RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 507 803**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **82 10233**

(54) **Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 09 F 9/35.

(22) Date de dépôt ..... 11 juin 1982.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Japon, 11 juin 1981, n° 90053/81.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 17-12-1982.

(71) Déposant : Société dite : SONY CORPORATION, résidant au Japon.

(72) Invention de : Mitsuo Soneda, Takaji Otsu et Ken Kutaragi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

La présente invention concerne un dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides et de façon générale un dispositif en matrice à deux dimensions.

On connaît déjà des dispositifs d'affichage d'image de télévision à cristaux liquides. Normalement, un tel dispositif utilise un ensemble d'éléments-image répartis suivant les directions X et Y c'est-à-dire suivant une matrice ; chaque élément-image est formé par une cellule à cristaux liquides et par un élément de commutation qui peut être un composant FET. De façon générale, les éléments-image sont répartis en n lignes horizontales (appelées plus simplement lignes) et m colonnes verticales (appelées plus simplement colonnes). Un générateur d'impulsions de balayage horizontal normalement constitué par un registre à décalage comporte m bornes de sortie ce générateur parcourt un cycle dans chaque intervalle des lignes horizontales du signal vidéo d'entrée de façon que les m sorties soient le cas échéant au niveau haut pour une fraction égale à 1/m de la partie-image de l'intervalle des lignes horizontales. Un générateur d'impulsions de balayage vertical normalement constitué par un registre à décalage, comporte n bornes de sortie ; ce générateur parcourt un cycle dans chaque intervalle d'image c'est-à-dire que les bornes de sortie d'ordre impair passent le cas échéant au niveau haut pendant les intervalles de trame d'ordre impair et les bornes de sortie d'ordre pair passent le cas échéant au niveau haut pendant les intervalles de trame d'ordre pair.

Des lignes de transmission de signaux verticaux sont reliées respectivement à tous les n éléments de commutation de chaque colonne et les lignes de transmission de signaux horizontaux sont respectivement reliées à chacun des m éléments de commutation de chaque ligne. Chacune des m lignes verticales est reliée à la borne de sortie d'un élément de commutation d'entrée respectif dont la borne d'entrée est reliée à une entrée de signal de façon à recevoir un signal d'entrée vidéo et comporte une électrode de commande reliée à l'une des m bornes de sortie du générateur d'impulsions de balayage horizontal. Les lignes n lignes horizontales sont reliées chacune à l'une des n bornes de sortie du générateur d'impulsions de balayage vertical.

A un instant donné, le signal vidéo d'entrée est

appliqué à un seul élément-image c'est-à-dire à celui pour lequel les impulsions de balayage vertical et les impulsions de balayage horizontal sont toutes au niveau haut. Chacune des cellules à cristaux liquides reçoit un signal de charge qui en modifie la caractéristique de transmission optique.

Un nouveau signal de charge est appliqué à chaque cellule à cristaux liquides au cours de chaque image vidéo.

Le dispositif d'affichage à cristaux liquides ainsi réalisé donne une image vidéo formée d'une mosaïque de cellules, chaque cellule ayant une transmission optique distincte commandée par le niveau du signal vidéo au moment où les impulsions de balayage vertical et horizontal correspondantes sont toutes deux au niveau haut.

Chacune des cellules à cristaux liquides est formée d'un condensateur avec une couche à cristaux liquides prise en sandwich entre une électrode de cible, transparente, plane et une électrode d'élément-image, plane, en étant reliée par son élément de commutation à la ligne de transmission de signal vertical, correspondante. Cette ligne est parallèle à l'électrode de l'élément-image et en est séparée par une couche isolante en oxyde. Les cellules à cristaux liquides ont chacune un condensateur C_M de mémoire (ou capacité) pour enregistrer le signal de charge qui leur est appliqué. Malheureusement, il y a des capacités parasites C_S entre les lignes de transmission de signal vertical et les éléments à cristaux liquides.

En conséquence, lorsqu'un signal de charge d'entrée qui correspond à un élément-image particulier d'une image-vidéo est appliqué à l'une des cellules à cristaux liquides c'est-à-dire à cellesdont les signaux impulsionnels de balayage horizontal et vertical sont toutes deux au niveau haut, la capacité parasite C_R engendre un signal de diaphonie qui est appliqué aux autres cellules à cristaux liquides dans chaque colonne verticale (cellules pour lesquelles le signal impulsionnel de balayage vertical est au niveau bas). Ce signal a un niveau qui est un multiple du niveau du signal vidéo d'entrée selon le coefficient suivant :

$$\frac{C_S}{C_S + C_M}$$

Il résulte de cette diaphonie que si un objet clair ou foncé apparaît dans l'image vidéo, des barres verticales sombres ou claires peuvent apparaître sur le dispositif d'affichage au-dessus ou en-dessous de l'objet. Ce résultant gênant provient de la structure des dispositifs d'affichage à cristaux liquides, classiques et ne peut s'éviter par le traitement du signal vidéo appliqué à un tel dispositif d'affichage.

