



(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **90403695.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **G09G 3/36**

(22) Date de dépôt : **20.12.90**

(30) Priorité : **28.12.89 FR 8917312**

(43) Date de publication de la demande :
03.07.91 Bulletin 91/27

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur : **THOMSON CONSUMER ELECTRONICS**
9, Place des Vosges La Défense 5
F-92400 Courbevoie (FR)

(72) Inventeur : **Mourey, Bruno**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Benoit, Eric**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)
Inventeur : **Dupont, Antoine**
THOMSON-CSF, SCPI, Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

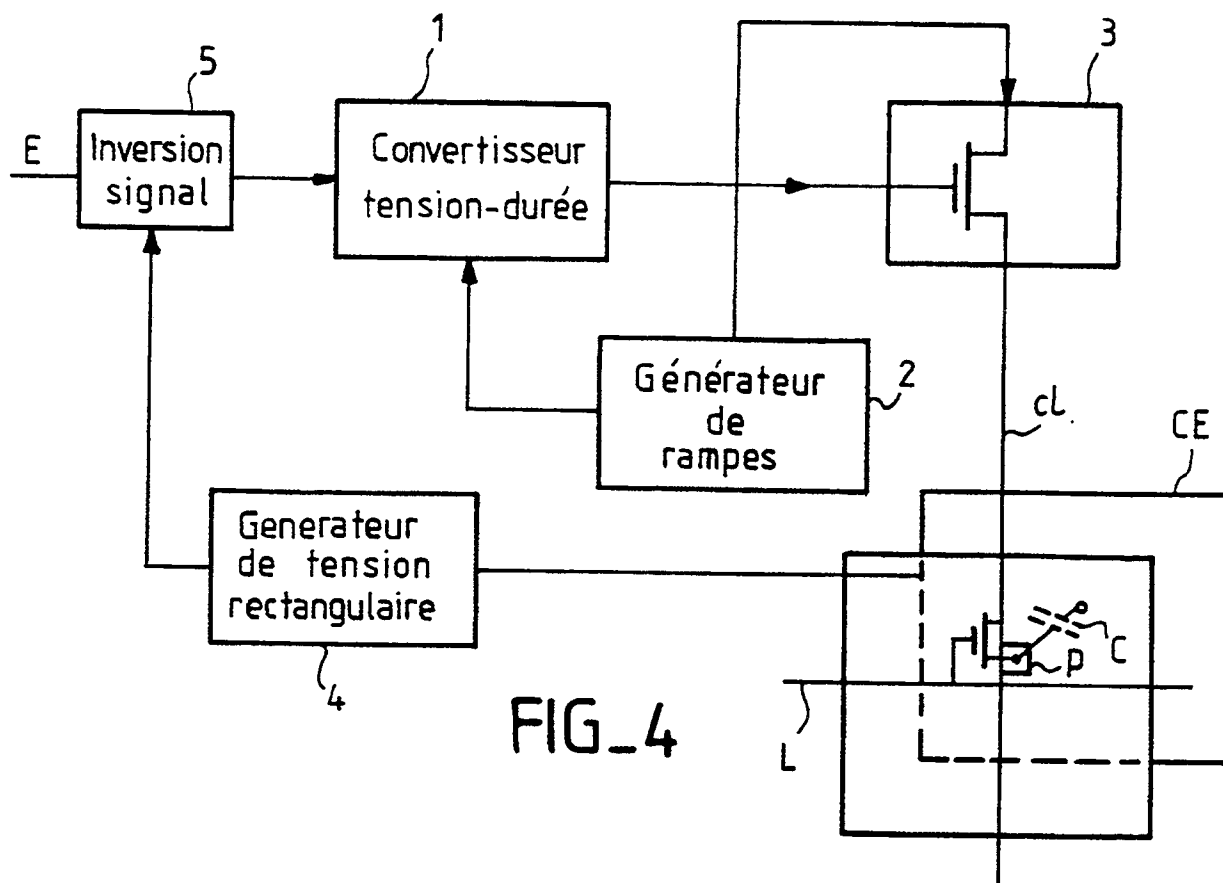
(74) Mandataire : **Ruellan-Lemonnier, Brigitte et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

(54) **Procédé d'adressage de chaque colonne d'un écran LCD de type matriciel.**

(57) La présente invention concerne un procédé d'adressage de chaque colonne (cl) d'un écran LCD de type matriciel comprenant la production d'une impulsion de commande d'un transistor (3) d'attaque de ladite colonne, ladite impulsion ayant une durée déterminée par la valeur de l'échantillon de signal vidéo en entrée, ladite impulsion agissant sur l'état de conduction dudit transistor pour relier ladite colonne à une borne d'alimentation où se développe une rampe de tension (2).

