PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 :		(11) Numéro de publication internationale:
G02F 1/136	A1	WO 93/07529
		(43) Date de publication internationale: 15 avril 1993 (15.04.93)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR92/00943

(22) Date de dépôt international: 9 octobre 1992 (09.10.92)

(30) Données relatives à la priorité:
91/12585 11 octobre 1991 (11.10.91) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US)*: THOMSON-LCD [FR/FR]; 51, esplanade du Général-de-Gaulle, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)* : CASTLEBERRY, Donald [FR/FR]; CHAUDET, René [FR/FR]; VIGNOLLE, Jean-Michel [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, F-92045 Paris-La Défense Cédex 67 (FR).

(74) Mandataire: MIENVILLE, Bertrand; Thomson-CSF SCPI, F-92045 Paris-La Défense Cédex 67 (FR).

(81) Etats désignés: JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).

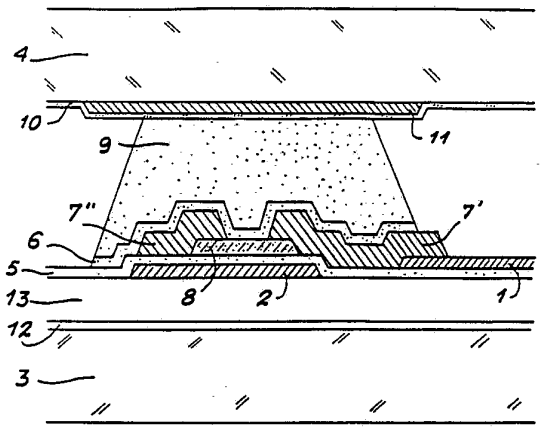
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: ACTIVE MATRIX DISPLAY DEVICE USING A BURIED GROUND PLANE

(54) Titre: AFFICHEUR A MATRICE ACTIVE UTILISANT UN PLAN DE MASSE ENTERRE

(57) Abstract

The present invention relates to a device attenuating the parasitic capacitance present in an active matrix and liquid crystal screen. It relates to an active matrix display screen comprising a substrate plate (3) on one face of which are deposited electrodes (1) and components in thin layers controlling said electrodes (1), and a counter-plate (4) comprising one or a plurality of counter-electrodes (10) and covering said face of the substrate plate (3), a liquid crystal being comprised between the electrodes (1) and the plate (3) and the counter-electrode or counter-electrodes (10) of the counter-plate (4), the device being characterized in that it has a ground plane (12) forming an equipotential over the entire surface of the screen between the substrate plate (3) and the thin layers of the control components, and forming, together with a layer of insulating material (13), a storage capacitance. The present invention may be used in all liquid crystal display devices and particularly high definition display devices.



(57) Abrégé

La présente invention a pour objet un dispositif d'atténuation des capacités parasites présentes dans un écran à cristal liquide et à matrice active. Elle concerne un écran de visualisation à matrice active comportant une plaque substrat (3) sur une face de laquelle sont déposées des électrodes (1) et des composants en couches minces commandant ces électrodes (1) et une contre-plaque (4) comportant une ou des contre-électrodes (10) et couvrant ladite face de la plaque substrat (3), un cristal liquide étant compris entre les électrodes (1) de la plaque (3) et la ou les contre-électrodes (10) de la contreplaque (4), caractérisé en ce qu'il comporte un plan de masse (12) formant une équipotentielle sur toute la surface de l'écran entre la plaque substrat (3) et les couches minces des composants de commande, et constituant, avec une couche d'un matériau isolant (13), une capacité de stockage. La présente invention peut être utilisée dans tous les afficheurs à cristaux liquides et, en particulier, ceux à haute définition.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche
AU	Australie
BB	Barbade
BE	Belgique
BF	Burkina Faso
BG	Bulgarie
BJ	Bénin
BR	Brésil
CA	Canada
CF	République Centrafricaine
CG	Congo
CH	Suisse
CI	Côte d'Ivoire
CM	Cameroun
CS	Tchécoslovaquie
CZ	République tchèque
DE	Allemagne
DK	Danemark
ES	Espagne
FI	Finlande
FR	France
GA	Gabon
GB	Royaume-Uni
GN	Guinée
GR	Grèce
HU	Hongrie
IE	Irlande
IT	Italie
JP	Japon
KP	République populaire démocratique de Corée
KR	République de Corée
LI	Liechtenstein
LK	Sri Lanka
LU	Luxembourg
MC	Monaco
MG	Madagascar
ML	Mali
MN	Mongolie
MR	Mauritanie
MW	Malawi
NL	Pays-Bas
NO	Norvège
NZ	Nouvelle-Zélande
PL	Pologne
PT	Portugal
RO	Roumanie
RU	Fédération de Russie
SD	Soudan
SE	Suède
SK	République slovaque
SN	Sénégal
SU	Union soviétique
TD	Tchad
TG	Togo
UA	Ukraine
US	Etats-Unis d'Amérique
VN	Viet Nam

AFFICHEUR A MATRICE ACTIVE UTILISANT UN PLAN DE MASSE ENTERRE

La présente invention a pour objet un dispositif d'atténuation des capacités parasites présentes dans un écran à cristal liquide et à matrice active.

Un écran à cristal liquide est constitué d'un certain nombre de cellules à cristal liquide disposées selon un réseau matriciel. Ces cellules sont formées à partir de deux plaques support, en général en verre, collées l'une à l'autre par un joint périphérique qui ménage une cavité de faible épaisseur (de l'ordre de 10 microns) dans laquelle se trouve le cristal liquide des cellules. La première plaque support est constituée d'un substrat contenant un premier jeu d'électrodes et dans le cas des afficheurs à matrice active, les composants de commande en couches minces disposés entre ces électrodes auxquelles ils sont connectés. La seconde plaque support constitue une contre-électrode.

Chaque cellule ainsi formée fonctionne en valve optique. La modification locale de la transmission ou de la réflexion de la lumière est obtenue en appliquant de l'extérieur une tension entre un contact d'accès de la plaque et un contact de la contre-plaque. Cette tension fait naître un champ électrique entre les électrodes en regard et active le volume de cristal liquide situé entre les deux électrodes qui modifie plus ou moins les caractéristiques de la lumière qui le traverse.

Dans la suite du texte, nous appelons pixel (pour Picture Element en langue anglaise) la cellule formant le point élémentaire d'image ou d'affichage constitué par l'électrode, le cristal liquide, la contre-électrode, le composant de commande et les connexions du composant avec l'électronique périphérique.

La surface active du pixel est la surface couverte par l'électrode et le cristal liquide sur laquelle les effets électro-optiques désirés sont obtenus ; cette surface peut être supérieure ou inférieure à la surface effective de l'électrode car les effets de bord autour de l'électrode peuvent soit augmenter, soit diminuer la surface de la zone active (ces variations étant de l'ordre de 1μm en deça ou au-delà de la zone couverte par l'électrode).