La présente invention a pour but de créer un dispositif d'affichage à cristaux liquides, qui soit de structure simple et remédie aux inconvénients des solutions connues, et notamment la diaphonie, tout en assurant un contraste élevé, agréable de l'image sans détériorer la qualité de l'image.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides comportant un ensemble d'éléments d'affichage répartis suivant la direction de l'axe X et la direction de l'axe Y pour former une matrice X-Y d'un nombre prédéterminé de lignes et de colonnes correspondant respectivement aux directions des axes X et Y, chacun des éléments d'affichage étant constitué d'une cellule à cristaux liquides et d'un élément de commutation pour fournir un signal de charge à cette cellule, un signal d'entrée de tension étant appliqué au circuit d'entrée de signal pour être réparti entre les éléments d'affichage dans les lignes de transmission verticale, reliées aux éléments de commutation d'une colonne correspondante, un ensemble de lignes conductrices horizontales étant reliées chacune aux éléments de commutation d'une ligne horizontale correspondante, des dispositifs d'entrée reliant chacun le circuit d'entrée de signal à une ligne de transmission verticale respective, un générateur d'impulsions de balayage vertical ayant un nombre prédéterminé d'entrées et donnant des impulsions de balayage horizontal, séquentielles, pour commander les électrodes des éléments de commutation d'entrée, ainsi qu'un générateur d'impulsions de balayage vertical donnant une séquence de secondes impulsions de balayage aux lignes des conducteurs horizontaux.

Une capacité parasite existe entre les lignes de transmission verticale et les cellules à cristaux liquides des colonnes respectives correspondantes. Pour compenser toute diaphonie résultant de cette capacité parasite, il y a des lignes de signal auxiliaire suivant la direction de l'axe Y,

parallèles et correspondant aux lignes de transmission verticale. Une capacité de compensation, prédéterminée étant déterminée entre ces lignes de signal auxiliaire et les cellules à cristaux liquides des colonnes respectives des éléments d'affichage. On a ainsi une tension de compensation qui est l'inverse de la tension du signal qui est appliqué aux lignes du signal auxiliaire en même temps que la tension du signal associé aux lignes de transmission verticale. Pour supprimer dans la mesure du possible la diaphonie, la tension de compensation doit satisfaire à la relation suivante :

$$\frac{C_S}{C_S+C_M} V_S + \frac{C'_S}{C'_S+C_M} \overline{V_S} = 0$$

relation dans laquelle C_M, C_S, C'_S, V_S et $\overline{V_S}$ représentent respectivement la capacité de la mémoire de la cellule à cristaux liquides, la capacité parasite, la capacité de compensation prédéterminée, le niveau de la tension du signal et le niveau de la tension de compensation.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma d'un dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides.
- les figures 2A, 2B, 2C sont des chronogrammes servant à expliquer le fonctionnement du dispositif de la figure 1.
- la figure 3 est une coupe d'une cellule à cristaux liquides faisant partie du dispositif d'affichage de la figure 1.
- la figure 4 est une vue en plan d'une partie du dispositif d'affichage de la figure 1 montrant l'effet négatif dû à la diaphonie.
- la figure 5 est un schéma d'un mode de réalisation d'un dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon l'invention.
- la figure 6 est une coupe transversale d'une cellule à cristaux liquides du dispositif d'affichage de la figure 5.
- les figures 7A-7D sont des chronogrammes servant à expliquer le fonctionnement du dispositif d'affichage de la figure 5.

DESCRIPTION DETAILLEE DE DIFFERENTS MODES DE REALISATION PREFERENTIELS DE L'INVENTION :

Pour mieux souligner les avantages de l'invention, on décrira d'abord un dispositif d'affichage de télévision à cristaux liquides, connu, représenté à la figure 1.

Dans le dispositif connu, la borne d'entrée 1 reçoit un signal vidéo ; cette borne est reliée aux électrodes d'entrée respectives de m éléments de commutation M_1, M_2 ... M_m, chacun formé dans cet exemple d'un transistor à effet de champ à canal N (FET). Chacun des éléments de commutation M_1, M_2 ... M_m est relié par son électrode de sortie à l'une des m lignes de transmission L_1, L_2 ... L_m qui sont verticales c'est-à-dire parallèles à l'axe Y. On a ainsi m lignes L_1-L_m qui correspondent à m éléments-image dans la direction horizontale c'est-à-dire la direction de l'axe X.

Un générateur de signal impulsionnel horizontal 2 est formé d'un registre à décalage à m étages, chacun ayant une sortie de signal. Le générateur 2 reçoit un signal de cadence d'une fréquence égale à mf_H c'est-à-dire une fréquence égale à m fois la fréquence de balayage horizontal f_H du signal vidéo. Ainsi, le générateur 2 fournit des signaux de balayage ϕ_{H1}, ϕ_{H2} ... ϕ_{Hm} (figure 2B) qui apparaîssent sur les bornes de sortie respectives pour être appliqués aux électrodes de commande des éléments de commutation respectifs M_1, M_2 ... M_m.