Conformément au procédé, on alterne deux durées d'impulsion dont la somme est prédéterminée et afin qu'une valeur donnée de l'échantillon de signal vidéo produise le même effet optique d'une période à la suivante, on met en oeuvre des tensions d'excitation différenciées sur l'une au moins des électrodes d'encadrement de la couche de cristal liquide, à savoir ladite colonne (cl) et sa contre-électrode (CE).

Application notamment aux écrans LCD à matrice active.



FIG_4

PROCEDE D'ADRESSAGE DE CHAQUE COLONNES D'UN ECRAN LCD DE TYPE MATRICIEL

La présente invention concerne la commande des colonnes d'un écran LCD de type matriciel, plus particulièrement un procédé d'adressage de chaque colonne d'un écran LCD de type matriciel et notamment d'un écran LCD à matrice active.

Un écran LCD de type matriciel comporte un ensemble de bus-lignes et de bus-colonnes qui contrôle la tension appliquée à des électrodes situées d'un même côté d'une couche de cristal liquide, l'autre côté étant occupé par une contre-électrode qui coopère avec la première électrode pour orienter électriquement les molécules du cristal liquide et réaliser la modulation d'un faisceau lumineux par rotation de polarisation. La commande des colonnes est réalisée en fournissant à chaque colonne un courant de charge de la capacité réalisée entre le conducteur de colonne et la contre-électrode telle que la tension électrique aux bornes de cette capacité représente un échantillon de signal vidéo entre deux adressages successifs.

Pour obtenir ce courant de charge fonction du signal vidéo, on a proposé, notamment dans le cas où les circuits de commande sont intégrés à l'écran LCD, d'utiliser un transistor d'attaque de colonne dont la grille reçoit une impulsion de commande fonction de l'échantillon de signal vidéo. Pour illustrer ce cas, on a représenté sur la figure 1 le schéma de principe d'une commande connue pour un écran LCD à matrice active symbolisé par une colonne cl, une ligne L, un point P, la contre-électrode CE et un transistor en film mince de sélection de ligne.

De manière plus spécifique, on a proposé, comme représenté sur la figure 1, d'utiliser un circuit de commande d'une colonne comportant un convertisseur tension-durée 1 qui reçoit sur une de ses entrées l'échantillon E de signal vidéo et sur son autre entrée une rampe de tension issue d'un générateur de rampes 2. Ce convertisseur délivre en sortie une impulsion I0 dont la durée t traduit l'amplitude de l'échantillon de signal vidéo en entrée. Cette impulsion I est envoyée sur la grille g d'un transistor d'attaque 3 à effet de champ dont l'une des électrodes ou drain d, dans le mode de réalisation représenté, reçoit une rampe de tension issue du générateur 2 et dont l'autre électrode ou source s est connectée au bus de colonne considéré. Avec le circuit décrit ci-dessus, tant que la tension Vgs du transistor 3 reste supérieure à sa tension de seuil Vt, le signal sur la source s suit donc l'évolution de la rampe de tension appliquée sur le drain d et la capacité C qui représente la capacité équivalente de la colonne, à savoir la capacité cristal-liquide, les capacités parasites des transistors de commande du point P et la capacité de croisement des bus, se charge. Dès que la tension Vgs devient inférieure à la tension de seuil Vt, le tran-

sistor 3 se bloque et le signal sur la colonne garde pour valeur la valeur de la tension chargée dans la capacité C. On obtient donc sur chaque colonne cl, une tension, par exemple, proportionnelle à la largeur de l'impulsion I de commande du transistor 3