La surface non commandée du pixel est constituée par toute la surface du pixel hors la surface active définie précédemment.

L'utilisation comme composants de commande de transistors permet un adressage des pixels ligne par ligne ou multiplexage. Le transistor sert d'interrupteur entre le pixel et la colonne qui apporte l'information d'image (data line) et qui correspond au drain des transistors. Cet interrupteur, commandé par la ligne (scan line) correspondant aux grilles des transistors est tout d'abord fermé pendant la durée d' un balayage ligne de l'image , afin de mettre en contact électrique le pixel et la colonne correspondante. Puis cet interrupteur est ouvert dès que la ligne suivante doit être adressée afin d'isoler le pixel de la colonne correspondante, ceci pour que le pixel mémorise fidèlement la tension qui lui a été appliquée. Cette mémorisation fidèle n'est cependant pas parfaite : en effet, le pixel est électriquement couplé aux lignes et colonnes voisines par l'intermédiaire de capacités planaires parasites. Cela signifie que les variations de tension sur les lignes et les colonnes voisines génèrent des variations de la tension du pixel. Dans le cas des écrans à haute définition (au moins 100 lignes par centimètre), ces effets deviennent très perturbateurs et génèrent des artefacts visibles : papillotement de l'image (flicker), bavures verticales (vertical crosstalk), qui nuisent à la qualité de l'image. Ces perturbations sont bien connues et un moyen d'y remédier est d'ajouter une capacité de stockage.

Pour réaliser cette capacité de stockage, il existe de nombreuses solutions décrites dans la littérature scientifique.

Une solution simple consiste à agrandir l'électrode pixel de façon à ce qu'elle recouvre la ligne adjacente. La capacité obtenue est cependant trop faible pour être efficace et complique l'électronique de commande.

Une autre solution consiste à rajouter une ligne supplémentaire entre chaque paire de scan line, cette ligne passant en regard de l'électrode pixel et servant donc uniquement de capacité de stockage. Cette structure est très utilisée car elle permet d'obtenir une valeur de la capacité de stockage satisfaisante et ne nécessite pas de modification dans le procédé de fabrication. Mais cette structure présente l'inconvénient de diminuer le coefficient d'ouverture de l'écran (OAR = Open Aperture Ratio), la ligne supplémentaire étant réalisée avec un métal opaque.

Pour améliorer l'OAR, on peut réaliser la ligne avec un matériau conducteur transparent, mais les matériaux actuellement disponibles sont trop résistifs (ITO) et leur usage entraîne des artefacts supplémentaires (couplage horizontal) qui dégradent la qualité de l'image. Une troisième solution consiste à rajouter non pas des lignes supplémentaires, mais des colonnes supplémentaires. Cette solution permet d'obtenir une valeur de capacité de stockage satisfaisante, mais diminue également l'OAR.

La présente invention a pour objet de réaliser une capacité de stockage très supérieure aux capacités précédemment décrites, ceci sans diminuer l'OAR, tout en diminuant les capacités planaires parasites. Elle est caractérisée par l'utilisation d'un plan de masse enterré sous les couches minces constituant les composants de commande et les lignes et colonnes de connexion de l'écran à cristal liquide, et recouvrant toute sa surface.

Ce plan de masse est déposé sur la plaque substrat et forme, avec une couche d'isolant, une capacité de stockage sur laquelle sont déposés et gravés les composants de commande et les lignes et colonnes de connexion en couches minces. Ce plan de masse, d'une part, fait écran aux lignes de champs de la capacité planaire parasite qui diminue fortement et, d'autre part, forme une capacité de stockage qui, étant en parallèle avec la capacité du cristal liquide, augmente la capacité du pixel et ainsi diminue le coefficient de couplage. Cette capacité de stockage diminue donc la variation de la charge du pixel théoriquement isolé électriquement lors de variations des tensions des colonnes ou lignes adjacentes aux électrodes des pixels et rend l'électronique de correction de ce défaut beaucoup plus simple.

La présente invention est, d'autre part, de réalisation très simple puisqu'il suffit d'ajouter deux étapes relativement faciles d'exécution en début de procédé de fabrication de l'écran à cristal liquide.

Un autre avantage important est que l'on peut intégrer à cette capacité de stockage, un dispositif d'amélioration de contraste en réalisant l'électrode de celle-ci par un masque opaque (ou black matrix) déposé directement sur la plaque.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif, et accompagnée des figures annexées pami lesquelles :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un pixel selon l'art connu,
- la figure 2 représente son schéma électrique capacitif équivalent,
- la figure 3 représente une vue en coupe d'un pixel selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- la figure 4 représente son schéma électrique capacitif équivalent.
- la figure 5 représente une vue en coupe d'un pixel selon un second mode de réalisation de l'invention,
- la figure 6 représente une vue en coupe d'un pixel selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 7 représente une vue en coupe d'un pixel selon un quatrième mode de réalisation de l'invention,
- la figure 8 représente une vue de dessus d'un écran à cristal liquide selon un cas particulier de réalisation du troisième mode de réalisation.

Le pixel, selon l'art connu, représenté sur la figure 1 est constitué d'une plaque substrat 3 et d'une contre-plaque 4 qui peuvent être en verre ou en tout autre matériau, cela dépendra de l'afficheur qui peut avoir trois modes de fonctionnement : transmissif, réflexif ou transflexif.

Sur la plaque 3 est déposée et gravée la grille 2 du transistor de commande du pixel, qui correspond à une ligne d'adressage. Au-dessus de celle-ci est déposée une couche d'isolant 5 et le matériau semi-conducteur 8. La couche 1 réalise l'électrode du pixel considéré et est connectée à la source 7' du transistor de commande du pixel. La couche 7" constitue le drain du transistor et correspond à une colonne transmettant les données images. Une couche de passivation 6 est déposée sur la source 7', le matériau semi-conducteur 8 et le drain 7". La couche 9 est déposée et gravée de manière à recouvrir le tout pour isoler les élements du transistor photo-sensible et jouer son rôle d'espaceur entre les plaques 3 et la contre-plaque 4 afin que le cristal liquide soit contenu entre ces deux plaques dans un volume dont la hauteur doit être parfaitement ajustée. Sur cette contre-électrode a été déposée, de manière facultative, une couche 11 de matériau opaque (ou black

matrix) afin de protéger le composant et d'améliorer le contraste de l'écran en masquant les parties non commandées de celui-ci, et par dessus elle, la contre-électrode transparente 10.