Le dispositif comporte également une répartition d'éléments-image formés chacun d'une cellule à cristaux liquides C_{11}, C_{12} ... C_{nm} et d'un élément de commutation correspondant M_{11}, M_{12} ... M_{nm}. Ces éléments-image sont répartis suivant m colonnes verticales c'est-à-dire parallèles à l'axe Y et n lignes horizontales c'est-à-dire parallèles à l'axe X ; les premiers et seconds indices associés à chaque cellule C_{11}, C_{12} ... C_{nm} et à chacun des éléments de commutation M_{11}, M_{12} ... M_{nm} désignent la ligne et la colonne particulières. Ainsi, les éléments de commutation M_{11}, M_{12} ... M_{nm} sont des transistors à effet de champ FET dont l'électrode d'entrée est reliée à la ligne verticale L_1, L_2 ... L_m correspondante et dont l'électrode de sortie est reliée à une borne de la cellule à cristaux liquides C_{11}, C_{12} ... C_{nm} correspondante. L'autre borne des cellules est reliée à une borne de cible 3 à laquelle est appliqué le potentiel de cible.

Un générateur de signal impulsionnel vertical 4 est formé d'un registre à décalage à n étages et il reçoit les impulsions de retour de spot comme impulsions de cadence pour fournir n signaux de balayage vertical ϕ_{V1}, ϕ_{V2} ... ϕ_{Vn} (figure 2A) (d'abord pour les lignes d'ordre impair, puis pour les lignes d'ordre pair) sur les sorties respectives. Ces signaux sont appliqués aux lignes de transmission horizontales respectives, chacune étant reliée aux électrodes de commande de tous les éléments de commutation d'une ligne particulière M_{11}, M_{1m} ; M_{21} ... M_{2m} ; ... M_{n1} ... M_{nm}.

Un intervalle horizontal caractéristique d'information vidéo est représenté à la figure 2C.

Les générateurs des signaux impulsionnels 4 et 2 fournissent les signaux de balayage respectifs ϕ_{V1}, ϕ_{V2} ... ϕ_{Vn} et ϕ_{H1}, ϕ_{H2} ... ϕ_{Hm} comme le montrent les figures 2A et 2B, de façon que les signaux de balayage vertical ϕ_{V1}, ϕ_{V2} ... ϕ_{Vn} apparaîssent alternativement pour une période égale à un intervalle horizontal et que les signaux de balayage horizontal ϕ_{H1}, ϕ_{H2} ... ϕ_{Hm} apparaîssent successivement pour un cycle, les signaux ϕ_{H1} ... ϕ_{Hm} apparaîssant pendant une période-image effective T_{HE} (figure 2C) pour chaque intervalle horizontal.

Lorsque les signaux de balayage ϕ_{V1} et ϕ_{H1} sont tous deux fournis par les générateurs 4 et 2 (c'est-à-dire lorsque les deux signaux sont au niveau haut), l'élément de commutation M_1 est conducteur et laisse passer le signal vidéo d'entrée sur la ligne L_1 ; les éléments de commutation M_{11} ... M_{1m} sont rendus conducteurs et forment un chemin de passage de courant allant de la borne d'entrée 1 et passant par l'élément de commutation M_1, la ligne verticale L_1, l'élément de commutation M_{11}, la cellule à cristaux liquides C_{11} pour revenir sur la borne de cible 3. Ainsi, lorsque les signaux ϕ_{V1}, ϕ_{H1} sont tous deux au niveau haut, un signal de charge correspondant à la différence du potentiel électrique produit par un premier élément-image du signal vidéo est échantillonné par les éléments de commutation M_1 et M_{11} et est conservé par la capacité de la cellule à cristaux liquides C_{11}. Cela fait que la transmission optique de la cellule à cristaux liquides C_{11} varie en fonction du niveau du premier élément-image du signal vidéo.

La même opération se fait pour les autres éléments-image pour le signal vidéo de façon que chacune des autres

cellules à cristaux liquides C_{12} ... C_{nm} voit sa transmission optique changer en fonction du niveau de l'élément-image correspondant. Puis pour chaque image vidéo successive, les signaux de charge sont fournis aux cellules à cristaux liquides C_{11} ... C_{nm}.

Les caractéristiques de transmission optique des différentes cellules C_{11} ... C_{nm} varient d'un élément-image à l'autre et celles des cellules C_{11} ... C_{nm} varient d'une image à l'autre, de sorte que le dispositif affiche une véritable image vidéo.

Dans le dispositif connu selon la figure 1, chacune des cellules à cristaux liquides C_{11} ... C_{nm} a une structure correspondant de façon générale à celle représentée à la figure 3.

Comme représenté dans la vue en coupe verticale selon la figure 3, chaque cellule à cristaux liquides est réalisée sur un support en silicium 11 de type P, sur lequel sont réalisées des régions 12 et 13 de type N et une région 14 de type P+, une couche d'oxyde(SiO_2) 15 recouvrant les régions 12, 13, 14. Un orifice traversant est réalisé dans une partie de la couche d'oxyde 15 recouvrant chacune des régions N 12 et 13 ; la couche d'oxyde 15 est plus mince sur une partie du support 11 qui sépare les régions 12 et 13 ainsi que sur la région 14 de type P+.

Des couches de silicium polycristallin 16, 17, 18 sont réalisées respectivement sur l'orifice traversant touchant la région N, 12, sur la partie mince de la couche d'oxyde recouvrant la région du support 11 qui sépare les régions 12 et 13 de type N et sur l'autre orifice traversant pour rencontrer la région 13 de type N. Cette couche polycristalline 18 recouvre également la région 14 de type P+.