5 Dans ce circuit, l'impulsion I obtenue en sortie du convertisseur 1 ne présente pas un front descendant à pente raide. Il en résulte que le blocage du transistor 3 se produit à un instant qui dépend de la valeur du seuil de conduction. En conséquence, la tension de charge de la capacité change avec le déplacement du seuil. En effet, le seuil de conduction se décale du fait du stress ou contrainte électrique subit par le transistor à effet de champ 3 qui sert à commuter la colonne. Ce stress peut être défini comme le produit de la tension grille-source par la durée pendant laquelle la tension est appliquée. Ainsi, ce stress est fonction de la valeur du signal en entrée et donc du signal vidéo puisque la durée de l'impulsion est fonction du signal vidéo. Pour illustrer ce problème, on a représenté sur la figure 2, l'impulsion I, la rampe de tension et les tensions de colonne V1 et V2 obtenues respectivement avec des tensions de seuil T1 et T2. On voit que l'élévation de la tension de seuil du transistor tend à réduire la tension de colonne Vsg. Ainsi, on peut constater qu'une valeur basse de l'échantillon de signal vidéo, engendre un stress de tension grille-source inférieur au stress engendré par une valeur haute de l'échantillon de signal vidéo, comme représenté schématiquement par A et B sur la figure 3. Dans le premier cas, le décalage de la tension de seuil sera donc inférieur. Il en résulte donc un décalage non uniforme des tensions de seuil des différents transistors de commutation de colonne entraînant une non-uniformité de luminance sur l'écran LCD

35 La présente invention a donc pour but de remédier à cet inconvénient en proposant un procédé d'adressage de chaque colonne qui évite que le seuil de commutation du transistor ne change avec les échantillons de signal vidéo.

40 La présente invention a aussi pour but de proposer un procédé d'adressage de chaque colonne qui permette de créer des conditions telles que le stress grille-source du transistor soit en moyenne indépendant de l'échantillon de signal vidéo appliqué sur la colonne.

45 En conséquence, la présente invention a pour objet un procédé d'adressage de chaque colonne d'un écran LCD de type matriciel comprenant la production d'une impulsion de commande d'un transistor d'attaque de ladite colonne, ladite impulsion ayant une durée déterminée par la valeur de l'échantillon de signal vidéo en entrée, ladite impulsion agissant sur l'état de conduction dudit transistor pour relier ladite colonne à une borne d'alimentation où se développe

une rampe de tension, caractérisé en ce que l'on alterne deux durées d'impulsion dont la somme est prédéterminée et afin qu'une valeur donnée de l'échantillon de signal vidéo produise le même effet optique d'une période à la suivante, on met en oeuvre des tensions d'excitation différenciées sur l'une au moins des électrodes d'encadrement de la couche de cristal liquide, à savoir ladite colonne et sa contre - électrode

Selon un mode de réalisation particulier, avant conversion, l'on inverse périodiquement le signal vidéo de manière à obtenir, après conversion, pendant une première période une impulsion de durée t et pendant une deuxième période une impulsion de durée $T-t$, T étant la durée de la période.

D'autre part, lorsqu'une tension alternative est appliquée périodiquement sur la contre-électrode, la même rampe de tension est appliquée à chaque période.

Toutefois, lorsqu'une tension fixe est appliquée sur la contre-électrode, la rampe de tension est décalée symétriquement à chaque période par rapport à la tension fixe de manière à appliquer une rampe variant entre V et V' pendant une première période et une rampe variant entre $-V'$ et $-V$ pendant une deuxième période.

Avec ce procédé la valeur moyenne des stress grille-source est constante. Ainsi, le décalage des tensions de seuil des transistors commandant les colonnes est aussi constant, ce qui entraîne une dégradation visuelle uniforme.

Toutefois, pour pallier à ce décalage constant des tensions sur les colonnes par rapport à la normale, selon une autre caractéristique de la présente invention, l'on applique sur la contre-électrode une tension continue de décalage compensant le décalage moyen des tensions de seuil des transistors de commutation.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description faite ci-après de différents modes de réalisation, cette description étant faite avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

- la figure 1 déjà décrite est un schéma synoptique d'un circuit de commande d'une colonne d'un écran LCD à matrice active selon l'art antérieur ;
- la figure 2 est une courbe donnant la tension en fonction du temps expliquant les problèmes dus au stress du transistor de commutation dans le circuit de la figure 1 ;
- la figure 3 représente deux courbes schématiques montrant le stress en fonction de la tension de l'échantillon vidéo ;
- la figure 4 est un schéma synoptique d'un circuit de commande pour la mise en oeuvre du procédé de la présente invention dans le cas où une tension alternative est appliquée sur la contre-électrode ;

- la figure 5 est un diagramme des temps expliquant le fonctionnement de la présente invention, et

- la figure 6 est un schéma simplifié expliquant le fonctionnement de la présente invention dans le cas d'un écran LCD à matrice active dont la contre-électrode est à un potentiel fixe.