Les matériaux utilisés pour la grille 2, l'électrode 1, la source 7' et le drain 7" du transistor, et la contre-électrode 10 sont des matériaux conducteurs qui peuvent être de types divers. On utilise de préférence du titane, du chrome, du molybdène, de l'aluminium, ou du tungstène pour la grille 2, la source 7' et le drain 7". On peut dans certains cas aussi utiliser un conducteur transparent tel l'oxyde d'indium et d'étain (ITO) ou de l'oxyde d'étain (S_n O_2). La contre électrode 10 et l'électrode 1 du pixel peuvent être constituées d'un conducteur transparent (ITO ou S_n O_2) ou opaque, ou réfléchissant selon le mode de fonctionnement de l'afficheur (transmissif, réflexif, ou transflexif). Les couches d'isolant 5 et 6 sont réalisées de préférence en oxyde de silicium (Si O_2) ou en nitrure de silicium (Si N) et la couche 9 est, de préférence, réalisée en un matériau polyimide souvent appelé LBL (light blocking layer).

Les différentes couches ont une épaisseur de l'ordre de 200 à 3.000Å pour la couche 2, 500 à 3.000 Å pour la couche 5, 300 à 3.000 Å pour la couche 1, 500 à 3.000 Å pour la couche 8, 500 à 5.000 Å pour les couches 7' et 7", 300 à 500 Å pour la couche 6, 3 à 6 microns pour la couche 9, 500 à 3.000 Å pour la couche 11 et 300 à 3.000 Å pour la couche 10.

Le composant de commande considéré ici est un transistor en couches minces (TFT) en silicium amorphe, monocristallin ou polycristallin, mais il peut aussi être une diode ou un élément métal isolant métal.

Les pixels sont commandés pour modifier la polarisation de la lumière tel que le mode nématique en hélice, la bi-réfringence contrôlée électriquement (BCF) ou le mode ferroélectrique, ou pour modifier la diffusion ou l'absorption de la lumière.

Il existe une capacité parasite entre la grille 2 et l'électrode 1 en regard l'une de l'autre ; cette capacité planaire parasite a, pour les écrans à haute définition (au moins 100 lignes par centimètres), un effet important qui perturbe la tension appliquée sur le pixel de plusieurs volts, ce qui se traduit par un papillottement de l'image (flicker) lorsque le LCD est adressé de manière

conventionnelle. Cette capacité parasite est aussi à l'origine de phénomènes de marquage sur l'écran. Il existe également une capacité planaire parasite entre le drain 7" et l'électrode 1 du pixel. Cette capacité parasite perturbe la tension appliquée sur le pixel et se traduit par un phénomène de bavures verticales (vertical crosstalk).

Le schéma électrique capacitif équivalent est représenté sur la figure 2 dans laquelle C_{lc} est la capacité du cristal liquide contenu entre les électrodes 1 et 10 et C_d la capacité parasite planaire entre la grille 2 et l'électrode 1. La ligne 21 correspond à la contre-électrode 10, la ligne 22 à la grille et la ligne 23 à l'électrode 1. Si on nomme α le coefficient de couplage,

$$\alpha = C_d / C_{lc}$$

soit, à titre d'exemple :

α = 16 % pour C_d = 2,4ff et C_{lc} = 15ff (ff : fento Farad)

Dans les figures suivantes, les composants de commande considérés sont identiques à celui-ci, aussi la description précédente est-elle valable pour les figures suivantes et les éléments communs ont gardé la même indexation.

La figure 3 représente une vue en coupe d'un écran selon un premier mode de réalisation de l'invention. A la structure décrite précédemment, on a ajouté entre les couches minces et la plaque 3 une couche conductrice 12 déposée directement sur la plaque 3 réalisant le plan de masse. Sur cette couche 12, une couche 13 d'isolant a été déposée afin d'isoler le plan de masse 12 et réalise le diélectrique de la capacité de stockage C_s connectée en parallèle à la capacité du cristal liquide C_{lc} par leur électrode commune 1. La capacité du pixel a ainsi été augmentée. Par ailleurs, le plan de masse écrante les lignes de champ entre la grille 2 et l'électrode 1, et aussi entre le drain 7" et l'électrode 1. Les deux capacités parasites sont donc fortement diminuées.

Le schéma électrique capacitif équivalent est représenté sur la figure 4 dans laquelle C_d est la capacité parasite, C_{lc} la capacité du cristal liquide et C_s la capacité de stockage dont les électrodes sont au potentiel des lignes 44 et 43 correspondant respectivement au plan de masse 12 et à l'électrode 1 du pixel. Pour reprendre l'exemple cité plus haut, pour une capacité de stockage C_s = 58ff, C_d est alors égal à 0,22ff et le coefficient de couplage α' est égal à 0,3 %, soit un

coefficient de couplage 50 fois plus petit que celui qui existe dans le cas où il n'y a pas de plan de masse 12.

Le plan de masse 12 peut être constitué d'un matériau conducteur opaque type titane, chrome, molybdène, aluminium ou tungstène, ou d'un matériau conducteur transparent type ITO ou $S_n O_2$. Son épaisseur est de l'ordre de 400 à 3.000 A. La couche isolante quant à elle peut être réalisée en $S_i O_2$ ou en S_iN et son épaisseur (de l'ordre du micron) est choisie pour obtenir la capacité de stockage désirée.

Dans le cas présenté sur la figure 3, le plan de masse 12 est déposé sur la surface totale de l'écran, mais il peut, dans un mode de réalisation différent, ne recouvrir que les parties non commandées de l'écran ou encore il peut avoir n'importe quelle forme matricielle comme être percé de fenêtres de tous types de formes, du moment que toutes ses portions puissent être connectées à une source de tension.

Une amélioration peut être apportée au contraste de l'écran par l'utilisation d'un masque opaque appelé Black Matrix constitué par une couche supplémentaire déposée sur la plaque substrat sur laquelle sont déposés les composants de commande et les lignes de connexion en couches minces. La figure 5 représente ainsi une vue en coupe d'un écran tel que décrit à partir des figures 3 et 4 , mais comportant un masque 14 opaque déposé directement sur la plaque 3 et sur lequel est déposé le plan de masse 12 de l'électrode de stockage C_s. Ce masque peut avoir différentes formes, la seule condition étant qu'il recouvre les parties non commandées de l'écran. Il peut ainsi, comme sur la figure 5, avoir la forme d'un grillage ne laissant apparaître au travers de ses fenêtres disposées de façon matricielle que la surface active des pixels. La couche 11 dans ce cas là est une matrice de zones distinctes rondes, carrées, octogonales, hexagonales ou de toute autre forme, recouvrant seulement les composants de commande et est facultative.

