

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
27 novembre 2008 (27.11.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/142301 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G09G 3/36 (2006.01) **G02F 1/139** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/000543

(22) Date de dépôt international : 15 avril 2008 (15.04.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0703554 18 mai 2007 (18.05.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SO-
CIE TE NEMOPTIC** [FR/FR]; 1, rue Guynemer, Parc du
Mérantais, F-78114 Magny les Hameaux (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **THOMAS,
Patrick** [FR/FR]; 29, rue Pierre Brossolette, F-92130 Issy
Les Moulineaux (FR).

(74) Mandataire : **JOUBERT, Cécile**; Nemoptic, 1, rue
Guynemer, Parc du Mérantais, F-78114 Magny les
Hameaux (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,
NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD OF ADDRESSING A LIQUID CRYSTAL MATRIX SCREEN AND DEVICE APPLYING THIS METHOD

(54) Titre : PROCEDE D'ADRESSAGE D'UN ECRAN MATRICIEL A CRISTAL LIQUIDE ET DISPOSITIF APPLIQUANT
CE PROCEDE

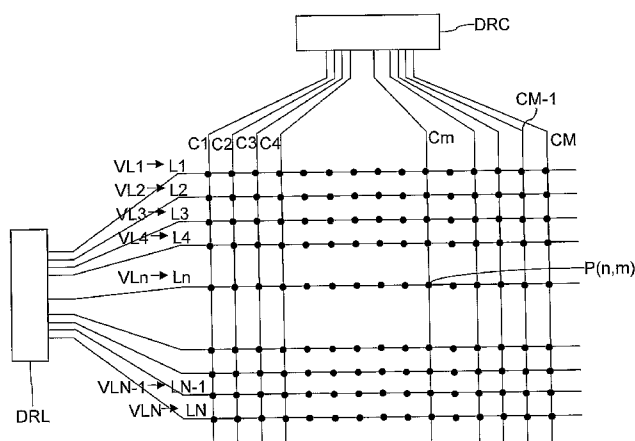


Fig. 10a

(57) Abstract: The invention relates to a method of addressing a nematic bistable liquid crystal matrix screen having two stable states without electrical field applied. The switching of each pixel from one stable state to another stable state is controlled by a switching electrical voltage pulse obtained by the application of at least one row addressing signal applied to a row addressing electrode (L1 to LN) and the application of at least one column addressing signal applied to a column addressing electrode (C1 to CM). According to the invention, the characteristics of the row addressing signals and/or the characteristics of the column addressing signals are a function of the position of said pixel in said matrix screen. Application: liquid crystal display screen.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/142301 A1

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*
- *avec tous renseignements concernant une requête en restauration du droit de priorité présentée en ce qui concerne une ou plusieurs revendications de priorité*

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé d'adressage d'un écran matriciel à cristal liquide nématique bistable présentant deux états stables sans champ électrique appliqué. La commutation de chaque pixel d'un état stable vers un autre état stable, est commandée par une impulsion de tension électrique de commutation obtenue par l'application d'au moins un signal d'adressage de ligne appliqué à une électrode d'adressage de ligne (L1 à LN) et l'application d'au moins un signal d'adressage de colonne (appliqué à une électrode d'adressage de colonne (C1 à CM)). Selon l'invention, les caractéristiques des signaux d'adressage de lignes et/ou les caractéristiques des signaux d'adressage de colonnes sont fonction de la position dudit pixel dans ledit écran matriciel. Application: Ecran d'affichage à cristal liquide.

PROCEDE D'ADRESSAGE D'UN ECRAN MATRICIEL A CRISTAL LIQUIDE ET DISPOSITIF APPLIQUANT CE PROCEDE

L'invention concerne un procédé d'adressage d'un écran d'affichage à cristal liquide et un dispositif d'affichage appliquant ce procédé.

Le domaine de l'invention est celui des afficheurs à cristaux liquides.

Plus précisément, la présente invention concerne les afficheurs bistables à cristaux
5 liquides nématiques. Elle s'applique en particulier aux afficheurs bistables à cristaux
liquides nématiques dont deux textures stables diffèrent par une torsion d'environ 180°.

Le but de la présente invention est d'améliorer les performances des dispositifs
d'affichage bistable. En particulier l'invention a pour but d'améliorer, par l'utilisation de
nouveaux moyens, la commutation d'états des pixels de l'afficheur de manière à rendre
10 la commutation souhaitée des pixels homogène sur l'ensemble de l'afficheur.

ETAT DE LA TECHNIQUE

Les afficheurs à cristaux liquides les plus répandus utilisent un cristal liquide de type
nématique. Ils sont constitués d'une couche de cristal liquide placée entre deux lames.
Chaque lame comporte un substrat, souvent en verre, sur lequel ont été déposées une
15 électrode conductrice puis une couche dite d'ancrage également appelée couche
d'alignement. La couche d'ancrage exerce, sur les molécules de cristal liquide voisines,
un couple de rappel qui tend à les orienter parallèlement à une direction nommée axe
facile. Les couches d'ancrage sont souvent réalisées par un dépôt de polymère brossé
pour créer la direction de l'axe facile. Celle-ci est le plus souvent très proche de la
20 direction de brossage.

L'épaisseur de la cellule ainsi constituée est rendue constante en répartissant,
entre les lames, des billes dont le diamètre est égal à l'épaisseur souhaitée (typiquement
de 1 à 6 μm).

La plupart des dispositifs à base de cristaux liquides proposés et réalisés à ce jour
25 sont monostables. En l'absence de champ électrique, le cristal liquide est orienté selon
une seule texture. Elle correspond à un minimum absolu de l'énergie élastique du cristal
liquide dans la cellule, compte tenu des ancrages sur les deux lames. Sous champ
électrique, cette texture est déformée continûment et ses propriétés optiques varient en
fonction de la tension appliquée. Près des lames, les couches d'ancrage dites « couches
30 d'ancrage fort » maintiennent la direction des molécules. Leur direction varie peu. A la
coupure du champ, le nématique est rappelé par les ancrages sur les deux lames. Il

revient selon la texture stable. Le dispositif est monostable. L'homme de l'art reconnaîtra le mode de fonctionnement des afficheurs nématiques les plus répandus : nématiques tordus (TN), supertordus (STN), à biréfringence électriquement contrôlée (ECB), nématiques verticalement alignés (VAN), etc. Au niveau de l'adressage, ces afficheurs
5 peuvent être adressés directement (très faible résolution), en mode multiplexé (résolution moyenne) ou en mode actif (haute résolution).

État de la technologie des afficheurs bistables:

Une nouvelle génération d'afficheurs nématiques, dits « bistables », est apparue depuis quelques années : ils fonctionnent par commutation entre deux états, stables en l'absence
10 de champ électrique. Le champ électrique externe n'est appliqué que pendant le temps nécessaire pour faire commuter d'un état à l'autre la texture du cristal liquide. En l'absence de signal électrique de commande, l'afficheur reste en l'état obtenu. Par son principe de fonctionnement, ce type d'afficheur consomme une énergie proportionnelle au nombre de changements d'images. Ainsi, quand la fréquence de ces changements
15 diminue, la puissance nécessaire pour le fonctionnement de l'afficheur tend vers zéro.

Principe de fonctionnement

L'afficheur bistable que nous désignerons dans la suite de la description sous l'appellation commerciale BINEM® ([I] à [5]) est présenté schématiquement sur la figure 1.

20 Il utilise deux textures, qui diffèrent par une torsion d'environ $\pm 180^\circ$, en valeur absolue entre 150° et 180° . A titre d'exemple non limitatif, on peut utiliser une texture uniforme ou faiblement tordue U (illustrée sur la gauche de la figure 1) dans laquelle les molécules sont sensiblement parallèles entre elles, et l'autre texture T (illustrée sur la droite de la figure 1) tordue à environ 180° . La couche de cristal liquide 30 est placée
25 entre deux lames 20 et 10, que l'on appelle lame maître et lame esclave. La lame maître 20 comporte un substrat 21, une électrode 22 et une couche d'ancrage 24 réalisant un ancrage azimutal et zénithal fort du cristal liquide. La lame esclave 10 comporte un substrat 11, une électrode 12 et une couche d'ancrage 14 réalisant un ancrage zénithal faible et un ancrage azimutal moyen ou fort du cristal liquide. Les électrodes
30 habituellement transparentes 12 et 22 sont typiquement constituées d'un matériau appelé ITO et déposées sur les substrats 11 et 21. Elles permettent d'appliquer un champ électrique perpendiculaire aux lames 10 et 20.