Pour simplifier la description, dans les figures les mêmes éléments portent les mêmes références.

On a représenté sur la figure 4 un écran LCD à matrice active. Cet écran a été représenté schématiquement par un seul point ou pixel P au croisement d'un bus de colonne cl et d'un bus ligne L . Dans le mode de réalisation représenté, le couplage ligne L -colonne cl est réalisé par un transistor T en film mince (TFT) qui reçoit sur sa grille la tension appliquée sur la ligne L et sur une électrode la tension appliquée sur la colonne, l'autre électrode étant connectée à l'électrode du cristal liquide formant avec la contre-électrode CE la capacité C . Le cristal-liquide est donc équivalent à une capacité C avec une résistance non représentée. Dans le mode de réalisation de la figure 4, la contre-électrode CE reçoit une tension alternative issue d'un générateur de tension rectangulaire 4. Comme représenté sur la figure 5, la tension de contre-électrode CE passe alternativement à un niveau de , par exemple 5 Volts pendant une première période puis à un niveau de , par exemple, 0 Volt pendant une deuxième période. D'autre part, le circuit de commande de colonne comporte, comme le circuit de commande de colonne de la figure 1, un convertisseur tension-durée 1 qui reçoit en entrée un échantillon de signal vidéo et sur une autre entrée une rampe issue d'un générateur de rampe 2. Conformément à la présente invention, l'échantillon de signal vidéo E est issu d'un circuit 5 complétant le signal vidéo. Le circuit 5 est commandé par le générateur de tension rectangulaire 4 de manière à appliquer pendant une première période le signal vidéo lui-même et pendant une deuxième période le complément du signal vidéo. Ainsi, en sortie du convertisseur tension-durée 1, on obtient une impulsion I dont la durée est fonction de l'amplitude du signal vidéo, à savoir une impulsion I présentant, par exemple, une durée t pendant la première période et une durée $T-t$ pendant la deuxième période, T représentant la durée de la période, à savoir de préférence une durée trame. De manière plus générale, l'alternance des deux durées d'impulsion est égale à une somme prédéterminée.

Avec le circuit ci-dessus, lorsque l'impulsion I a une durée t , l'on obtient sur la source s du transistor 3 une tension V' telle que représentée sur la figure 5. Dans ce cas la tension aux bornes de la cellule de cristal liquide est égale à $(5 \text{ Volts} - V')$ dans le mode de réalisation représenté et correspond à une tension importante permettant par exemple l'affichage du noir. Lors de la deuxième période, l'impulsion I a une durée $T-t$ et correspond à une tension V sur la source.

Dans ce cas, la tension aux bornes de la cellule de cristal liquide devient égale à $0 - V$, cette tension est aussi une tension importante correspondant à l'affichage du noir. Comme représenté sur la figure 5, la tension rectangulaire entre 0 et 5V ainsi que les tensions V et V' sont choisies de telle sorte que $(5 - V') = (V - 0)$. On applique donc une tension moyenne nulle aux bornes de la cellule de cristal liquide. Les mêmes conclusions seraient obtenues pour l'affichage des blancs ou des gris.

En pratique, les tensions de seuil des transistors de commande des différentes lignes subissent un décalage de telle sorte que les tensions correspondant respectivement au blanc et au noir ne sont plus V et V' mais en général $V - DV$ et $V' - DV$.