Une couche d'oxyde, isolante (c'est-à-dire diélectrique) 19 est réalisée au-dessus des couches polycristallines 16, 17, 18.

Une couche métallique 20 qui forme l'une des différentes lignes de transmission verticales L_1, L_m, dirigées suivant l'axe X, est prévue sur cette couche d'oxyde 19 et comporte une partie qui passe dans un orifice traversant de la couche d'oxyde 19 pour rencontrer la couche polycristalline 16. De même, une couche métallique 21 est prévue au-dessus de la couche d'oxyde 19 ; cette couche métallique 21 passe dans un

orifice traversant de la couche d'oxyde 19 pour rencontrer la couche polycristalline 18.

Bien que cela ne soit pas représenté, l'une des lignes horizontales est reliée aux couches polycristallines 17.

Il est clair que les couches polycristallines 16, 17, 18 forment respectivement les électrodes de source, de porte et de drain d'un transistor à effet de champ, de sorte que lorsque la couche polycristalline 17 est à un potentiel élevé, toute charge de la couche métallique 20 peut traverser la couche métallique 21.

Une autre couche d'oxyde (c'est-à-dire couche diélectrique) 22 est réalisée par-dessus la couche d'oxyde 19 et les couches métalliques 20 et 21, un orifice traversant arrivant jusqu'à la couche métallique 21. Une électrode 23 d'élément-image est formée au-dessus de la couche d'oxyde 22 et présente une partie qui passe dans l'orifice traversant pour rencontrer la couche métallique 21. Sur cette électrode 23, on a une couche isolante 24. Puis, une couche de cristaux liquides 25 est prise en sandwich d'une part entre une couche isolante 24 réalisée sur l'électrode 23 de l'élément-image et d'autre part une électrode-cible transparente 26. Cette électrode-cible 26 est reliée à la borne-cible 3 à laquelle est appliqué le potentiel de cible.

Ainsi dans la cellule à cristaux liquides selon la figure 3, lorsqu'un signal de tension est appliqué par la couche métallique 20 à la couche polycristalline 16 et qu'en même temps un niveau élevé est appliqué à la couche polycristalline 17, le signal de tension traverse la couche métallique 21 pour arriver sur l'électrode de l'élément-image 23. Puis, un signal de charge correspondant à la différence de tension entre le signal de tension et le potentiel de cible est enregistré dans la capacité de mémoire C_M entre l'électrode de l'élément-image 23 et l'électrode-cible 26. Cette charge ainsi accumulée modifie la transmission optique de la couche de cristaux liquides 25 suivant la différence de tension.

Malheureusement, il y a une capacité parasite entre la couche métallique 20 et l'électrode 23 de l'élément-image. Cette capacité parasite C_S entraîne un phénomène de diaphonie entre le signal de tension et les autres cellules à cristaux liquides alignées suivant la direction de l'axe Y.

Ainsi comme représenté à la figure 4, lorsqu'il y a une image à fort contraste, avec par exemple un cercle sombre A (figure 4), un signal de tension de niveau élevé doit être fourni à la succession des lignes de transmission verticales de L_s jusqu'à L_t, correspondant aux limites horizontales de l'objet A. La tension du signal vidéo est appliquée non seulement aux cellules à cristaux liquides mais également par la capacité parasite C_S aux autres cellules à cristaux liquides C_{1s} ... C_{ns} ... C_{1t} ... C_{nt} alignées dans la direction de l'axe Y. Cette capacité parasite se traduit par de la diaphonie. Dans ces conditions, la diaphonie apparaît comme une barre verticale issue du cercle sombre A.

Si la capacité de stockage de la cellule à cristaux liquides est désignée par C_M, la diaphonie a une valeur correspondant à la valeur de la tension du signal d'entrée multipliée par le coefficient suivant :

$$\frac{C_S}{C_M + C_S} .$$

Il est à remarquer que cette diaphonie devient plus significative lorsque les dimensions du dispositif d'affichage augmentent. Cela provient du fait que la surface de chaque cellule à cristaux liquides diminue et que la capacité de stockage C_M en est réduite. Toutefois, la capacité parasite C_S est pratiquement indépendante de la dimension de la cellule à cristaux liquides et ne diminue pas avec la dimension de la cellule à cristaux liquides.

Un premier mode de l'invention est représenté à la figure 5 ; dans ce mode de réalisation, les éléments qui correspondent à ceux du mode de réalisation de la figure 1 portent les mêmes références et leur description détaillée ne sera pas reprise.

Dans ce mode de réalisation, les lignes verticales auxiliaires L_1' ... L_m' sont parallèles aux lignes de transmission verticales L_1 ... L_m et s'étendent dans la direction de l'axe Y. Ces lignes auxiliaires L_1' ... L_m' sont reliées chacune à une électrode de sortie d'un élément de commutation auxiliaire respectif M_1' ... M_m'. Chacun des éléments de commutation auxiliaires M_1' ... M_m' est relié par son électrode de commande à

l'électrode de commande de l'élément de commutation correspondant M_1 ... M_m. Ces éléments de commutation auxiliaires M_1' ... M_m' sont reliés par leurs électrodes d'entrée à une borne d'entrée auxiliaire 5 qui reçoit un signal de compensation en opposition de phase avec la phase du signal d'entrée appliqué à la borne d'entrée 1.