L'adjonction de polariseurs sur chacun des substrats 11 et 21 typiquement à l'extérieur de la cellule permet d'associer à chaque texture un état optique, par exemple

sombre pour la texture U et clair pour la texture T ou inversement, en fonction des angles des deux polariseurs par rapport aux directions d'ancrage.

En fonction du type de polariseur arrière, c'est-à-dire situé de l'autre côté de la couche de cristal liquide par rapport à l'observateur de l'afficheur, on peut obtenir diverse modes
5 optiques, transmissif, transflectif ou transmissif ([10] ; [11]).

Le nématique est chiralisé avec un pas spontané p_0 , choisi proche de quatre fois l'épaisseur d de la cellule, pour égaliser les énergies des deux textures précitées. Le rapport entre l'épaisseur d de la cellule et le pas spontané p_0 , soit d/p_0 , est donc environ égal à $0,25 \pm 0,1$. Sans champ, les états T et U sont les états d'énergie minimale : la
10 cellule est bistable.

Sous fort champ électrique une texture presque homéotrope, dénommée H et illustrée au milieu de la figure 1, est obtenue. Au voisinage de la surface de la lame esclave 10, les molécules lui sont perpendiculaires, l'ancrage est dit « cassé ». On appelle tension de cassure V_{cass} la tension électrique correspondant à la cassure de l'ancrage sur
15 la lame esclave 10. A la coupure du champ électrique, la cellule évolue vers l'une ou l'autre des textures bistables U et T (voir figure 1). Lorsque les signaux de commande utilisés induisent un fort écoulement du cristal liquide au voisinage de la lame maître 20, le couplage hydrodynamique 26 entre la lame maître 20 et la lame esclave 10 crée près de la lame esclave un écoulement (ou flux) hydrodynamique suffisant pour induire la
20 texture T. Dans le cas contraire, la texture U est obtenue par couplage élastique 28 entre les deux lames 10 et 20, aidé par l'inclinaison éventuelle de l'ancrage faible.

Dans la suite on désignera par « commutation » d'un élément d'écran BiNem® le fait de faire passer les molécules du cristal liquide d'une texture stable initiale (U ou T ou une coexistence de ces deux textures) vers une texture stable finale (U ou T ou une
25 coexistence de ces textures). Le signal appliqué au pixel est classiquement constitué de plusieurs paliers, les transitions d'un palier à l'autre étant appelées flancs. Chaque palier est précédé d'un flanc avant constitué de la transition entre le palier précédent et ledit palier et suivi d'un flanc arrière constitué de la transition entre ledit palier et le palier suivant. La coupure du champ électrique correspond à un ou plusieurs flancs arrière du
30 signal appliqué (diminution de la tension électrique en valeur absolue). Le signal appliqué au pixel VP (figure 2) est classiquement bi-palier, mais peut être également multi-palier [6] ou mono-palier. On appellera flanc arrière actif le flanc arrière qui est celui qui permet, en fonction de ses caractéristiques, de choisir l'état final en termes de texture. Si le flanc arrière actif dépasse une certaine valeur absolue, et qu'il s'opère en

un temps suffisamment court ($< t_{max}$), le «saut» de tension est suffisant pour que la texture T soit obtenue. Si le saut n'est pas suffisant, ou si le temps de transition est trop long ($> t_{max}$), le flux hydrodynamique est insuffisant, la texture T devient impossible, et la texture U est nécessairement obtenue. Un exemple de signal pixel bi-palier (V1P, V2P) est donnée figure 2. Sur cette figure, à V1P constant, on voit qu'en fonction de la valeur V2P, les textures U ou T sont obtenues. Pour les valeurs de V2P dans la plage pl2, le flux hydrodynamique est insuffisant, la texture U est obtenue. Lorsque V2P est dans la plage pl1, le flanc arrière actif permettant d'obtenir un saut générant un flux hydrodynamique suffisant pour obtenir la texture T est la transition V2P vers 0, soit V2P.1, tandis que lorsque V2P est dans la pl3, le flanc arrière actif permettant d'obtenir la texture T est la transition V1P vers V2P soit V2P.3.

Il est également possible d'obtenir des niveaux de gris dans un pixel en maîtrisant l'intensité de l'écoulement hydrodynamique via la variation du signal aux bornes du pixel. Pour une valeur donnée du signal pixel, on obtient au sein d'un même pixel une fraction de sa surface en texture T et l'autre fraction en texture U. A une autre valeur de signal pixel et donc de cet écoulement hydrodynamique correspond un rapport différent entre les surfaces occupées par les deux textures U et T. Des niveaux de gris sont ainsi obtenus [9].

Le fait que la commutation soit directement reliée à l'intensité de l'écoulement près d'une des lames 10 et 20 (figure 1), et donc à l'amplitude du flanc arrière actif et du temps de descente t_{max} , tel que définis précédemment, est une caractéristique spécifique des afficheurs BiNem®, les afficheurs classiques ne commutent pas selon ce principe.

Les 3 modes d'adressage développés pour les cristaux liquides standards (direct, multiplexé, actif) peuvent être utilisés pour l'afficheur BiNem®. Le mode d'adressage le plus commun de l'afficheur Binem® est l'adressage passif multiplexé, mais un adressage actif à l'aide de transistors en couches minces est également possible [7]. Dans les modes multiplexés actif et passif, l'afficheur Binem® est un écran matriciel formé de $N \times M$ éléments d'écran appelés pixels, N étant le nombre de lignes et M le nombre de colonnes, et l'adressage s'effectue ligne après ligne.

Dans le mode passif multiplexé, chaque pixel est constitué par l'intersection d'une bande conductrice ligne 52 et d'une bande conductrice colonne 50 (voir figure 3). Ces bandes perpendiculaires sont déposées respectivement sur les lames maître 20 et esclave 10. La zone située entre deux bandes conductrices adjacentes portées par un même substrat 11 ou 21 (figure 1) est appelée espace interpixel. La zone constituée de

l'ensemble des pixels est appelée zone matricielle. Habituellement dans l'état de la technique, la zone matricielle correspond à la zone d'affichage, zone sur laquelle on affiche le contenu de l'image que l'on souhaite visualiser. En dehors de la zone matricielle, les bandes conductrices précitées 50, 52 se transforment en pistes qui
5 réalisent la connexion aux circuits de commande générant le signal d'adressage. Ces circuits de commande peuvent être situés sur le substrat ou déportés. Classiquement, mais non limitativement, les afficheurs sont adressés à l'aide de composants ou circuits de commande que nous appellerons « drivers » situés par exemple sur des éléments de connexion flexibles soudés à l'écran. Les drivers, constitués principalement de portes
10 analogiques commandées par des registres à décalage permettent de faire le lien entre l'électronique de pilotage et les pistes.

Pour afficher le pixel de coordonnées (n, m) on applique un signal d'adressage de ligne VL_n sur la ligne n et un signal d'adressage de colonne VC_m sur la colonne m. Généralement, les électrodes conductrices sont réalisées avec un matériau conducteur
15 transparent appelé ITO (Oxyde mixte d'Indium et d'Étain). Mais lorsque l'afficheur est réflectif, les électrodes situées sur le côté opposé à l'observateur peuvent être réalisées avec un matériau conducteur opaque, par exemple en aluminium.

Une des différences importantes à noter entre le mode passif et le mode actif est que dans le mode passif multiplexé, la tension électrique est appliquée via des bandes
20 d'électrodes orthogonales constituant les lignes et les colonnes, dont les intersections constituent les pixels, alors que lors de l'adressage actif, la tension électrique est appliquée via des fils fins connectés au transistor associé à chaque pixel, le transistor jouant un rôle d'interrupteur devenant passant lors de l'activation de la ligne.

Pilotage d'un afficheur Binem® en mode multiplexé:

25 Lorsque la structure de l'afficheur est matricielle comme décrit précédemment, l'adressage s'effectue ligne par ligne. Lorsque l'on souhaite inscrire une ligne donnée n, un signal électrique est appliqué sur cette ligne qui alors est dite « activée ». Nous appellerons ce signal d'adressage de ligne signal d'activation VL_n . Dans le cas d'un multiplexage passif standard, le signal VL_n est identique pour toutes les lignes, et nous
30 l'appellerons VL.