Ce masque peut aussi, comme sur la figure 6, être formé de segments distincts 15 horizontaux et verticaux de forme approximativement rectangulaire, déposés directement sur la plaque-substrat 3 et tels qu'ils recouvrent les parties non-commandées situées entre les composants de commande, ceux-ci étant recouverts par les zones 11 telles que décrites dans le paragraphe précédent. Le plan de masse

16 en matériau conducteur transparent est déposé et gravé sur toute la surface de l'écran par dessus ces segments opaques 15.

Dans les cas des figures 5 et 6, les couches 14 et 15 réalisant le masque opaque peuvent être constitués d'un matériau opaque isolant ou conducteur. En utilisant un matériau opaque isolant, on peut déposer les couches 14 et 15 respectivement entre les couches 2 et 13 et 5 et 16.

Dans les figures 5 et 6, les positions respectives des couches 12 et 14 et 16 et 15 constituant respectivement les plans de masse transparentes et les masques opaques peuvent être intervertis sans sortir du cadre de l'invention.

Un avantage important de l'utilisation d'un masque opaque en matériau conducteur est que l'on peut alors l'utiliser comme plan de masse, cela permet d'éliminer une étape dans le procédé de fabrication. Ainsi, la figure 7 présente ce masque opaque 14 utilisé comme plan de masse. Celui-ci ne peut alors avoir que la forme d'un grillage telle que décrite à partir de la figure 5 puisqu'il doit former une équipotentielle. Il est constitué d'une couche opaque 14 percée de fenêtres laissant apparaître les surfaces actives des pixels, mais recouvrant les surfaces non-commandées. Il écrante ainsi les lignes de champs de la capacité parasite planaire diminuant sa valeur tout en ajoutant une faible capacité de stockage.

La figure 8 représente une paire du réseau matriciel comportant les électrodes, les composants les commandant et les connexions, ainsi qu'un plan de masse selon un cas particulier d'un mode de réalisation de l'invention tel que décrit plus haut à partir de la figure 6.

Pour ne pas alourdir la description, nous ne considérons qu'un seul pixel indéxé ij, étant bien entendu que la même description s'applique à tous les autres pixels.

Un pixel est constitué d'une électrode Pij qui est séparée des électrodes voisine par des surfaces non commandées Li et Cj portant la ligne Xi (correspondant à la couche 2) et la colonne Yj (correspondant à la couche 7") de connexion du composant de commande Tij situé à l'intersection de ces surfaces non commandées Li et Cj. Ce composant Tij commande l'électrode Pij correspondant à la couche 1 du pixel par l'intermédiaire d'un organe de connexion 80 (correspondant à la couche 7').

Le composant considéré ici est un transistor en couche mince (TFT) mais peut être du type à deux terminaisons comme des diodes ou des éléments métal-isolant-métal sans sortir du cadre de l'invention. Le plan de masse considéré ici est une superposition de deux couches en contact : un plan de masse en matériau transparent augmentant la capacité du pixel et un masque opaque conducteur écrantant les lignes de champs des capacités parasites planaires. Le masque opaque est déposé directement sur la plaque substrat et est constitué de segments distincts verticaux Sij et horizontaux S'ij ayant une forme rectangulaire et qui sont munis de deux pattes latérales 81 débordant légèrement sur la surface active du pixel. Ces segments Sij et S'ij recouvrent les surfaces non commandées Li et Cj de l'écran situées entre les composants de commande. Ces segments peuvent aussi être reliés entre eux en recouvrant les composants de commande et formant ainsi un grillage tel que décrit à partir de la figure 5. Des zones opaques Zij correspondant aux couches 11 des figures précédentes de forme ronde, carrée, octogonale, hexagonale ou toute autre, sont déposées sur la contre-plaque et recouvrent les composants de commande Tij. Le plan de masse transparent est déposé directement sur le masque opaque et comporte un arrangement matriciel d'électrodes Eij reliées entre elles et recouvrant une grande partie de la surface active de chacun des pixels. Chacune des électrodes est munie de quatre pattes 82, en pointillés sur la figure 8, connectées aux quatre électrodes Ei+1,j, Ei,j-1, Ei-i,j, Eij+1 en regard de ses quatres arêtes. Ces pattes 82 recouvrent les pattes latérales 81 des segments Sij et S'ij du masque opaque.

Les positions respectives des deux couches constituant le plan de masse et le masque opaque peuvent être interverties sans sortir du cadre de l'invention. Cependant, un avantage supplémentaire de cette structure apparaît lorsque le masque opaque conducteur est déposé au-dessous du plan de masse conducteur et transparent, c'est à dire lorsqu'il est déposé directement sur la plaque substrat. En effet, un conducteur transparent n'est pas découpable au laser mais le matériau opaque utilisé pour le masque, lui, est découpable et, en s'évaporant, va emmener le conducteur transparent avec lui et ainsi pratiquer une découpe dans le plan de masse. Ces découpes au laser sont utilisées pour corriger des défauts dans les couches minces de l'écran. Par exemple, l'isolant n'étant pas forcément fiable, il se

peut que le plan de masse conducteur et transparent entre en contact avec une colonne ou une ligne et il faut alors isoler cette partie défectueuse du reste de l'écran. On perd sur la qualité d'un pixel, mais on sauve une colonne ou une ligne.

Le plan de masse est constitué d'un matériau conducteur transparent comme par exemple l'ITO ou le $S_n O_2$ et a une épaisseur de l'ordre de 400 à 3.000 Å. Le masque opaque est constitué d'un matériau conducteur opaque comme, par exemple, du titane, du chrome, du molybdène, de l'aluminium ou du tungstène et a une épaisseur de l'ordre de 500 à 3.000 Å.

Dans tous les exemples prédédents, la surface du plan de masse déborde suffisamment de celle de l'écran afin de pouvoir y disposer un cadre constitué d'une ou de plusieurs couches d'un ou de plusieurs matériaux ayant une résistance par carrée plus faible que celle du matériau utilisé pour le plan de masse, ceci afin de diminuer le temps de réponse de la capacité de stockage, c'est à dire le temps qu'il faudra pour que la plan de masse redevienne une équipotentielle après une variation locale de la charge.

Dans le cas d'un plan de masse d'ITO, la cadre peut être en titane et peut avoir une largeur de l'ordre de 50 à 200μm et une épaisseur de l'ordre de 500 à 2000Å.

La présente invention peut être utilisée dans tous les afficheurs à cristaux liquides et, en particulier, dans les écrans à cristal liquide à haute définition.

REVENDICATIONS

1. Ecran de visualisation à matrice active comportant une plaque-substrat (3) sur une face de laquelle sont déposées des électrodes (1) et des composants en couches minces commandant ces électrodes (1), et une contre-plaque (4) comportant une ou des contre-électrodes (10) et couvrant ladite face de la plaque-substrat (3), un cristal liquide étant compris entre les électrodes (1) de la plaque (3) et la ou les contre-électrodes (10) de la contre-plaque (4), caractérisé en ce qu'il comporte un plan de masse formant une équipotentielle sur toute la surface de l'écran entre la plaque-substrat (3) et les couches minces des composants de commande.

2. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 1 caractérisé en ce que le plan de masse est constitué d'un ou de plusieurs matériaux conducteurs et constitue, avec une couche d'un matériau isolant (13) sur laquelle sont disposées et gravées les couches minces des composants de commande, une capacité de stockage.

3. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le plan de masse (12) est constitué d'un matériau conducteur transparent tel que par exemple l'oxyde d'étain et d'indium ou l'oxyde d'étain.

4. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 3, caractérisé en ce que la couche de matériau conducteur transparent constituant le plan de masse (12) couvre totalement la surface de l'écran.

5. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 3, caractérisé en ce que le plan de masse (12) est déposé sur toute la surface mais est percé de façon matricielle de fenêtres.

6. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le plan de masse (14) est constitué d'un matériau conducteur opaque tel que, par exemple, le titane, le chrome, le molybdène, l'aluminium ou le tungstène.

7. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 6, caractérisé en ce que le plan de masse (14) ne recouvre que les surfaces non-commandées de l'écran.

8. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le plan de masse est constitué de 2 couches superposées directement en contact dont une au moins est conductrice.

9. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'une des couches (12, 16) est transparente et conductrice et l'autre (14, 15) est opaque et conductrice ou non, la couche transparente (12, 16) étant déposée sur la couche opaque (14, 15) elle-même déposée sur la plaque (3), ou inversement.

10. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 9, caractérisé en ce que la couche opaque (14, 15) recouvre entièrement les surfaces non commandées de l'écran.

11. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 9, caractérisé en ce que la couche opaque est constituée de segments ne recouvrant entièrement que les surfaces non commandées situées entre les composants de commande.

12. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 11, caractérisé en ce que la couche transparente (16) du plan de masse est constitué par un arrangement matriciel d'électrodes (Eij) chacune d'elles recouvrant entièrement ou en partie la surface active de chacun des pixels et étant munie de quatre pattes (82) connectées aux quatres électrodes en regard de ses quatre arêtes.

13. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 12, caractérisé en ce que les segments (Sij, S'ij) du masque opaque sont munis de deux pattes (81), latérales débrodant légèrement sur la surface active du pixel et recouvrant les pattes (82) des électrodes (Eij) de la couche transparente du plan de masse.

14. Ecran de visualisation à matrice active selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte des zones (11) qui sont en matériau opaque, ont une forme ronde, hexagonale, octogonale ou toute autre et sont déposées sur la contre-plauqe (4) de manière à ce que leurs surfaces marquent

totalement les composants de commande, parties de la surface non-commandée de l'écran, afin d'améliorer le contrast de celui-i.

15. Ecran de visualisation à matrice active selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que le plan de masse constituant l'électrode de la capacité de stockage est entourée sur ses rebords par un anneau en un matériau possédant une résistance par carré plus faible que celle du plan de masse.

16. Ecran de visualisation à matrice active selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'anneau est constitué d'un empilement de matériaux différents possèdant une résistance par carré plus faible que celle du plan de masse.

