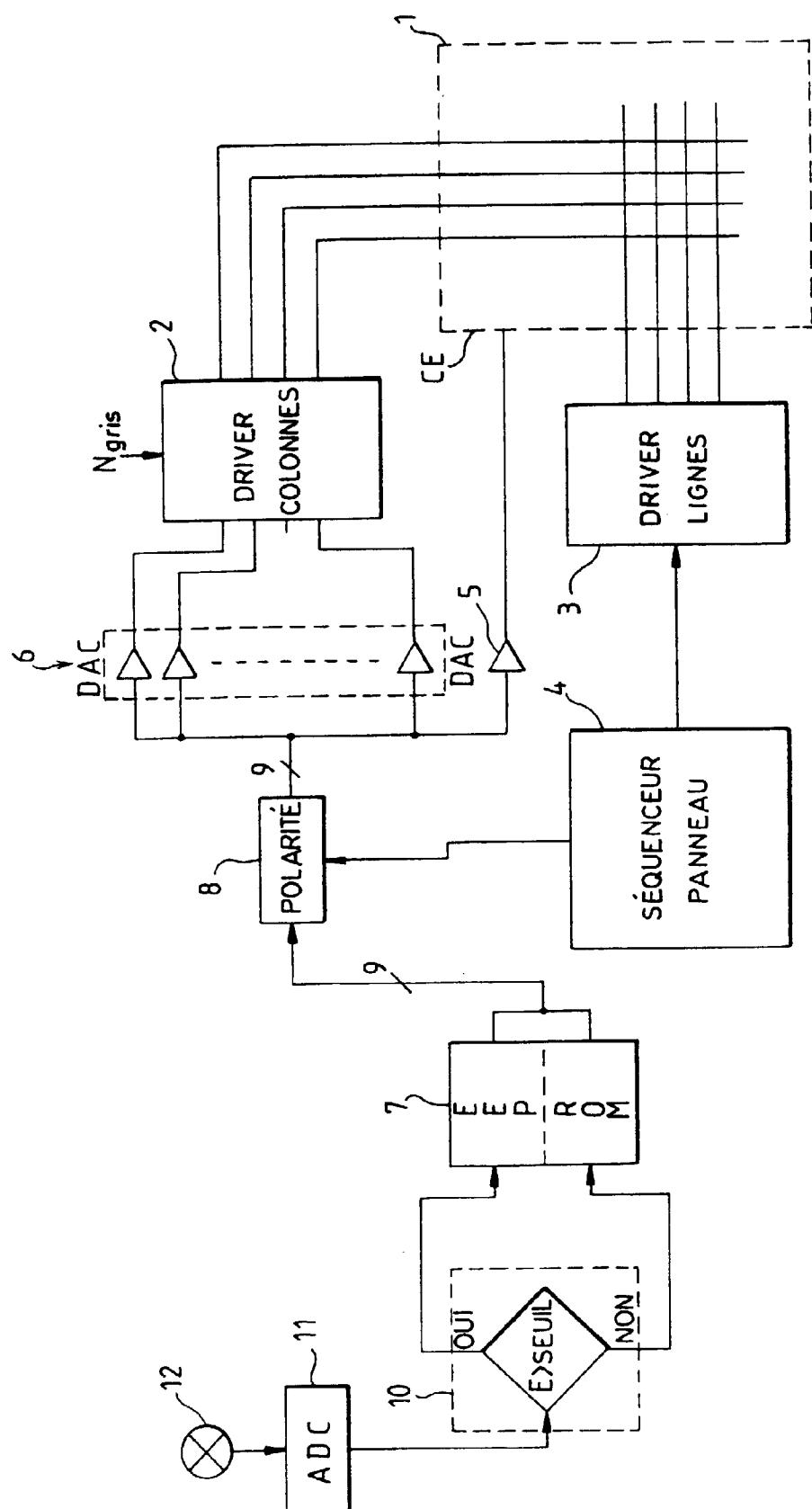


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1446

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	US 4 319 237 A (MATSUO ET AL.) 9 mars 1982 * Abrégé * * colonne 1, ligne 24 - ligne 52; figure 1 * * colonne 2, ligne 10 - ligne 50; figure 4 * * colonne 6, ligne 15 - colonne 7, ligne 2; figure 8 *	1,2	G09G3/36			
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 4 (P-986), 9 janvier 1990 & JP 01 255891 A (STANLEY ELECTRIC CO. LTD.), 12 octobre 1989 * abrégé *	1				
A	EP 0 313 331 A (ROCKWELL INTERNATIONAL CO.) 26 avril 1989 * Abrégé * * colonne 4, ligne 22 - colonne 5, ligne 60; figures 2,3 *	3,4				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">DOMAINES TECHNIQUES</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">RECHERCHES (Int.Cl.6)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">G09G</td> </tr> </table>				DOMAINES TECHNIQUES	RECHERCHES (Int.Cl.6)	G09G
DOMAINES TECHNIQUES						
RECHERCHES (Int.Cl.6)						
G09G						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>						
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur				
LA HAYE	15 octobre 1998	Corsi, F				
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES						
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrrière-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				