Pour le BiNem, on distingue deux phases pendant l'activation : la première phase consiste essentiellement à obtenir une cassure d'ancrage, c'est à dire la texture homéotrope sur la ligne considérée, en appliquant par exemple une tension $V_{1L} > V_{cass}$ sur le signal d'adressage de ligne pendant une durée T_1 , ce qui constitue un premier

palier de VL. Typiquement dans l'état actuel de la technologie BiNem, V1L est compris entre 6V et 30V sur la plage de température 0°- 50°. Pendant la deuxième phase, un signal V2L est appliqué sur la ligne par exemple V2L $\propto$ V1L pendant une durée T2, ce qui constitue un deuxième et dernier palier de VL. Typiquement dans l'état actuel de la technologie BiNem, V2L est compris entre 2V et 12V sur la plage de température 0°- 50°. Le signal d'adressage de ligne est dans cet exemple bi-palier, mais il peut également être mono-palier ou multi-palier. Des signaux électriques dits «data» appelés VC sont appliqués simultanément sur toutes les colonnes. Selon une variante classique, le flanc de descente du signal data VC est synchronisé avec le flanc de descente du deuxième palier du signal d'activation ligne V2L [1]. Selon la valeur de tension VCm (ici à titre d'exemple le signal VCm est un créneau d'amplitude $\pm V_{col}$, mais le signal VC peut être également multi-palier) et/ou la forme et/ou la durée t_c du signal VCm appliqué simultanément à chacune des colonnes, la texture U ou T est obtenue dans le pixel correspondant à l'intersection de cette colonne et de la ligne activée [6]. Puis la ligne suivante est à son tour activée, les autres lignes étant non activées et ainsi de suite de la première à la dernière ligne de l'afficheur. Le temps entre la fin d'activation d'une ligne et le début de l'activation de la ligne suivante est appelé temps interligne TL. Ce temps est typiquement mais non limitativement compris entre 10 μ s et 10 ms. La valeur de ce temps est très importante pour obtenir une bonne commutation, et peut varier avec la température. Nous appellerons cet adressage «adressage en une étape». L'ordre d'activation des lignes (d'abord n-1, puis n, puis n+1) définit le sens de balayage 46 (figure 3). Le temps d'adressage de l'afficheur est le temps nécessaire pour adresser toutes ses lignes, de manière à afficher un nouveau contenu d'image.

Le document [9] décrivant la réalisation de niveaux de gris prévoit trois variantes d'obtention de niveaux de gris (figure 23 du document [9]) en modifiant les paramètres de VC. Une première variante consiste à faire varier l'amplitude du niveau de tension du palier Vcol (dans le cas d'un signal d'adressage de colonne de type créneau) appliqué au pixel P. Une deuxième variante consiste à faire varier la durée t_c du signal d'adressage de colonne VC appliqué au pixel P. Dans ces deux variantes le flanc arrière du signal d'adressage de colonne est synchronisé avec le flanc arrière du deuxième et dernier palier du signal d'adressage de ligne. Une troisième variante appelée «modulation de phase», consiste en la variation de la désynchronisation ΔT_c du signal d'adressage de colonne VC par rapport au flanc arrière du deuxième et dernier palier du signal d'adressage de ligne. Le document [12] préconise une désynchronisation du signal

d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier intermédiaire autre que le dernier palier du signal d'adressage de ligne.

Selon un mode d'utilisation appelé adressage partiel, on souhaite afficher un nouveau contenu dans seulement une zone de l'image, le reste de l'image restant inchangé. Dans

5 ce cas, seules les lignes correspondant à la zone à afficher sont activées.

Selon un mode préférentiel connu mais non limitatif de pilotage, préalablement à l'adressage ligne à ligne, on effectue de manière collective l'adressage complet de l'écran (affichage d'une image complète) ou d'une zone de l'écran (adressage partiel) dans une texture donnée, habituellement T, en activant simultanément toutes les lignes
10 ou un groupe de lignes correspondant à la zone à adresser, avec un signal V_{pre} (voir figure 4). Les lignes sont ensuite adressées une par une, selon la méthode de multiplexage classique, pour afficher l'image ou la zone voulue. Deux types de transitions seulement doivent alors être réalisés, la transition T vers T d'une part, et la transition T vers U ou vers un mélange de U et de T d'autre part. Cet «adressage en deux
15 étapes» permet de mieux maîtriser la commutation des pixels en particulier pour le contrôle des niveaux de gris, car ainsi les pixels partent tous d'un état bien défini au début de la deuxième étape.

A titre d'exemple, le principe d'adressage passif multiplexé de l'afficheur Binem® en deux étapes est illustré figure 4. Le signal d'adressage de colonne appliqué à la colonne
20 m est choisi ici tel que $t_c = T_2$. Les valeurs VC1 à VC5 sont les valeurs de VC_m appliquées sur la colonne m en synchronisation avec les lignes 1 à 5, successivement activées, de manière à obtenir la texture finale désirée sur le pixel à l'intersection de la ligne activée et de la colonne m. Dans un mode où l'on cherche à obtenir uniquement soit U soit T, on peut choisir par exemple une tension VC sous forme de créneau et
25 différentes variantes sont possibles:

$$VC(U) = +V_{col} \text{ et } VC(T) = -V_{col}$$

ou bien:

$$VC(U) = +V_{col} \text{ et } VC(T) = 0,$$

ou inversement.

30 Selon un mode préférentiel connu mais non limitatif de réalisation d'un afficheur BiNem, la direction de brossage des couches d'alignement est orthogonale à la direction des lignes de l'afficheur, ce type d'afficheur est dit « à brossage orthogonal » (document [9]).

Ainsi le signal pixel VP est caractérisé par des paramètres ligne (indépendants de la texture souhaitée) et des paramètres colonne (dont certains sont variables en fonction de la texture souhaitée sur les pixels):

- paramètres lignes du signal VL : niveaux de tension et durée de chaque palier, par exemple (V1L, V2L, T1, T2) et temps interligne TL
- paramètres colonnes du signal VC : niveaux de tension et durée de chaque palier, par exemple pour un signal créneau mono-palier (Vcol , tc) , éventuellement valeur de désynchronisation ΔTc par rapport à un flanc arrière d'un signal ligne.

Selon l'état de la technique, ces paramètres sont fonction de la température et de la taille des pixels.

Pour obtenir une commutation maîtrisée d'un afficheur Binem® tout en conservant un temps d'adressage ligne faible (adressage rapide), il est préférable de maintenir constante la tension quadratique moyenne (V_{rms}) vue par un pixel donné pendant tout le temps d'adressage de l'afficheur [8]. Lorsque $V_{col}(U) = V_{col}(T)$ en valeur absolue et tc identique pour les deux textures, la V_{rms} est intrinsèquement constante et indépendante du contenu de l'image.

Un moyen d'implémentation simple, dans le cas où $V_{col}(U) \neq V_{col}(T)$ en valeur absolue, est de réaliser cette compensation ligne à ligne, par le signal colonne. Pendant le temps d'activation de la ligne considérée n, un signal Vcomp est appliqué sur la colonne considérée m, à un moment où ce signal va être sans influence sur le choix de la texture finale. Puis le signal data, synchronisé plutôt en fin du signal activation, est appliqué. L'amplitude du signal Vcomp, typiquement un créneau, est calculée en fonction de la valeur Vc du signal data colonne afin d'obtenir une tension quadratique moyenne constante V_{rms} prédéterminée, identique pour chaque pixel [8]. La figure 5 illustre un exemple de chronogramme appliquant cette méthode. La tension d'activation de la ligne n est dans cet exemple bipolaire, ??? pour prévenir des effets d'électrolyse du cristal liquide, mais seule la deuxième partie du signal VL, dans cet exemple la polarité positive, constitue le signal utile pour l'adressage de la ligne considérée. Deux exemple Vcol1 et Vcol2 de signaux colonne sont illustrés, avec des valeurs ($V_{c1}, tc1$) et ($V_{c2}, tc2$) correspondant par exemple chacun à un niveaux de gris déterminé. On voit que la valeur de Vcomp (durée et/ou amplitude) varie en fonction du signal data appliqué, ceci afin d'obtenir pour les deux cas une valeur quadratique moyenne V_{rms} constante et prédéterminée.

Après de nombreuses expérimentations, plusieurs types de défauts de commutation ont mis en évidence. Ces défauts apparaissent dans des zones spatialement déterminées de l'afficheur.