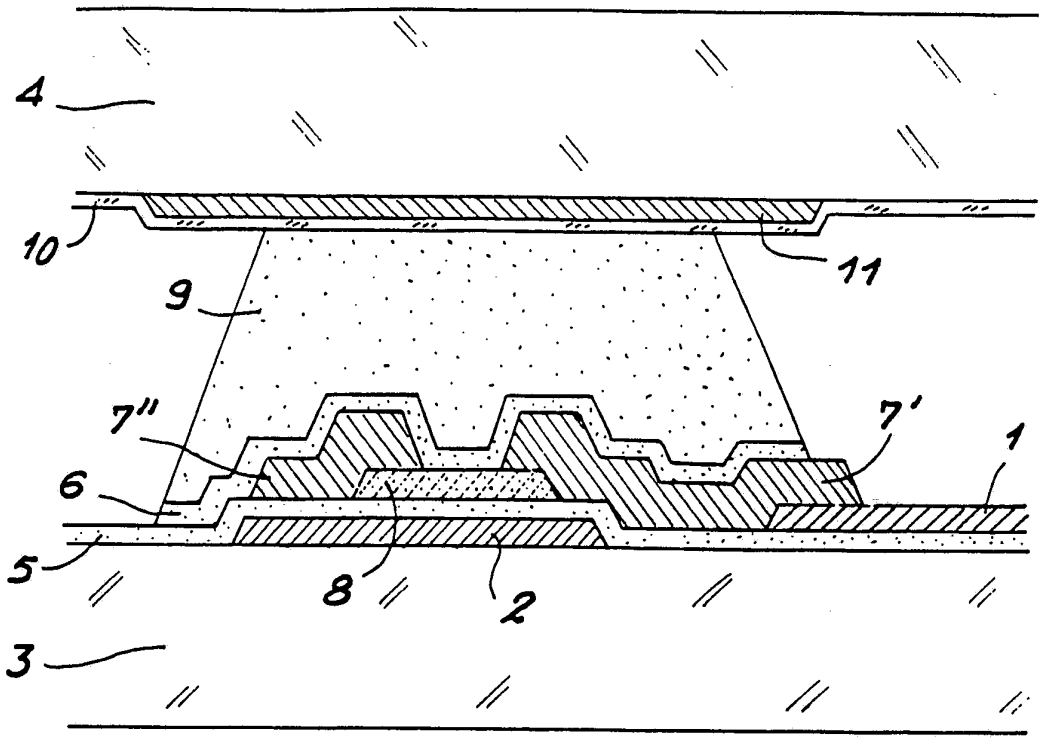


FIG. 1

ART ANTERIEUR

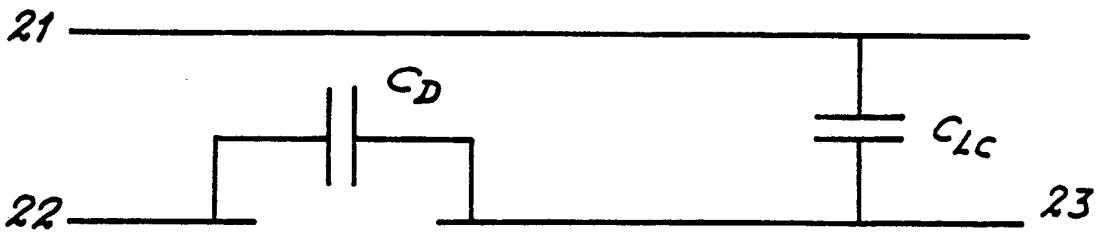


FIG. 2

ART ANTERIEUR

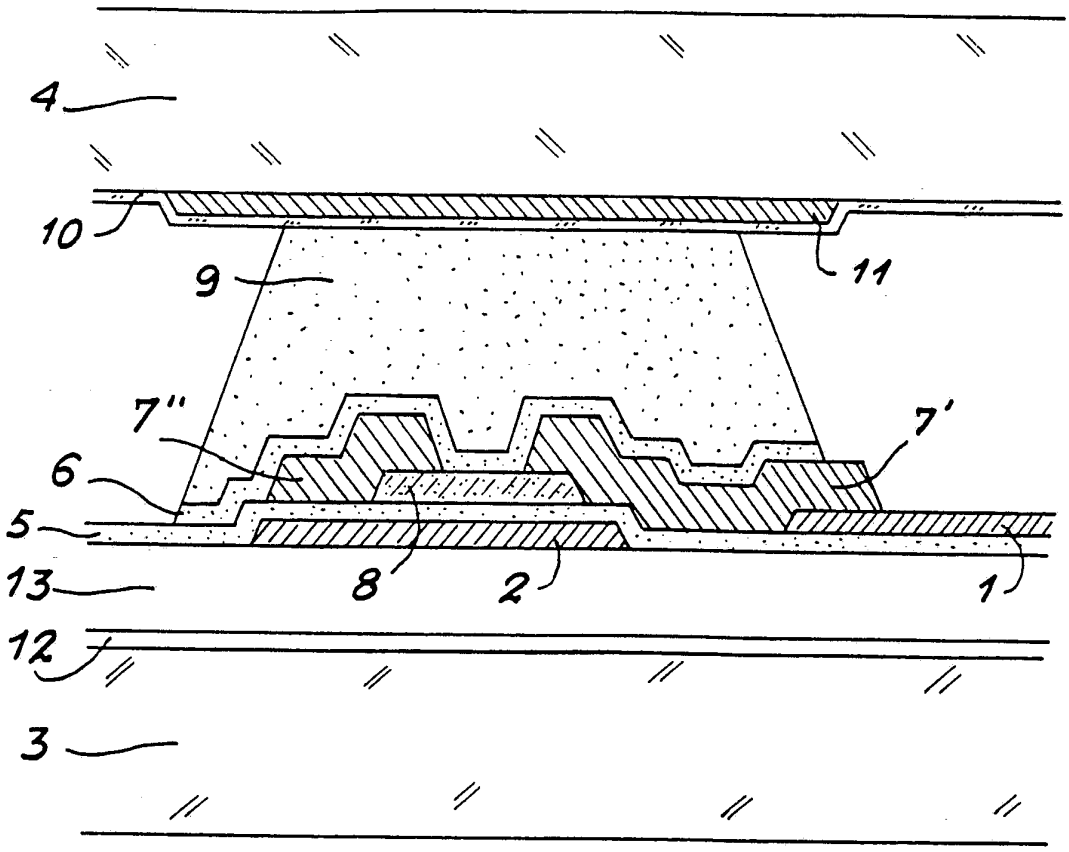