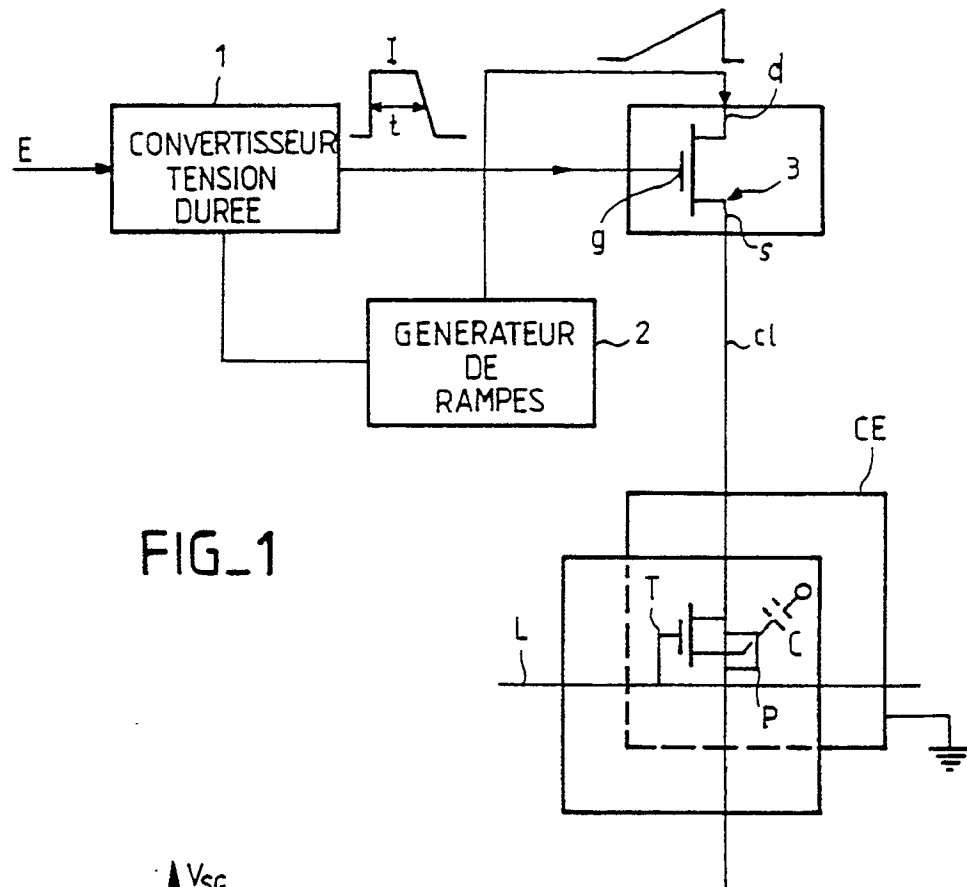
Pour remédier à ces décalages des tensions au niveau du point, conformément à la présente invention, on applique une tension de décalage de même niveau sur la contre-électrode. Toutefois, cette compensation peut aussi être réalisée à d'autres endroits, notamment en décodant la rampe ou au niveau du signal vidéo lui-même

On décrira maintenant avec référence à la figure 6, un mode de réalisation du procédé d'adressage conforme à la présente invention dans le cas où la contre-électrode CE reçoit une tension fixe, par exemple une tension de 0 Volt. Conformément à la présente invention, dans ce cas, non seulement le signal vidéo E est alternativement transmis ou complémenté à chaque période, mais la rampe appliquée sur une des électrodes du transistor de commutation 3 est décalée en tension à chaque période. Ainsi, on applique soit une rampe variant, par exemple, entre 0 et 5 Volts pendant une première période, soit une rampe variant entre -5 Volts et 0 Volt pendant une deuxième période, comme représenté sur la figure 5 qui concerne un exemple de codage d'un point noir. Dans le mode de réalisation représenté, l'impulsion appliquée sur la grille du transistor 3 présente une durée t_0 qui correspond à un stress maximal. La tension aux bornes du pixel P est donc égale à 5 Volts (valeur maximale de la rampe) - 0 Volt (tension appliquée sur la contre-électrode), soit 5 Volts ce qui correspond à une luminance minimale du point. Pendant la deuxième période, l'impulsion appliquée sur la grille du transistor 3 a une durée $T - t_0$ correspondant à un stress minimal. La tension aux bornes du pixel est égale à -5 Volts (valeur minimale de la rampe) - 0 Volt (valeur de la tension de contre-électrode) soit -5 Volts. La luminance du point est encore minimale dans ce cas. Ainsi, en adaptant les variations de tension de la rampe appliquée sur l'électrode du transistor 3, on peut uniformiser le stress appliqué à tous les transistors du circuit de commande en inversant le signal vidéo d'une période à une autre.