On constate une grande sensibilité de la commutation des pixels à l'ensemble des

5 paramètres décrits ci-dessous :

- paramètres d'adressage du signal d'adressage de ligne du VL :

niveau de tension de chaque palier, durée de ces paliers, et temps interligne TL. Par exemple dans le cas d'un signal d'adressage de ligne comportant deux paliers : (V1L, V2L, T1, T2, TL)

10 - paramètres d'adressage du signal de colonne VC:

niveau de tension de chaque palier, durée de ces paliers, valeur de désynchronisation ΔT_c d'un flanc arrière d'un palier du signal d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier du signal d'adressage de ligne, valeur de Vcomp. Par exemple dans le cas d'un signal d'adressage de colonne comportant un seul palier (type créneau) :

15 (Vcol, tc, ΔT_c , Vcomp)

Selon l'état de la technique, ces paramètres sont fonction de la température et de la taille des pixels, mais les paramètres du signal d'adressage de ligne VL sont identiques pour tous les pixels de l'afficheur et les paramètres du signal d'adressage de colonne VC peuvent prendre autant de valeurs que d'états des textures souhaités, mais ces valeurs

20 sont identiques pour tous les pixels de l'afficheur.

A l'aide de la figure 2, on peut estimer qu'à température donnée, lors d'un adressage en deux étapes, avec un signal ligne à deux paliers V1L et V2L lors de la deuxième étape : une réduction en valeur absolue de V2L favorise la texture T et une augmentation en valeur absolue de V2L favorise la texture U.

25 La commutation des pixels peut être perturbée par certains défauts tel que par exemple, la déformation des signaux d'adressage du à la résistance des électrodes, par exemple en ITO

La commutation du Binem® en mode passif est sensible aux caractéristiques électriques et géométriques de la bande d'adressage, ce qui n'est pas le cas en mode actif (voir

30 Document [7]). D'après ce qui a été décrit précédemment, une spécificité du Binem® est que la commutation en texture T nécessite d'appliquer au pixel une chute abrupte de tension en valeur absolue, appelé flanc arrière actif. Ce flanc doit conserver une chute en tension en valeur absolue suffisamment abrupte jusqu'aux points extrêmes (lignes et colonnes) de l'afficheur, c'est-à-dire situés le plus loin par rapport au début des

électrodes d'adressage de lignes et de colonnes directement connectées aux circuits de commande. La commutation en texture U est également sensible à la forme du signal pixel, et à la synchronisation du signal d'adressage de ligne avec le signal d'adressage de colonne (Document [12]).

- 5 Le comportement de la bande en ITO est caractérisé par une constante de temps RC, constituée par le temps de charge de la capacité pixel Cpx à travers les résistances des pistes et des bandes. Ce temps caractéristique va influencer directement sur la forme du signal, ligne et colonne, tel que décrit figure 6a pour un exemple de signal d'adressage de ligne, et 6b pour un exemple de signal d'adressage de colonne. Les signaux les moins
10 déformés, c'est-à-dire proches du début de l'électrode d'adressage de ligne, sont donnés en traits pleins, les signaux influencés par la constante RC, donc plus éloignés sont représentés en traits pointillés.

Sur la figure 6a, le signal d'adressage de ligne est bi-palier, de niveaux V1L et V2L, les flancs arrières des deux paliers étant respectivement dénommés FL1 et FL2. FL1d et
15 FL2d désignent les flancs arrière du signal d'adressage en début de ligne. FL1f et FL2f désignent les flancs arrière situés vers la «fin» de la ligne. Du fait de l'effet de la constante RC, on remarque que les flancs arrière en fin de ligne sont déformés par rapport aux flancs arrière en début de ligne.

Sur la figure 6b, le signal colonne est par exemple, mono palier, de niveau Vcol. Le
20 flanc arrière dénommé FCd désigne le flanc arrière du signal d'adressage de colonne au « début » de l'électrode d'adressage de colonne directement connectée au circuit de commande, et FCf désigne le flanc arrière du signal d'adressage de colonne situé vers la « fin » de la colonne. Du fait de l'effet de la constante RC, on remarque que le flanc arrière en fin de colonne est déformé par rapport au flanc arrière en début de colonne.

- 25 Le document [7] décrit quantitativement un exemple de perturbation de la commutation en bout de ligne (voir figure 10a et 10b de ce document). Le document [7] démontre que la valeur de RC augmente de manière quadratique avec la distance à la connexion du driver.

On constate sur les figures 6a et 6b que la constante de temps RC influe à la fois sur la
30 pente du signal se propageant sur la bande d'électrode (diminution de la pente en valeur absolue) et sur la durée du ou des paliers de tension (réduction de cette durée). Cette double modification (pente, durée) est ainsi susceptible de créer des hétérogénéités de commutation dans les zones « trop » éloignées du début de l'électrode. En effet, il est fondamental que la forme du signal de tension aux bornes du dernier pixel soit toujours

compatible avec la commutation souhaitée. A ce titre, à la fois la forme de l'impulsion ligne et la forme de l'impulsion colonne contribuent à la forme du signal pixel et sont donc susceptibles d'influer sur la commutation du pixel, en U ou en T.

Pour la commutation en T, un paramètre important est entre autre la pente du flanc arrière actif. Pour la commutation en U, un paramètre important est entre autre la

synchronisation du signal d'adressage de ligne avec le signal d'adressage de colonne. La figure 7 explicite à titre d'exemple les différentes zones de l'afficheur susceptibles de

poser problème. Il s'agit des zones situées à une certaine distance du début des électrodes d'adressage de ligne ou colonnes connectées au circuit de commande DRL

pour les lignes et DRC pour les colonnes, le phénomène s'amplifiant au fur et à mesure de l'éloignement par rapport au début des électrodes d'adressage de ligne ou de colonne. On définit ZRCL la zone située en bout des électrodes d'adressage de lignes et ZRCC la

zone située en bout des bandes colonnes. Les éventuels problèmes de commutation apparaîtront éventuellement dans ces zones ZRCC et/ou ZRCL. Bien entendu la

délimitation de ces zones n'est pas binaire, le défaut éventuel apparaissant de manière progressive au fur et à mesure que la distance au début des électrodes augmente. D'autre part, l'impact d'une déformation sur la commutation sera différent selon que cette

déformation s'opère sur le signal d'adressage de ligne ou sur le signal d'adressage de colonne.

La figure 8 montre à titre d'illustration un afficheur Binem® type QVGA de 56.6 mm (312 lignes) x 40.95 mm (234 colonnes) correspondant à un pixel carré de 175 µm de pas. Après une première étape de passage collectif en texture T, cet afficheur a été entièrement commuté en texture U à l'aide d'un signal de multiplexage standard (adressage en deux étapes). Dans cet exemple ce sont les bandes colonnes qui sont les

plus longues, et on constate dans la zone ZRCC, des défauts de commutation des pixels, avec la présence de texture T dans les pixels devant être rempli entièrement en textures U (défaut dit « T dans U »). Par exemple, sur la figure 8, on constate que dans la partie en bas et à droite de l'écran (partie correspondant à la zone commune aux zones ZRCC et ZRCL de la figure 7) les pixels ne sont pas entièrement commutés en texture U (couleur

sombre) et comportent des textures T (couleur claire). Pour cette expérience à température ambiante, les paramètres utilisés sont :

Adressage en deux étapes, type Noir et Blanc (pas de niveaux de gris) avec :

Première étape :

signal pré-T de forme créneau bipolaire d'amplitude 25 V appliqué pendant deux fois 2 ms.

Deuxième étape : signal ligne bipolaire, première polarité + 25 V pendant 250 μ s et deuxième polarité : $V_{1L} = -25$ V ; $V_{2L} = -7$ V ; $T_1 = 250$ μ s ; $T_2 = 120$ μ s ; $T_L = 50$ μ s

- 5 $V_{col} = 4.5$ V pour obtenir des structures U et $V_{col} = 0$ V pour obtenir des structures T avec $t_c = T_2$ et une RMS constante de $V_{rms} = 1.9$ V .

Un autre effet potentiellement négatif du RC apparaît lorsque l'on utilise un adressage ligne entrelacé, c'est-à-dire lorsque deux lignes adjacentes sont connectées à deux drivers différents, les drivers étant situés par exemple de part et d'autre de l'afficheur. La
10 constante de temps RC induit alors une désynchronisation des signaux lignes de deux lignes adjacentes à leur extrémité, cette désynchronisation provoquant des défauts de commutation.

Par ailleurs, on peut constater une difficulté de stabilisation de la tension RMS pour les premières lignes de l'afficheur.