FIG. 3

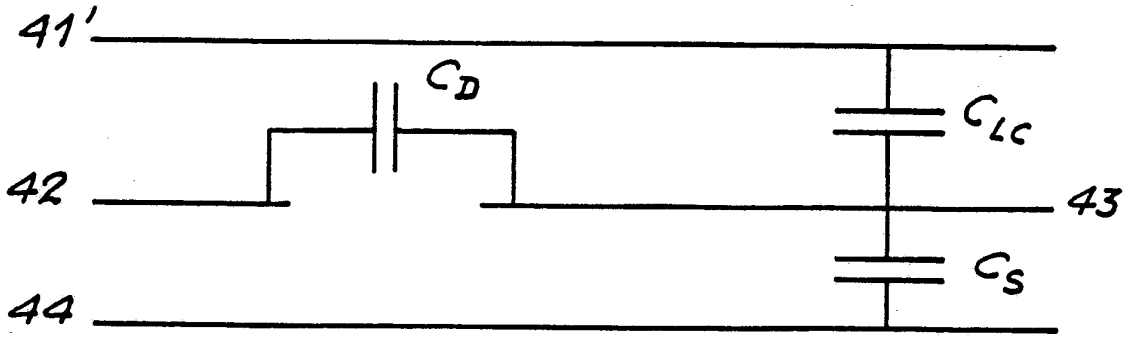


FIG. 4

FIG. 5

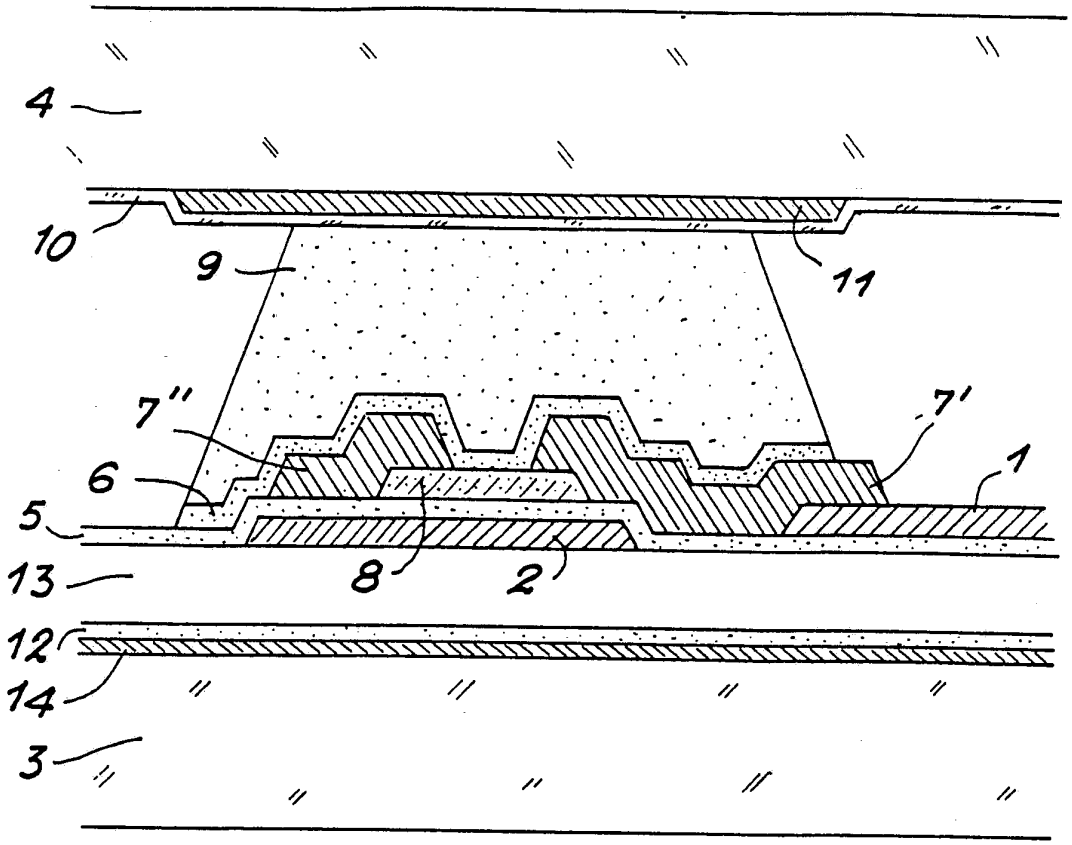
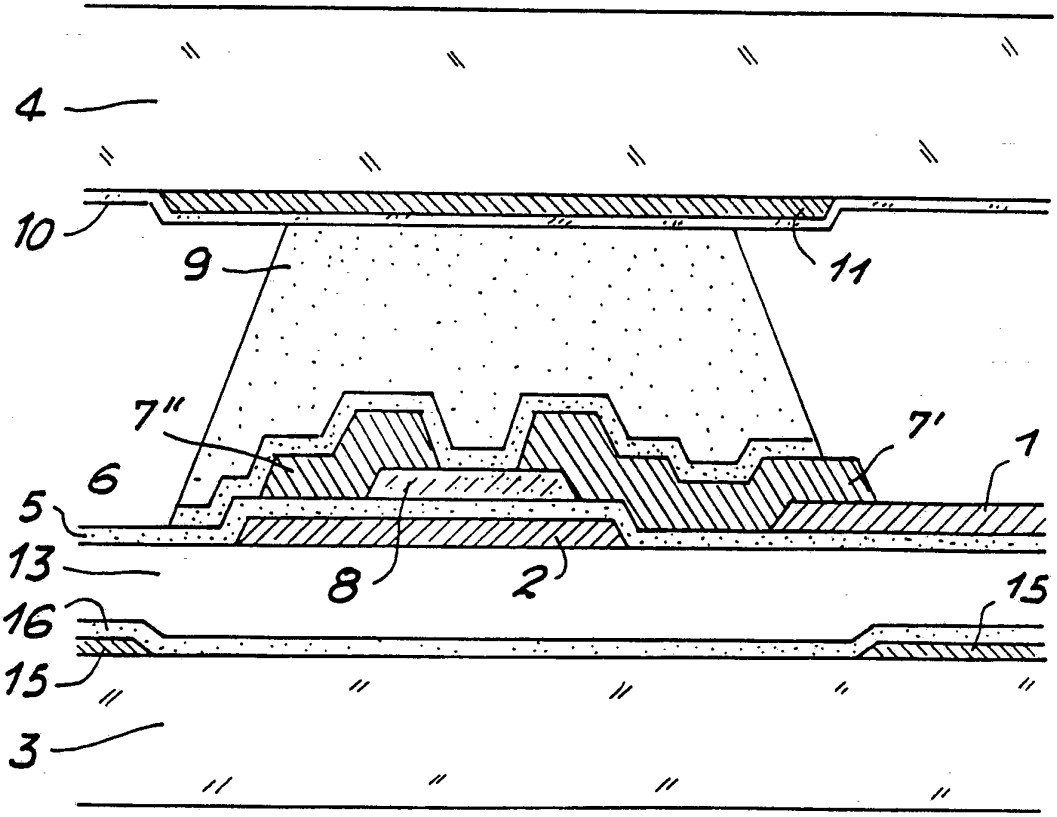