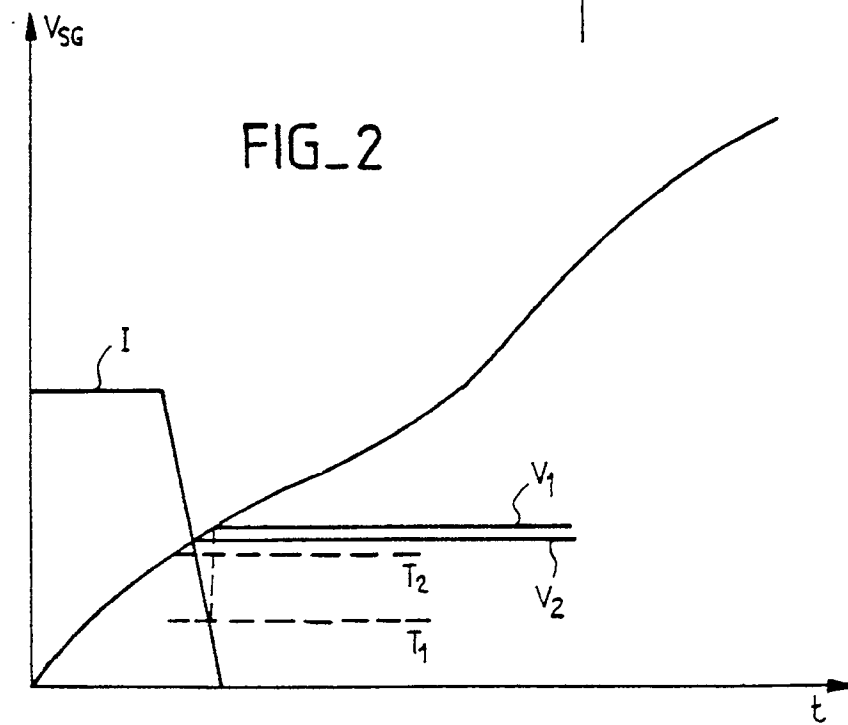
Les deux modes de réalisation décrits ci-dessus n'ont été donnés qu'à titre d'exemple et ne sont pas limitatifs quant à la portée des revendications.

Revendications

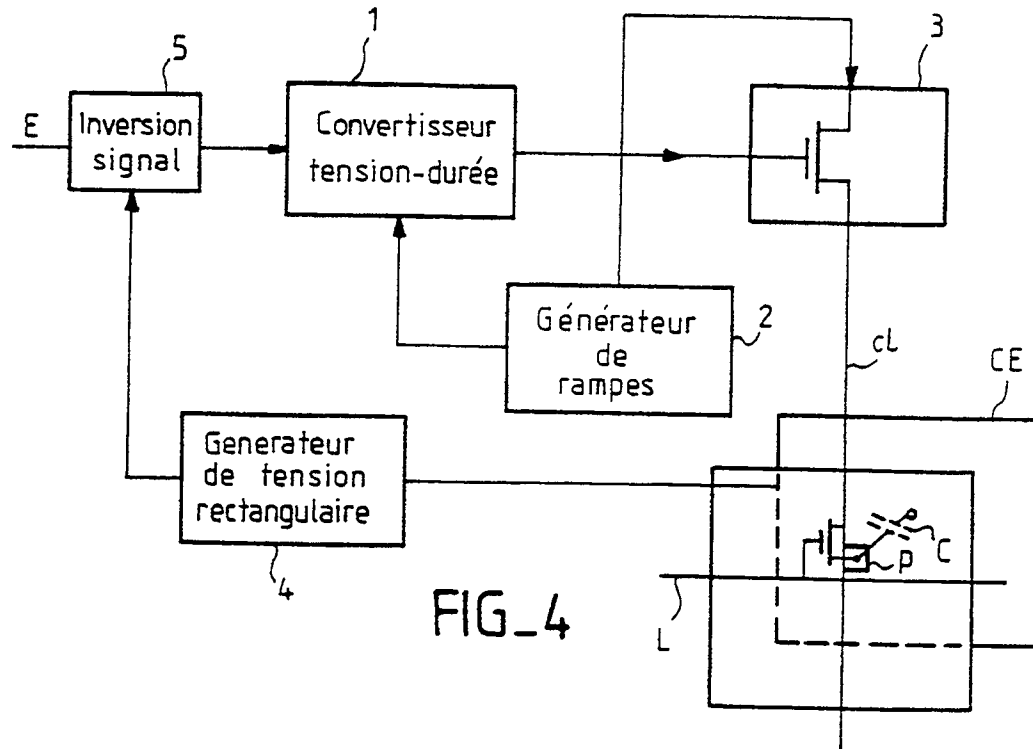
1. Procédé d'adressage de chaque colonne d'un écran LCD de type matriciel comprenant la production d'une impulsion de commande d'un transistor d'attaque de ladite colonne, ladite impulsion ayant une durée déterminée par la valeur de l'échantillon de signal vidéo en entrée, ladite impulsion agissant sur l'état de conduction dudit transistor pour relier ladite colonne à une borne d'alimentation où se développe une rampe de tension, caractérisé en ce que l'on alterne deux durées d'impulsion dont la somme est prédéterminée et afin qu'une valeur donnée de l'échantillon de signal vidéo produise le même effet optique d'une période à la suivante, on met en oeuvre des tensions d'excitation différenciées sur l'une au moins des électrodes d'encadrement de la couche de cristal liquide, à savoir ladite colonne et sa contre-électrode
2. Procédé d'adressage selon la revendication 1, caractérisé en ce que, avant conversion, l'on inverse périodiquement le signal vidéo de manière à obtenir, après conversion, pendant une première période une impulsion de durée (t) et pendant une deuxième période une impulsion de durée $(T - t)$, (T) étant la durée de la période.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lorsqu'une tension alternative est appliquée périodiquement sur la contre-électrode, la même rampe de tension est appliquée à chaque période.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lorsqu'une tension fixe est appliquée sur la contre-électrode, la rampe de tension est décalée symétriquement à chaque période par rapport à la tension fixe de manière à appliquer une rampe variant entre V et V' pendant une première période et une rampe variant entre $-V'$ et $-V$ pendant une deuxième période.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la période (T) correspond à une trame.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'écran LCD est un écran à matrice active.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'on applique sur la contre-électrode une tension continue de décalage compensant le décalage moyen des tensions de seuil des transistors de commutation.