- 15 Le document [8] décrit l'influence de la tension RMS des signaux d'adressage de colonnes sur la commutation et une méthode permettant sa stabilisation afin d'éviter des défauts de commutation. L'implémentation de cette méthode pose problème pour les premières lignes de l'afficheur, correspondant à la zone ZRMS sur la figure 7. Afin de résoudre ce problème, une série de pré-impulsions sont appliquées, par exemple via les
20 colonnes avant l'affichage de l'image proprement dite, de manière à ce que les premières lignes de l'afficheur voient elles aussi une RMS constante (voir variante 4 et figure 19 du document [8]). Mais on remarque que pour des conditions d'adressage rapides, un grand nombre de pré-impulsions doivent être appliqués, avec pour conséquence le rallongement du temps trame nécessaire à l'affichage d'une image. Pour un afficheur tel
25 que décrit dans le paragraphe précédent, une augmentation de 25% du temps trame a été constatée pour obtenir une commutation correcte des premières lignes avec un signal standard du type décrit dans le paragraphe précédent.

- A titre d'illustration la figure 9 montre l'afficheur décrit dans le paragraphe précédent pour lequel un nombre insuffisant de pré-impulsions, ici une dizaine, a été appliqué. On
30 cherche à inscrire une image avec les signaux tels que décrits dans le paragraphe précédent. On observe pour les pixels devant normalement être intégralement commutés en T (clair) situés sur les premières lignes, correspondant à la zone ZRMS de la figure 7, un défaut pour la commutation en T. Une partie de leur surface est commutée en U au lieu de T : défaut dit « U dans T ». En bout des électrodes de colonnes, on remarque dans

la zone ZRCC un défaut de commutation des pixels devant être commutés intégralement en U (sombre). Une partie de leur surface est commutée en T au lieu de U : défaut dit « T dans U ». Ainsi dans cet exemple, deux types de défauts sont simultanément présents lors de l'adressage de l'afficheur.

- 5 L'objet de l'invention est donc de résoudre ces inconvénients.

RESUME DE L'INVENTION

- L'invention concerne donc un procédé d'adressage d'un écran matriciel à cristal liquide nématique bistable présentant deux états stables sans champ électrique appliqué. Cet écran comprend deux substrats entre lesquels est disposé le cristal liquide. Le premier
- 10 substrat comporte des électrodes d'adressage de lignes et le second substrat comportant des électrodes d'adressage de colonnes. Lesdites électrodes d'adressage se présentent sous la forme de bandes conductrices de l'électricité. La commutation de chaque pixel d'un état stable vers un autre, est commandée par une impulsion de tension électrique de commutation obtenue par l'application d'au moins un signal d'adressage de ligne
- 15 appliqué à une première extrémité d'une électrode d'adressage de ligne et l'application d'au moins un signal d'adressage de colonne appliqué à une première extrémité d'une électrode d'adressage de colonne.

- Selon l'invention, les caractéristiques des signaux d'adressage de lignes et/ou les caractéristiques des signaux d'adressage de colonnes pour la commutation d'un pixel de
- 20 l'écran matriciel sont fonction de la position dudit pixel dans ledit écran matriciel.

Selon une forme de réalisation préférée de l'invention, l'adressage des pixels de dudit écran matriciel est de type multiplexé passif.

- Avantageusement, le signal d'adressage de ligne présente au moins un palier de tension et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de ligne est
- 25 fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:

- niveau de tension dudit palier de tension,
- durée dudit palier de tension,
- temps séparant deux signaux d'adressage de lignes successifs.

- On peut également prévoir que le signal d'adressage de ligne présente au moins deux
- 30 paliers de tension et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de ligne est fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:

- niveaux de tensions des paliers de tension,
- durée des paliers de tensions,
- temps séparant deux signaux d'adressage de lignes successifs.

En ce qui concerne le signal d'adressage de colonne le procédé selon l'invention peut prévoir qu'il comporte au moins un palier de tension et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de colonne est fonction de la position du pixel dans l'écran matriciel:

- 5 - niveau de tension dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne,
- durée dudit palier du signal d'adressage de colonne,
- durée de désynchronisation du flanc arrière dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier de tension d'un
- 10 signal d'adressage de ligne.

Avantageusement, le niveau de tension du signal d'adressage de ligne est fonction du numéro de la ligne dans l'écran matriciel.

Le procédé selon l'invention prévoit également que le signal d'adressage de ligne peut comporter au moins un palier supérieur suivi d'un palier inférieur en valeur absolue et en

15 ce que le niveau de tension du palier inférieur est fonction du numéro de la ligne dans l'écran matriciel.

Par ailleurs, il est également possible de prévoir que les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la colonne à laquelle appartient ce pixel.

- 20 Dans ce cas là, avantageusement, les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la ligne à laquelle appartient ce pixel.

Selon une variante de réalisation, le signal d'adressage de ligne présente les mêmes caractéristiques pour toutes les lignes de l'écran matriciel.

- 25 Selon une autre variante de réalisation, chaque signal d'adressage de colonne est appliqué à une extrémité des électrodes d'adressage de colonne et en ce que le niveau de tension du palier inférieur du signal d'adressage de ligne est augmenté en valeur absolue lorsque la position de l'électrode d'adressage ligne adressée s'éloigne desdites extrémités des électrodes d'adressage colonnes.

- 30 Selon une autre variante de réalisation selon l'invention, préalablement à l'affichage en mode multiplexé de chaque image à afficher sur l'écran matriciel par adressage des électrodes de lignes et des électrodes de colonnes, on applique à tous les pixels un signal leur conférant le même état, c'est-à-dire la même texture.

Le procédé selon l'invention prévoit également éventuellement que pour modifier uniquement l'affichage d'une zone de l'image de l'écran matriciel, on applique un signal d'adressage de lignes uniquement aux électrodes de lignes correspondant à ladite zone.

Selon un mode de réalisation préféré selon l'invention, la direction de brossage des
5 couches d'ancrage est orthogonale à la direction des électrodes de lignes (L1 à LN) de l'écran matriciel.

Avantageusement, les torsions respectives des deux textures stables du cristal liquide diffèrent de l'ordre de 150° à 180° en valeur absolue.

L'invention prévoit également que pour modifier uniquement l'affichage d'une zone de
10 l'image de l'écran matriciel, on applique un signal d'adressage de lignes uniquement aux électrodes de lignes correspondant à ladite zone.

De plus, on peut prévoir que préalablement à l'affichage en mode multiplexé de chaque image ou de zones d'une image à afficher sur l'écran matriciel par adressage des électrodes de lignes et des électrodes de colonnes, on applique à tous les pixels de
15 l'image ou des dites zones de l'image un signal leur conférant le même état, c'est-à-dire la même texture.

Avantageusement, les torsions respectives des deux textures stables du cristal liquide diffèrent de 150° à 180° en valeur absolue.

L'invention concerne également un procédé d'adressage d'un écran matriciel à cristal
20 liquide qui prévoit qu'un deuxième signal d'adressage de ligne, est appliqué à une deuxième extrémité de ladite électrode d'adressage de ligne, et/ou qu'un deuxième signal d'adressage de colonne est appliqué à une deuxième extrémité de ladite électrode d'adressage de colonne.

Avantageusement, le premier et le deuxième signal d'adressage de ligne sont de formes
25 identiques et/ou le premier et le deuxième signal d'adressage de colonne sont de formes identiques.

Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, les deux dits signaux d'adressage de ligne sont synchronisés entre eux et/ou les deux dits signaux d'adressage de colonne sont synchronisés entre eux.

30 Selon une autre forme de réalisation avantageuse, les deux dits signaux d'adressage de ligne sont un même signal et/ou les deux dits signaux d'adressage de colonne sont un même signal.

Pour commander l'ensemble des pixels de l'écran matriciel, un premier et un deuxième signal d'adressage de ligne et/ou un premier et un deuxième signal d'adressage de

colonne sont appliqués respectivement à chaque électrode d'adressage de ligne et/ou à chaque électrode d'adressage de colonne.

Avantageusement, les premiers signaux d'adressage de lignes sont identiques entre eux et sont décalés entre eux d'un temps d'interligne fixé (TL).

- 5 On prévoira également avantageusement que les signaux d'adressage de lignes sont tous de formes identiques et en ce que les signaux d'adressage de lignes présentent au moins un flanc arrière qui est synchronisé avec au moins un flanc arrière des signaux d'adressage de colonnes.

- 10 Selon une forme de réalisation de l'invention, les signaux d'adressage de lignes présentent un premier palier et au moins un palier intermédiaire et en ce qu'au moins un des flancs arrières des signaux d'adressage de colonnes est synchronisé avec le flanc arrière dudit premier palier ou avec le flanc arrière dudit palier intermédiaire des signaux d'adressage de lignes.