FIG. 6



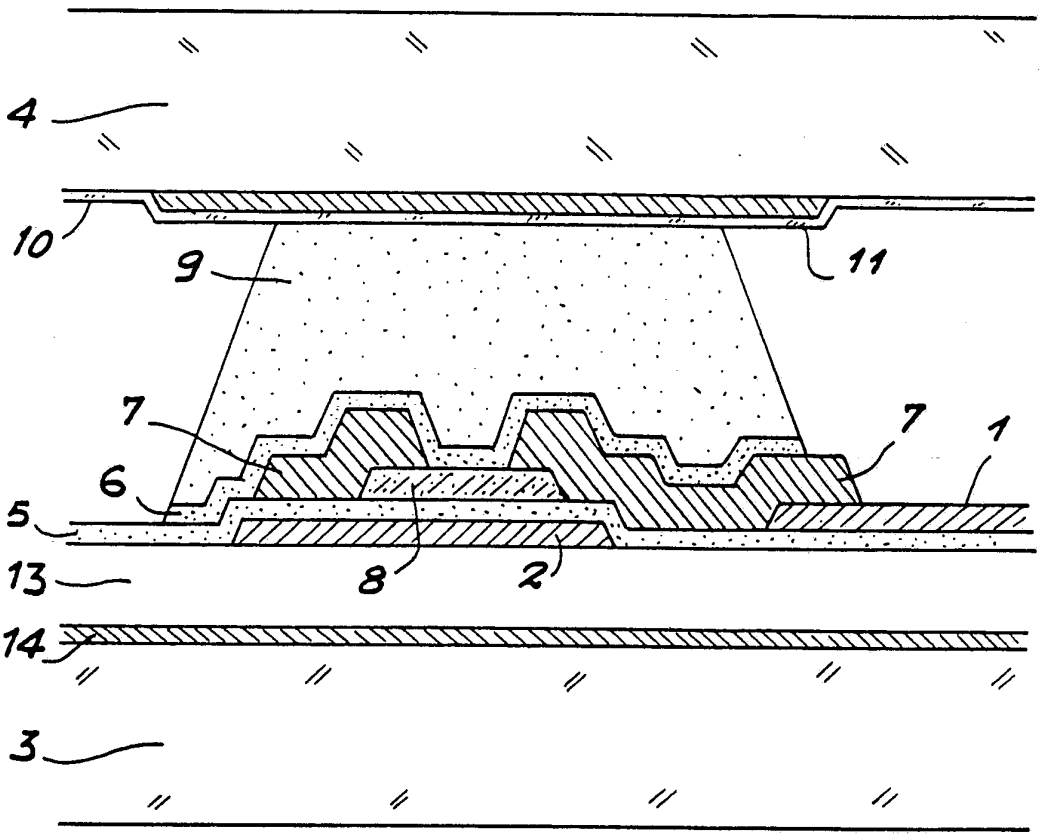


FIG. 7

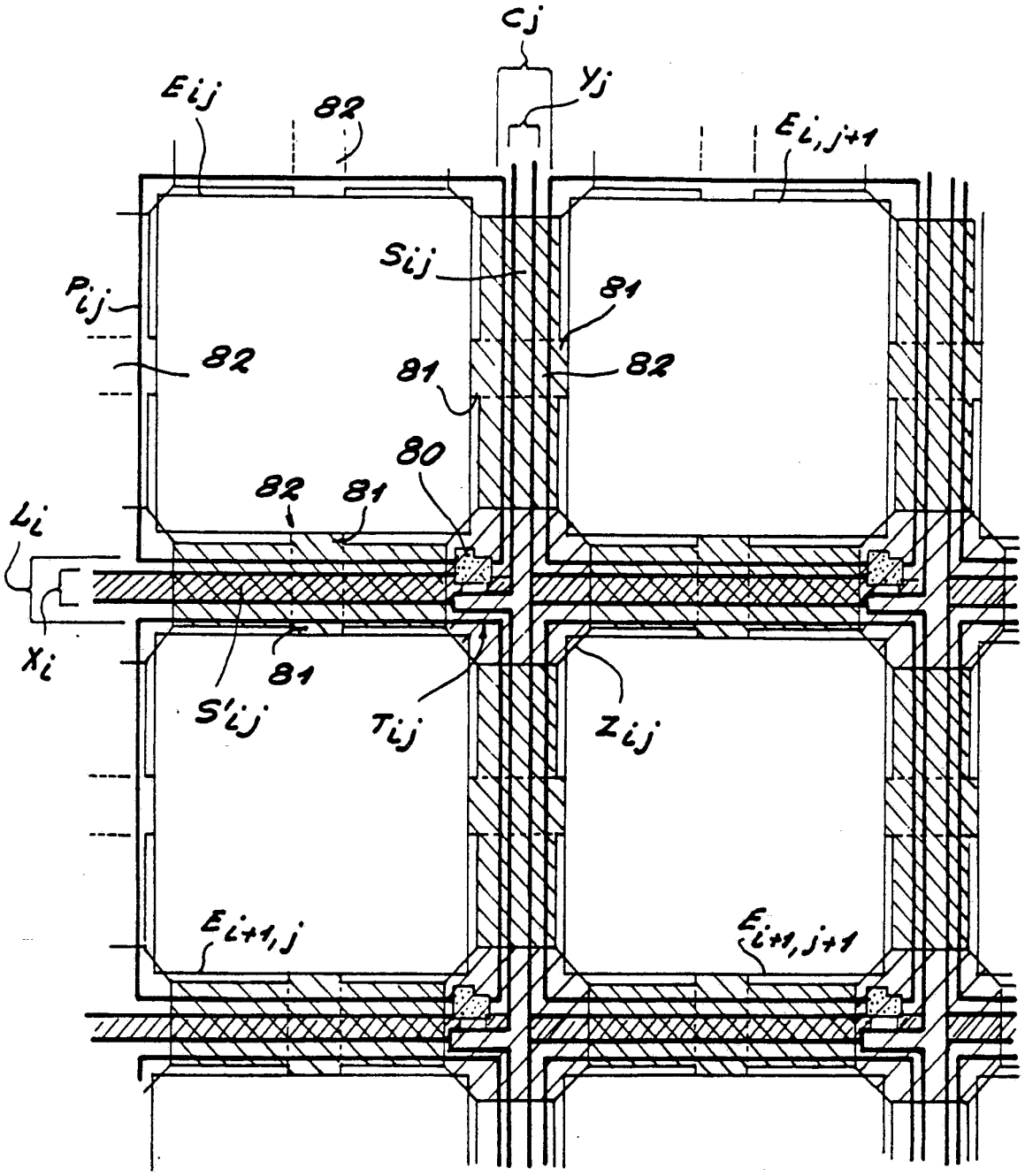

Cj
Yj
Eij
82
Ei,j+1
Sij
Pij
81
82
81
82
80
82
81
Li
Xi
81
S'ij
Tij
Zij
Ei+1,j
Ei+1,j+1

FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR 92/00943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.^{5} G02F1/136

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.^{5} G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	CONFERENCE RECORD OF THE 1991 INTERNATIONAL DISPLAY RESEARCH CONFERENCE 15 October 1991, SAN DIEGO, US pages 223 - 226 J.M.VIGNOLLE ET AL. "Optimization of Very Small Pitch Active Matrix LCD for Projection" see the whole document ---	1-13
A	US,A,4 239 346 (LLOYD) 16 December 1980 see column 6, line 7 - line 41; figure 9B ---	1,2,6
A	EP,A,0 136 509 (TOSHIBA) 10 April 1985 see page 5, line 22 - page 6, line 17; figure 7 ---	1,2,6

-/--

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 January 1993 (12.01.93)	25 January 1993 (25.01.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR 92/00943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No. 551 (P-1139)7 December 1990 & JP,A,02 234 127 (HITACHI) 17 September 1990 see abstract	1-7,9-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 10, No. 160 (P-465)(2216) 7 June 1986 & JP,A,61 013 228 (MATSUSHITA) 21 January 1986 see abstract	1-5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 13, No. 297 (P-895)(3645) 10 July 1989 & JP,A,01 076 037 (CASIO) 22 March 1989 see abstract	1-3

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. FR 9200943 SA 66323

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/01/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4239346	16-12-80	None	
EP-A-0136509	10-04-85	JP-A- 60045219	11-03-85
		US-A- 4759610	26-07-88

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No PCT/FR 92/00943

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 G02F1/136

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	G02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents[13]	No. des revendications visées[14]
P,X	CONFERENCE RECORD OF THE 1991 INTERNATIONAL DISPLAY RESEARCH CONFERENCE 15 Octobre 1991, SAN DIEGO, US pages 223 - 226 J.M.VIGNOLLE ET AL. 'Optimization of Very Small Pitch Active Matrix LCD for Projection' voir le document en entier	1-13
A	US,A,4 239 346 (LLOYD) 16 Décembre 1980 voir colonne 6, ligne 7 - ligne 41; figure 9B	1,2,6
A	EP,A,0 136 509 (TOSHIBA) 10 Avril 1985 voir page 5, ligne 22 - page 6, ligne 17; figure 7	1,2,6

-/--

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
12 JANVIER 1993	25. 01. 93
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	WONGEL H.

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS [14] (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités, [16] avec indication, si nécessaire des passages pertinents [17]	No. des revendications visées [18]
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 551 (P-1139)7 Décembre 1990 & JP,A,02 234 127 (HITACHI) 17 Septembre 1990 voir abrégé	1-7,9-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 160 (P-465)(2216) 7 Juin 1986 & JP,A,61 013 228 (MATSUSHITA) 21 Janvier 1986 voir abrégé	1-5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 297 (P-895)(3645) 10 Juillet 1989 & JP,A,01 076 037 (CASIO) 22 Mars 1989 voir abrégé	1-3

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9200943
SA 66323

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 12/01/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-4239346	16-12-80	Aucun	
EP-A-0136509	10-04-85	JP-A- 60045219	11-03-85
		US-A- 4759610	26-07-88

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82