FIG_1

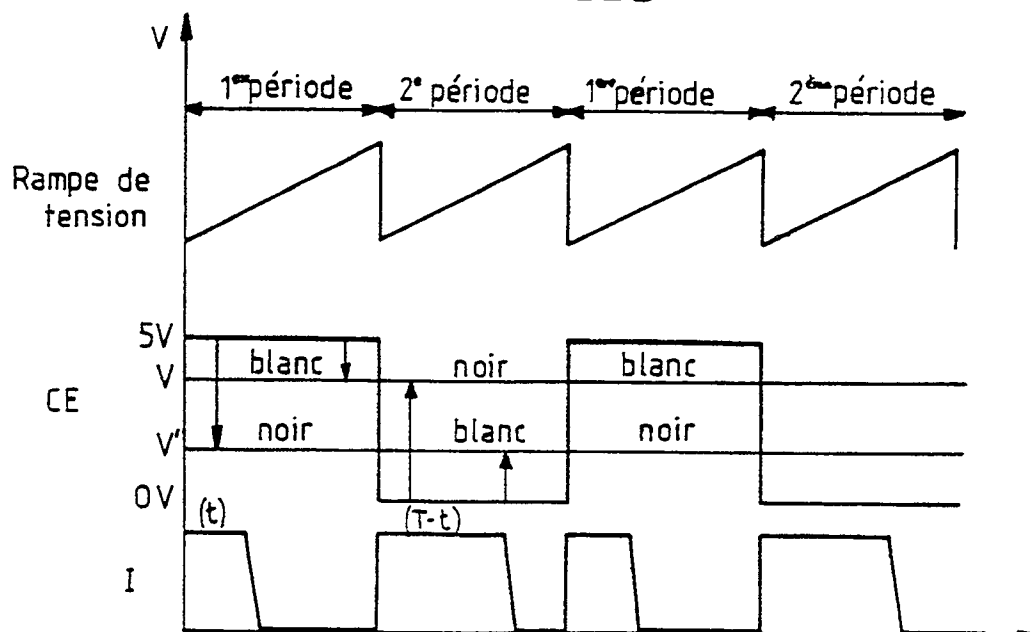


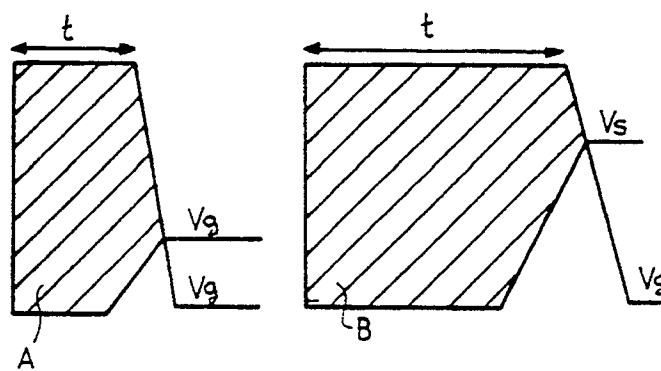
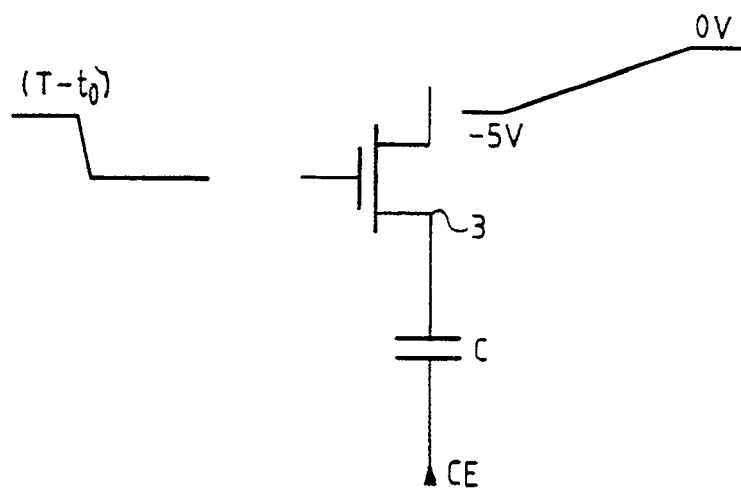
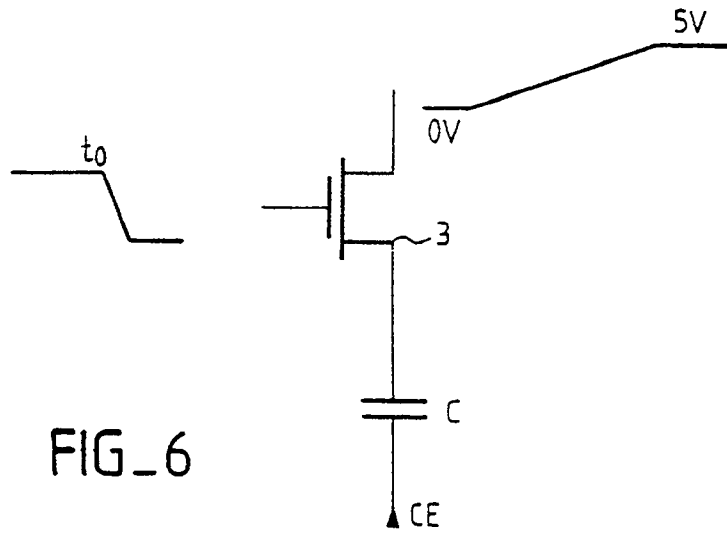
FIG_2



FIG_4

FIG_5







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3695

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	EP-A-0 298 255 (SEIKO EPSON CO.) * Figures 1a,1b,2; abrégé; colonne 1, lignes 6-20; colonne 4, ligne 21 - colonne 5, ligne 47 *	1,6	G 09 G 3/36 ✓
A	GB-A-2 204 174 (SEIKO INSTR. INC.) * Figures 3,4; page 2, ligne 3 - page 3, ligne 5; page 5, ligne 33 - page 7, ligne 27 *	1	
A	US-A-4 525 710 (HOSHI et al.) * Figures 3,4,7,8; colonne 1, lignes 7-14; colonne 2, lignes 16-56; colonne 3, lignes 4-28 *	1-3,5,6	
A	EP-A-0 199 361 (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD) * Abrégé; page 4, ligne 9 - page 5, ligne 5 *	2,3,7	
A	GB-A-2 135 099 (CITIZEN WATCH CO.) * Figures 1-3; page 1, colonne de droite, ligne 128 - page 2, colonne de gauche, ligne 60 *	1,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) G 09 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 14-03-1991	Examinateur 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 : 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 1500 (03.82) (P0402)