- 15 Selon une variante de réalisation, les signaux d'adressage de lignes présentent un premier palier et au moins un palier intermédiaire et en ce qu'au moins un des flancs arrières des signaux d'adressage de colonnes est désynchronisé par rapport au flanc arrière dudit premier palier ou par rapport au flanc arrière dudit palier intermédiaire des signaux d'adressage de lignes.

- 20 Selon une autre variante de réalisation, le niveau de tension du premier palier est supérieur en valeur absolue au niveau de tension du palier intermédiaire.

Selon une autre variante de réalisation, la deuxième extrémité de chaque électrode d'adressage de ligne est destinée à être connectée soit à une impédance très élevée soit à un générateur fournissant une tension égale à la tension où aboutit un des flancs arrières du signal d'adressage de ligne.

- 25 On prévoira avantageusement que chaque signal d'adressage de ligne appliqué à l'une des extrémités de l'électrode de ligne a une valeur au moins suffisante, combinée avec la valeur de chaque signal d'adressage de colonne pour commuter environ la moitié des pixels de ladite ligne de l'écran matriciel située du côté où le signal d'adressage de ligne est appliqué, aucun signal n'étant appliqué à l'autre extrémité.

- 30 L'invention prévoit également une variante dans laquelle le procédé comporte au moins trois étapes:

- une première étape d'adressage des lignes situées du côté des premières extrémités des électrodes de colonnes au cours de laquelle des premiers signaux

d'adressage de colonnes sont appliqués à ces premières extrémités, aucun signal n'étant appliqué aux deuxièmes extrémités des électrodes de colonnes,

- une deuxième étape d'adressage des lignes situées dans la partie centrale des lignes de l'écran matriciel au cours de laquelle des premiers signaux d'adressage de colonnes sont appliqués aux premières extrémités des électrodes d'adressage de colonnes et des deuxièmes signaux d'adressage de colonnes sont appliqués aux deuxièmes extrémités des électrodes d'adressage de colonnes,
- une troisième étape d'adressage des lignes situées du côté des deuxièmes extrémités des électrodes d'adressage de colonnes au cours de laquelle des deuxièmes signaux d'adressage de colonnes sont appliqués à ces deuxièmes extrémités, aucun signal n'étant appliqué aux premières extrémités des électrodes de colonnes.

L'invention concerne également un dispositif d'affichage tel que décrit précédemment et dans lequel un circuit de commande permet de commander les caractéristiques dudit signal d'adressage de ligne et/ou les caractéristiques dudit signal d'adressage de colonne en fonction de la position d'un pixel à commander dans l'écran matriciel.

Avantageusement, l'adressage des pixels de dudit écran matriciel est de type multiplexé passif.

Selon une forme de réalisation du dispositif de l'invention, le signal d'adressage ligne présente au moins deux paliers de tensions différents et le circuit de commande commande l'un au moins des paramètres suivants du signal d'adressage ligne en fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:

- niveaux de tension des paliers de tension,
 - durée des paliers de tension,
 - temps séparant deux signaux d'adressage lignes successifs.
- Selon une variante de réalisation, le circuit de commande commande au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage colonne en fonction de la position du pixel dans l'écran matriciel:
- niveaux de tension du signal d'adressage colonne,
 - durée du signal d'adressage colonne,
 - durée de désynchronisation du flanc arrière dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier de tension d'un signal d'adressage de ligne.

Avantageusement, le niveau de tension d'au moins un palier du signal d'adressage de ligne est fonction de la position de la ligne dans l'écran matriciel.

Selon une autre variante de réalisation, le signal d'adressage de ligne comporte au moins un palier supérieur suivi d'un palier inférieur et en ce que le circuit de commande central commande le niveau de tension du palier inférieur fonction de la position de la ligne dans l'écran matriciel.

- 5 Selon une autre variante de réalisation les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la colonne dudit pixel, tandis que le signal d'adressage ligne présente les mêmes caractéristiques pour toutes les lignes de l'écran matriciel.

- L'invention concerne également un dispositif de visualisation à cristal liquide bistable possédant deux états stables sans champ électrique appliqué comportant au moins deux circuits de commande de ligne connectables chacun à une extrémité d'une électrode d'adressage de ligne et permettant d'appliquer ainsi deux signaux d'adressage de ligne aux deux extrémités des électrodes d'adressage de lignes et/ou deux circuit de commande de colonne connectables chacun à une extrémité de chaque électrode d'adressage de
10 colonne et permettant d'appliquer au moins deux signaux d'adressage de colonne aux deux extrémités des électrodes d'adressage de colonnes.

- Avantageusement, les deux circuits de commande de lignes permettant d'adresser une même électrode d'adressage de ligne sont un même circuit possédant, pour chaque électrode de ligne, deux sorties, et/ou en ce que les deux circuits de commande de
20 colonnes permettant d'adresser une même électrode d'adressage de colonne sont un même circuit possédant deux sorties pour chaque colonne.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

Les différents objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement dans la description qui va suivre et dans les figures annexées dans lesquelles:

- 25 - la figure 1 présente schématiquement l'afficheur bistable de type BiNem,
- la figure 2 décrit un exemple de signal d'adressage de pixel bi palier de niveaux de tension (V1P, V2P) et le flanc arrière actif de ce signal en fonction du niveau de tension du palier V2P,
- la figure 3 décrit la structure d'un écran à cristal liquide matriciel à adressage passif
30 multiplexé,
- la figure 4 décrit un exemple d'adressage en deux étapes d'un écran passif de type BiNem,
- la figure 5 décrit un chronogramme d'application de la méthode permettant d'obtenir une tension quadratique moyenne constante prédéterminée

- les figures 6a et 6b décrivent un exemple de mesure d'un signal d'adressage de ligne bi palier à un endroit très proche de la connexion au circuit de commande et à un endroit éloigné de cette connexion,
- la figure 7 décrit schématiquement un afficheur de type écran matriciel ainsi que les différentes zones de cet écran susceptibles d'être perturbées en terme de commutation par l'effet de la constante de temps RC,.
- la figure 8 représente un écran présentant des défauts d'affichage dans une zone éloignée des extrémités des électrodes de lignes et de colonnes auxquelles sont appliqués des signaux d'adressage,
- la figure 9 représente des photos d'un écran présentant également des défauts d'affichage,
- les figures 10a et 10b, illustrent des exemples de réalisation du procédé selon l'invention,
- les figures 10c et 10d schématisent des variations, selon l'invention, de niveaux de tension d'un signal d'adressage de ligne,
- la figure 11 représente des photos d'un écran ne présentant pas, selon l'invention, de défauts d'affichage,
- la figure 12 représente des circuits de commande d'un écran matriciel selon l'invention,
- les figures 13 décrivent différentes variantes de l'invention. La figure 13a décrit une variante où l'invention est appliquée à une ligne de l'afficheur. La figure 13b décrit une variante où l'invention est appliquée à toutes les lignes de l'afficheur. La figure 13c décrit une variante où l'invention est appliquée à toutes les colonnes de l'afficheur. La figure 13d décrit une variante où l'invention est appliquée à toutes les lignes et à toutes les colonnes de l'afficheur,
- les figures 14 décrivent une variante de l'invention qui utilise des circuits de commande. La figure 14a décrit une variante de l'invention où les électrodes d'adressage de lignes sont connectées à chacune de leurs extrémités à un circuit de commande. La figure 14b décrit une variante de l'invention où les électrodes d'adressage de colonnes sont connectées à chacune de leurs extrémités à un circuit de commande,
- la figure 15 décrit une variante de l'invention où les deux extrémités des électrodes d'adressage de ligne sont connectées à un même circuit de commande

DESCRIPTION DETAILLÉE

Afin de résoudre les problèmes et défauts de commutation décrits ci-dessus, et également d'autres défauts susceptibles d'apparaître sur les afficheurs de type BiNem®, l'invention consiste à appliquer un signal pixel VP, défini par l'ensemble des paramètres d'adressage pixel, qui, pour une plage de température et une forme de pixel données, dépend de la position spatiale du pixel considéré dans l'afficheur. Un pixel P est repéré par rapport au numéro de sa ligne n (n de 1 à N, par exemple dans le sens du balayage), et de sa colonne m (m de 1 à M). Le signal pixel VP appliqué au pixel P(n,m) devient selon l'invention fonction de sa position dans l'afficheur VP (n,m).

Dans un adressage multiplexé, la tension pixel VP est la différence entre la tension appliqué à sa ligne, lorsqu'elle est activée, et à sa colonne : $VP = VL - VC$. Selon l'invention la tension pixel VP devient fonction de n et/ou de m, c'est-à-dire que le signal ligne devient fonction de n, VL(n), et/ou le signal colonne devient fonction de m, VC(m) et éventuellement de la ligne VC(m,n).