La figure 6 est une coupe transversale d'une cellule à cristaux liquides selon le mode de réalisation de l'invention ; les éléments de cette cellule à cristaux liquides qui correspondent à ceux d'une cellule à cristaux liquides de la figure 3 portent les mêmes références et leur description détaillée ne sera pas reprise.

La cellule à cristaux liquides selon la figure 6 comporte tous les éléments de la cellule à cristaux liquides de la figure 3 et de plus elle comporte une couche métallique 27 formée sur la partie de la couche d'oxyde 19 qui recouvre la région 14 de type P+ en étant espacée de la couche métallique 21 du côté opposé de celui sur lequel est réalisé le transistor constituant l'élément de commutation (c'est-à-dire les régions 13-18). Cette couche métallique 27 s'étend dans la direction de l'axe Y et forme l'une des lignes auxiliaires L_1' ... L_m'.

Ainsi dans ce mode de réalisation, on a une capacité parasite de compensation C_S' entre la couche métallique 27 et l'électrode de l'élément-image 23. Un niveau de compensation de diaphonie est ainsi appliqué à la cellule à cristaux liquides, ce niveau correspondant à la valeur suivante :

$$\frac{C_S'}{C_M + C_S'} \overline{V_S}$$

dans cette formule $\overline{V_S}$ est le niveau du signal auxiliaire.

Dans ces conditions, si le signal auxiliaire V_s est au même potentiel que le signal d'entrée V_S mais en opposition de phase c'est-à-dire si l'on a $\overline{V_S} = - V_S$, la couche métallique 27 peut être dimensionnée de façon que la capacité parasite de compensation C_S' satisfasse à l'équation suivante :

$$\frac{C_S}{C_M + C_S} V_S - \frac{C_S'}{C_M + C_S'} V_S = 0 \qquad \ldots (1)$$

Lorsque les cellules à cristaux liquides sont ainsi réalisées, il est possible de supprimer toute diaphonie provoquée par la capacité parasite C_S entre les lignes de transmission L_1 ... L_m (c'est-à-dire la couche métallique 20) et l'électrode de l'élément-image 23. La valeur C_S' de la capacité parasite de compensation peut se dimensionner facilement en choisissant la largeur de la couche métallique 27.

Dans le mode de réalisation décrit à titre d'exemple ci-dessus, on peut afficher une image de télévision à fort contraste c'est-à-dire une image contenant des objets très sombres, sans qu'il n'y ait de barre verticale critiquable comme à la figure 4.

De plus, si la réalisation de la cellule à cristaux liquides ne permet pas d'avoir une capacité parasite de compensation C_S' égale à la capacité parasite C_S, il est possible de régler le niveau du signal appliqué à la borne d'entrée auxiliaire 5 de façon à supprimer complétement toute diaphonie. En effet, si le signal vidéo d'entrée V_S est appliqué par un inverseur de gain k et si ce signal est fourni à la borne d'entrée auxiliaire 5, l'équation (1) donnée ci-dessus peut s'écrire comme suit :

$$\frac{C_S}{C_M + C_S} V_S - \frac{C_S'}{C_M + C_S'} k \cdot V_S = 0 \qquad \ldots (1a)$$

Le gain k se règle pour satisfaire à l'équation (2) suivante :

$$k' = \frac{C_S}{C_S'} \cdot \frac{C_M + C_S'}{C_M + C_S} \qquad \ldots (3)$$

Ainsi, lorsque le niveau du signal auxiliaire est réglé de cette façon, on peut supprimer toute diaphonie gênante.

Inversement, on peut choisir la largeur de la couche métallique 27 de façon que sa capacité parasite de compensation satisfasse à l'équation suivante :

$$C_S' = \frac{C_M \cdot C_S}{k(C_M + C_S) - C_S} \qquad \ldots (3)$$

Dans différents dispositifs connus, on utilise un signal alternatif pour commander les cellules à cristaux

liquides et ce signal alternatif peut s'utiliser dans de nombreux modes de réalisation selon l'invention. Dans ces conditions, si le signal vidéo a une forme correspondant à celle de la figure 7A, le signal d'entrée appliqué à la borne d'entrée 1 doit correspondre à la forme de la figure 7B. En conséquence, le signal auxiliaire appliqué à la borne d'entrée auxiliaire 5 présente une forme de courbe en opposition de phase, comme celle de la figure 7C. Toutefois comme il est inutile d'appliquer une composante continue, le signal auxiliaire peut avoir la forme de courbe représentée à la figure 7D.

Il est clair que la présente invention n'est pas limitée à un dispositif d'affichage de télévision décrit ci-dessus, mais peut également s'appliquer à une mémoire ayant un dispositif d'adressage ou de matrice en deux dimensions ou de nombreux dispositifs similaires.

REVENDICATIONS

1°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides caractérisé en ce qu'il se compose d'un ensemble d'éléments d'affichage (C_{nm}) en cristaux liquides répartis suivant une matrice de lignes (L_m) d'éléments s'étendant dans la direction de l'axe (X) et de colonnes (C_n) s'étendant dans la direction de l'axe (Y), un ensemble de lignes de transmission horizontales (L_1 ... L_m), chacune parallèle à la direction de l'axe (X) en étant reliée à l'une des lignes du dispositif d'affichage à cristaux liquides, un ensemble de lignes de transmission verticales (C_n) reliées chacune à l'une des colonnes des éléments d'affichage à cristaux liquides, avec une capacité parasite (C_S) entre les lignes de transmission verticales et les éléments d'affichage à cristaux liquides des différentes colonnes d'éléments d'affichage associées aux lignes de transmission verticales, un moyen (4) fournissant séquentiellement un signal de tension aux lignes de transmission verticales, un moyen (2) fournissant séquentiellement une tension de commutation aux lignes de transmission horizontales, des lignes de signal auxiliaire (L_m') étant prévues dans la direction de l'axe (Y) parallèlement aux lignes de transmission verticales (L_m) avec une capacité de compensation (C'_S) prédéterminée pour les éléments d'affichage à cristaux liquides de la colonne correspondante, et le générateur de signaux fournit séquentiellement une tension inversée du signal de tension ($\overline{V_S}$, k, V_S), comme tension de compensation aux lignes de signauxauxiliaires pour supprimer toute diaphonie engendrée par la capacité parasite entre les lignes de transmission verticales et les éléments d'affichage à cristaux liquides autres que ceux de la ligne dont la ligne de transmission horizontale reçoit la tension de commutation.

2°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon la revendication 1, caractérisé en ce que la capacité parasite a une valeur (C_S) et la capacité prédéterminée a une valeur (C_S'), les cellules à cristaux liquides ont une capacité de mémoire d'une valeur égale à (C_M) et le générateur de signal fournit une tension de compensation de valeur ($\overline{V_S}$) par rapport au niveau de la tension de signal (V_S) de façon à satisfaire à la relation suivante :

$$\frac{C_S}{C_M + C_S} V_S + \frac{C'_S}{C_M + C'_S} \overline{V_S} = 0$$

3°) Dispositif d'affichage à cristaux liquides selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tension de compensation a une valeur égale à $-k\ V_S$, k étant une constante déterminée par l'équation suivante :

$$k = \frac{C_S}{C'_S} \cdot \frac{C_M + C'_S}{C_M + C_S}$$

4°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément d'affichage à cristaux liquides comporte une couche de cristaux liquides comprise entre une électrode-cible et une électrode d'élément-image (23), cette dernière pouvant être commutée sur la ligne de transmission du signal vertical, une couche diélectrique (19) sur la face de l'électrode de l'élément image autre que celle de la couche de cristaux liquides, la ligne de transmission verticale correspondante étant prévue sur la couche diélectrique en étant espacée de l'électrode de l'élément-image, et une ligne de signal auxiliaire, correspondante étant prévue sur la couche diélectrique, opposée à l'électrode de l'élément-image en étant espacée de la ligne de transmission verticale correspondante.

5°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque élément d'affichage à cristaux liquides comporte un conducteur métallique (27) couplé à l'électrode de l'élément-image par l'intermédiaire d'une couche diélectrique à l'endroit écarté de la ligne de transmission verticale d'un côté du conducteur métallique et un transistor de commutation étant réalisé sur la couche diélectrique, en étant relié de façon commutable à la ligne de transmission verticale correspondante et au conducteur métallique en réponse à la tension de commutation, la ligne de signal auxiliaire correspondante étant prévue sur la couche diélectrique du côté du conducteur métallique opposé de la ligne de transmission verticale et de façon espacée du conducteur métallique.

6°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque ligne de signal auxiliaire (L_m') est formée d'une couche métallique dont la largeur est choisie de façon que sa capacité de compensation soit pratiquement égale à la capacité parasite

de la ligne de transmission verticale respective par rapport aux éléments d'affichage en cristaux liquides correspondants.

7°) Dispositif d'affichage en matrice à cristaux liquides selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen pour appliquer séquentiellement la tension de signal aux lignes de transmission verticales est un registre à décalage ayant un nombre prédéterminé de sorties donnant des impulsions de commutation séquentielles et un ensemble d'éléments de commutation ayant chacun une électrode d'entrée pour recevoir un signal d'entrée, une électrode de sortie reliée à l'une des lignes de transmission verticales correspondantes et une électrode de commande couplée à l'une des sorties du registre à décalage, et le générateur de signal comporte un ensemble d'éléments de commutation auxiliaires (L'_m) ayant chacun une électrode d'entrée recevant une version du signal d'entrée, une électrode de sortie reliée à l'une des lignes de signal auxiliaire correspondantes et une électrode de commande couplée à l'une des sorties du registre à décalage.