Selon une première variante représentée en figure 10a, le signal d'adressage de ligne VL devient une fonction de n, VL(n), n étant le numéro de la ligne et le signal d'adressage de colonne VC est indépendant de m. Il ne dépend que de la texture que l'on souhaite obtenir. Selon cette variante, au moins un paramètre du signal d'adressage de ligne est variable en fonction de la ligne n.

On a alors : $VP(n) = VL(n) - VC$, avec VC indépendant de m.

Selon une deuxième variante représentée en figure 10b, le signal d'adressage de colonne VC devient une fonction de m, numéro de la colonne, et éventuellement de n, avec le signal d'adressage de ligne VL restant indépendant de n. Selon cette variante, au moins un paramètre du signal colonne est variable en fonction de la colonne m et éventuellement de la ligne n.

On a alors :

$$VP(m) = VL - VC(m)$$

$$\text{ou } VP(n,m) = VL - VC(n,m)$$

avec VL indépendant de n.

Dans le cas général, on combine la première et la seconde variante, et au moins un paramètre du signal d'adressage de ligne est fonction de n tandis que au moins un paramètre du signal d'adressage de colonne est fonction de m et éventuellement de n pour l'adressage d'un pixel P(n,m).

On a alors:

$$VP(n,m) = VL(n) - VC(m)$$

ou $VP(n,m) = VL(n) - VC(n,m)$.

La variation d'au moins un paramètre du signal d'adressage de ligne et/ou du signal d'adressage de colonne peut être définie par exemple, selon une première option non limitative, par une fonction (linéaire, polynomiale ou autre) de n et/ou m .

- 5 Selon une deuxième option, la variation d'au moins un paramètre du signal d'adressage de ligne et/ou du signal d'adressage de colonne peut être définie par exemple par plages. Un groupe de lignes ou de colonnes adjacentes ont alors une valeur constante de ce/ces paramètres, cette constante pouvant par exemple, mais non limitativement, être définie par une fonction.
- 10 Les paramètres sur lesquels l'invention peut être appliquée sont de manière non limitative :
 - paramètres du signal d'adressage de ligne VL :
 - niveau de tension de chaque palier du signal d'adressage de ligne VL, par exemple dans le cas d'un signal d'adressage de ligne comportant deux paliers V1L, V2L
 - 15 • durée de ces paliers (T1, T2 pour ces deux paliers),
 - et temps interligne TL
 - paramètres du signal d'adressage de colonne VC:
 - niveau de tension de chaque palier du signal d'adressage de colonne,
 - durée de ces paliers,
 - 20 • valeur de désynchronisation d'un flanc arrière d'un palier du signal d'adressage de colonne avec un flanc arrière d'un palier du signal d'adressage de ligne ΔTc , valeur de V_{comp}

Par exemple dans le cas d'un signal d'adressage de colonne comportant un seul palier (type créneau) : (V_{col} , t_c , ΔTc , V_{comp})

- 25 Bien entendu on peut choisir différentes formes pour les signaux d'adressage de lignes et de colonnes, par exemple mono-palier, bi-palier ou multi-palier, chaque palier étant caractérisé par un niveau de tension et une durée. Des formes différentes de signaux, non nécessairement constituées de paliers, peuvent également être considérées.

- Par exemple, afin de corriger les défauts de commutation précités identifiés dans ZRCL
- 30 apparaissant aux extrémités ou en « fin » de toutes les lignes, on applique l'invention en compensant ce problème d'homogénéité par une variation du signal colonne VC_m . On modifie par exemple V_{col} , ou t_c , ΔTc , V_{comp} en fonction de m . L'avantage d'utiliser une variation de synchronisation ΔTc présente l'avantage de ne pas introduire une variation spatiale de la tension RMS.

Par exemple, afin de corriger les défauts de commutation précités identifiés dans ZRCC apparaissant aux extrémités ou en « fin » de toutes les colonnes, défauts de type « T dans U », on applique l'invention en compensant ce problème d'homogénéité par une variation du signal ligne VL(n), de manière à favoriser la commutation en U pour les

5 lignes correspondant aux extrémités des colonnes, c'est-à-dire, par exemple, pour les lignes de la zone ZRCC de la figure 7.

Par exemple, afin de corriger les défauts de commutation précités identifiés dans ZRMS apparaissant pour les premières lignes dans le sens du balayage, défauts de type « U dans T », on applique l'invention en compensant ce problème d'homogénéité par une

10 variation du signal ligne VL(n), de manière à favoriser la commutation en T pour les premières lignes.

Ainsi par une variation adéquate du signal d'adressage de ligne en fonction de n, l'invention permet de corriger simultanément les défauts précédemment décrits et présents dans ZRMS et ZRCC.

15 Selon l'invention, on constate qu'à une température donnée, lors d'un adressage avec un signal d'adressage de ligne à deux paliers V1L et V2L, une réduction en valeur absolue de V2L favorise la texture T et une augmentation en valeur absolue de V2L favorise la texture U ce qui va permettre l'obtention de cette double correction. La mise en œuvre de l'invention dans ce cas consiste à faire varier l'amplitude de V2L en fonction de n,

20 avec une valeur plutôt plus faible de V2L pour les premières lignes (favoriser la commutation en T) et une valeur plutôt plus élevée de V2L pour les dernières lignes (favoriser la commutation en U).

Un exemple de mise en œuvre est décrit par les figures 10c et 10d pour l'afficheur décrit précédemment. La tension du deuxième palier V2L prend la valeur V2Linit pour la ligne

25 L1 et V2Lfin pour la dernière ligne LN. Sur la figure 10a, V2Linit et V2Lfin ont respectivement pour valeurs 6V et 8V. Les valeurs intermédiaires de V2L pour les autres lignes sont calculées avec une loi de type quadratique:

$$V2L(n) = V2Linit + a (n-1)^2$$

$$V2Linit(n=1) = 6V$$

30 $V2Lfin(n=N=312) = 8V$

Les autres paramètres, qui sont fixes (à une température donnée, ici 25°C), c'est-à-dire non fonction de n sont :

Première étape : signal pré-T de forme créneau bipolaire d'amplitude 25 V appliqué pendant deux fois 2 ms.

Deuxième étape : signal ligne bipolaire, première polarité + 25 V pendant 250 μ s et deuxième polarité :

$V_{1L} = -25$ V ; $T_1 = 250$ μ s ; $T_2 = 120$ μ s ; $T_L = 50$ μ s

$V_{col} = 4.5$ V pour la texture U et $V_c = 0$ V pour la texture T....

5 $T_c = T_2$ $V_{rms} = 1.9$ V

La figure 11 montre une image inscrite avec cette méthode. Les zooms sur les zones ZRMS et ZRCC montrent la disparition des défauts précédents décrits figures 9.

La figure 12 représente un écran matriciel tel que celui de la figure 7 avec son circuit d'adressage des électrodes de lignes DRL et son circuit d'adressage de colonne DRC. De

10 plus un circuit de commande central CC permet de commander les circuits d'adressage pour piloter l'adressage des lignes et des colonnes et pour commander les caractéristiques des signaux d'adressage de lignes et de colonnes en fonction des positions des lignes et des colonnes comme cela vient d'être décrit.

La présente invention est bien entendu applicable pour l'obtention de niveaux de gris
15 homogènes sur l'ensemble de l'afficheur.

L'invention concerne également un procédé d'adressage d'un afficheur cristal liquide adressé en mode multiplexé de type passif où un signal d'adressage de ligne et un signal de colonne sont appliqués à une des extrémités des électrodes d'adressage de ligne et de colonnes. Dans cette méthode selon l'invention des signaux d'adressage sont également
20 appliqués à l'autre extrémité des dites électrodes d'adressage de ligne et/ou de colonne. Ce principe de procédé va être décrit plus en détail dans la description qui va suivre.

Selon un mode préférentiel mais non limitatif, l'adressage se fait à l'aide de circuits de commande de type « drivers ».

Selon une variante, au moins une électrode d'adressage de ligne est adressée selon
25 l'invention. La figure 13a décrit un écran matriciel dont une électrode d'adressage de ligne L_n , la ligne et l'électrode de ligne étant regroupées sous la même appellation L, comportant une première extrémité EL_n par laquelle est appliqué un premier signal d'adressage de ligne VL_n et une deuxième extrémité EL_n' par laquelle est appliqué un deuxième signal d'adressage de ligne VL_n' .