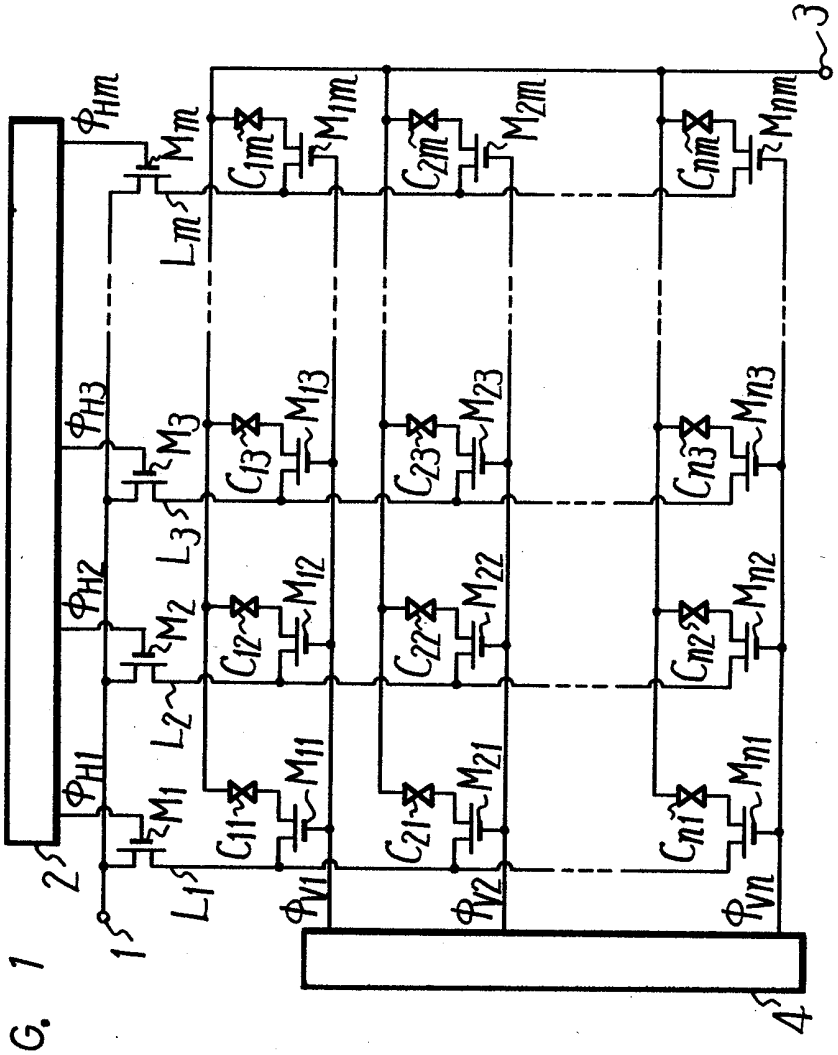

1
2
3
4
L1
L2
L3
Lm
M1
M2
M3
Mm
M11
M12
M13
M1m
M21
M22
M23
M2m
Mn1
Mn2
Mn3
Mnm
C11
C12
C13
C1m
C21
C22
C23
C2m
Cn1
Cn2
Cn3
Cnm
ΦH1
ΦH2
ΦH3
ΦHm
ΦV1
ΦV2
ΦVn

FIG. 1

FIG. 2A

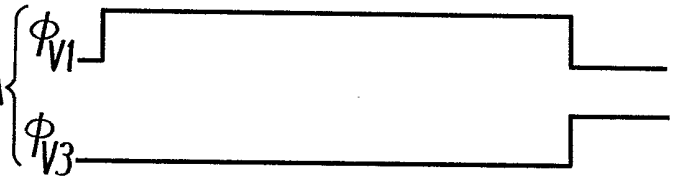


FIG. 2B

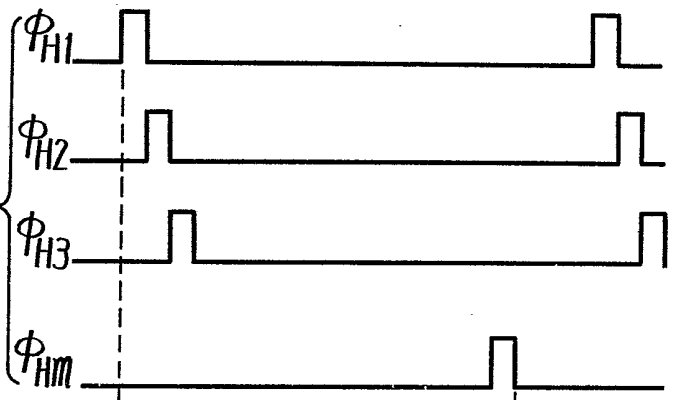


FIG. 2C



FIG. 3

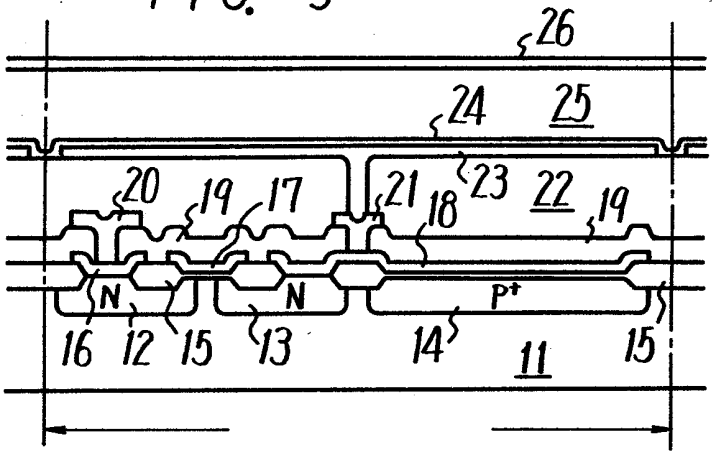
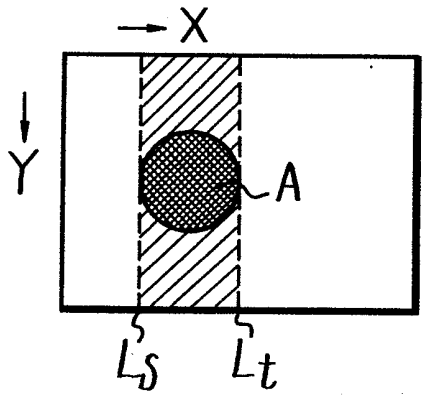


FIG. 4



2507803

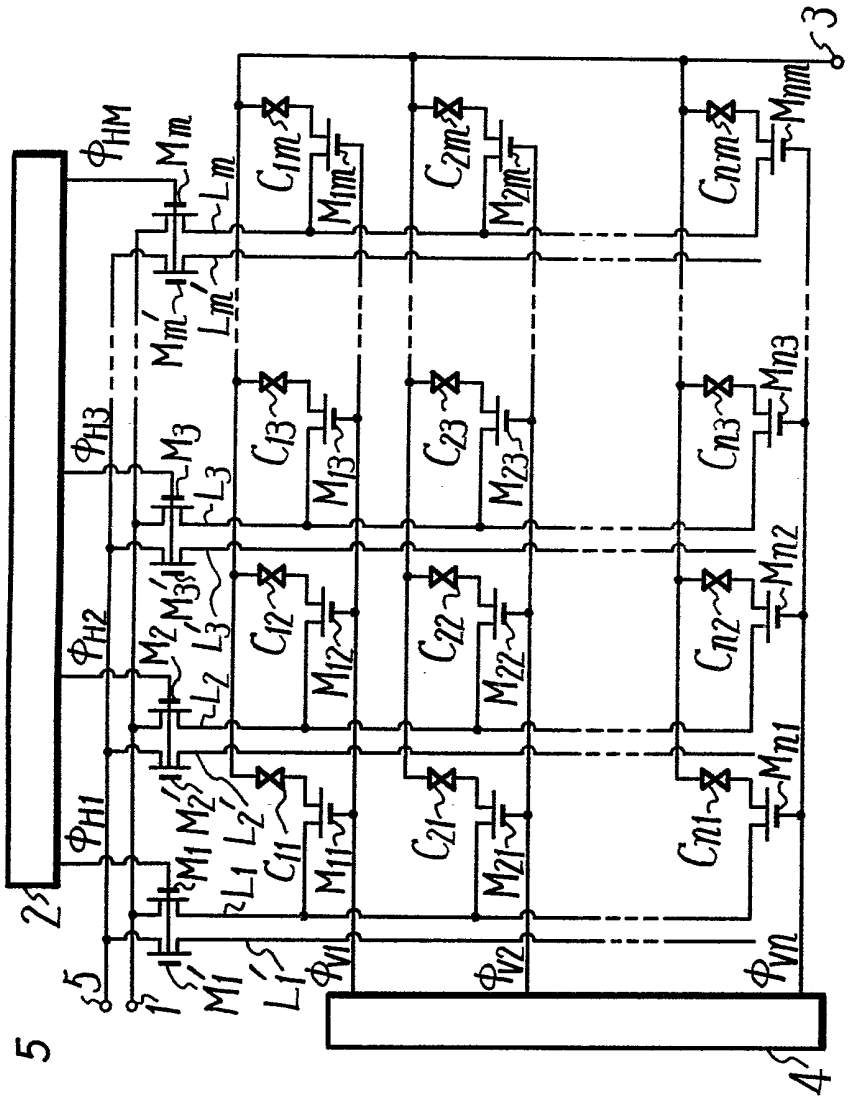


FIG. 5

FIG. 6

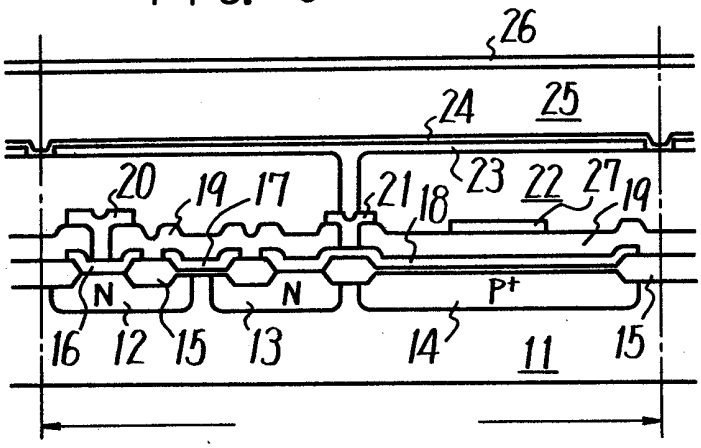


FIG. 7A



FIG. 7B



FIG. 7C



FIG. 7D