30 Selon une variante toutes les électrodes d'adressage de ligne de l'afficheur sont adressées selon l'invention. La figure 13b décrit un écran matriciel dont chacune des électrodes de lignes L_1 à L_N est adressée par un premier signal d'adressage de ligne VL_1 à VL_N via une première extrémité EL_1 à EL_N et par un deuxième signal d'adressage de ligne VL_1' à VL_N' via une deuxième extrémité EL_1' à EL_N' . Par

exemple les électrodes d'adressage de colonne sont adressées selon l'état de la technique, via une seule extrémité.

Selon une variante, au moins une électrode d'adressage de colonne est adressée selon l'invention.

- 5 Selon une autre variante toutes les électrodes d'adressage de colonne de l'afficheur sont adressées selon l'invention. La figure 13c décrit un écran matriciel dont chacune des électrodes de colonne C1 à CM est adressée par un premier signal d'adressage de colonne VC1 à VCM via une première extrémité EC1 à ECM et par un deuxième signal d'adressage de colonne VC1' à VCM' via une deuxième extrémité EC1' à ECM'. Les
- 10 lignes L1 à LN sont adressées avec un signal d'électrode de ligne VL1 à VLN via une seule extrémité EL1 à ELN.

On peut également combiner une variante de l'invention appliquée aux lignes avec une variante de l'invention appliquée aux colonnes. La figure 13d décrit une telle combinaison qui combine un adressage selon l'invention de toutes les lignes et de toutes

- 15 les colonnes.

Selon une variante, le signal d'adressage de ligne et/ou de colonne est obtenu par au moins un circuit de commande connecté aux extrémités des électrodes d'adressage de lignes et/ou de colonnes via des pistes de connexion. La figure 14a décrit la connexion de toutes les lignes L1 à LN à un circuit de commande DRL1, à partir de sorties drl1.1 à drl1.N, aux premières extrémités EL1 à ELN via les pistes PL1 à PLN et à un circuit de commande DRL2, à partir de sorties drl2.1 à drl2.N, aux deuxièmes extrémités EL1' à ELN' via les pistes PL1' à PLN'.

20

La figure 14b décrit la connexion de toutes les colonnes C1 à CM à un circuit de commande DRC1 à partir de sorties drc1.1 à drc1.M aux premières extrémités EC1 à ECM et à un circuit de commande DRC2 à partir de sorties drc2.1 à drc2.M aux deuxièmes extrémités EC1' à ECM', tandis que les lignes L1 à LN sont connectées de façon classique à un circuit de commande DRL1 via les sorties drl1.1 à drl1.N aux premières extrémités EL1 à ELN uniquement.

25

Selon une autre variante, les deux extrémités d'une même électrode d'adressage de ligne et/ou d'une même électrode d'adressage de colonne sont connectées via les pistes à un même circuit de commande. La figure 15 décrit la connexion des premières extrémités EL1 à ELN via les pistes PL1 à PLN et des deuxièmes extrémités EL1' à ELN' via les pistes PL1' à PLN' à un même circuit de commande DRL3 comportant deux sorties pour chaque ligne drl3.1 à drl3.N et drl3.1' à drl3.N'.

30

Selon une autre variante, les signaux d'adressage selon l'invention appliqués aux deux extrémités sont synchronisés.

Selon une autre variante, les signaux d'adressage appliqués aux deux extrémités sont de formes identiques.

- 5 Selon une autre variante, les signaux d'adressage appliqués aux deux extrémités sont un même signal fourni par un circuit de commande commun tel que le circuit de commande DRL3 de la figure 15.

Une variante adaptée à l'amélioration de la décharge uniquement, est d'appliquer à une extrémité de la bande un signal d'adressage standard via un circuit de commande et à
10 l'autre extrémité un signal binaire via un composant de type commutateur, collectivement pour toutes les bandes : soit une impédance très élevée, pour maintenir la tension appliquée, soit une connexion faible impédance vers le niveau de tension que l'on souhaite obtenir à la fin de la décharge. La décharge est ainsi accélérée en utilisant un composant plus simple qu'un composant driver utilisé pour l'adressage des afficheurs
15 passifs.

L'invention est compatible à l'adressage d'une zone de l'écran seulement, dans laquelle on souhaite afficher un nouveau contenu, le reste de l'image restant identique (adressage partiel).

L'invention est compatible avec l'adressage en deux étapes, une première étape
20 collective destinée à faire passer tous les pixels dans un même état, c'est-à-dire une même texture, puis une deuxième étape où l'adressage se fait selon le mode multiplexé classique. Avantageusement, le signal appliqué selon l'invention à la deuxième extrémité des électrodes est appliqué également lors de la première étape.

L'invention est compatible avec l'obtention de niveaux de gris tels que décrits dans
25 l'état de la technique.

Selon l'état de la technique, le signal d'activation des lignes V1L à VNL est identique pour toutes les lignes, égal à VL.

Selon un mode avantageux de l'invention, on applique aux deux extrémités des électrodes d'adressage de ligne et/ou de colonne le même signal d'adressage fonction de
30 la position du pixel dans l'écran matriciel.

L'invention est également applicable à un afficheur bistable de type actif comportant un transistor par pixel tel que décrit par exemple dans le document [7]. Dans ce type d'afficheur, le signal ligne sert uniquement à « ouvrir » le transistor, donc dans ce cas l'invention consiste à moduler spatialement le signal colonne uniquement.

La présente invention comporte en outre d'autres avantages .

Un premier avantage est la possibilité, du fait de la correction possible de l'effet du RC, de réaliser avec la technologie bistable de type Binem® des afficheurs de grande taille (format A5, A4 ou plus).

- 5 Trois autres avantages résultent du fait de la correction possible de l'effet RC par l'implémentation de l'invention. Premièrement, un ITO moins conducteur (c'est à dire plus résistif), donc plus fin et donc plus économique peut être utilisé pour les électrodes de l'afficheur. Deuxièmement, un cristal liquide plus capacitif, c'est-à-dire à ϵ plus élevé, entraînant une meilleure sensibilité du cristal liquide au champ électrique, peut
- 10 être utilisé dans la cellule. Troisièmement, il est envisageable de réduire l'épaisseur de la cellule cristal liquide de l'afficheur, l'augmentation résultante de la capacité pixel pouvant être compensée par l'implémentation de l'invention.

Un autre avantage est que la correction des défauts précités augmente les possibilités de contrôle de l'afficheur, c'est-à-dire la plage d'optimisation des paramètres de pilotage.

- 15 Un autre avantage est l'augmentation de la vitesse de rafraîchissement puisque selon l'état de la technique, sans la mise en œuvre de l'invention, un accroissement du temps trame était nécessaire pour diminuer ou supprimer certains défauts de commutation.

DOCUMENTS CITES

Document [1] : US 6327017

- 20 Document [2] : I. Dozov et al, "Recent improvements of bistable nematic displays switched by anchoring breaking (BiNem)", Proceeding SID 2001, p 224-227

Document [3] : P. Martinot Lagarde et al , SPIE vol. 5003 (2003), p25-34

Document [4]: M. Giocondo, I. Lelidis, I. Dozov, G. Durand, Eur. Phys. J.AP5, 227 (1999)

- 25 Document [5] : I. Dozov, Ph. Martinot-Lagarde, Phys. Rev. E., 58, 7442 (1998).

Document [6] : FR 2835 644

Document [7] : US 2006-0022919

Document [8] : PCT/FR2007/050965

Document [9] : WO 2004/104980

- 30 Document [10] : WO 2005/054940

Document [11] : WO 2005/054941

Document [12] : FR 0753626

REVENDICATIONS

1. Procédé d'adressage d'un écran matriciel à cristal liquide nématique bistable présentant deux états stables sans champ électrique appliqué, cet écran comprenant deux substrats entre lesquels est disposé le cristal liquide, le premier substrat comportant des électrodes d'adressage de lignes (L1 à LN) et le second substrat
5 comportant des électrodes d'adressage de colonnes (C1 à CM), lesdites électrodes d'adressage se présentant sous la forme de bandes conductrices de l'électricité, la commutation de chaque pixel d'un état stable vers un autre état stable, étant commandée par une impulsion de tension électrique de commutation obtenue par l'application d'au moins un signal d'adressage de ligne (VL1 à VLN) appliqué à une
10 première extrémité (EL1 à ELN) d'une électrode d'adressage de ligne (L1 à LN) et l'application d'au moins un signal d'adressage de colonne (VC1 à VCM) appliqué à une première extrémité (EC1 à ECM) d'une électrode d'adressage de colonne (C1 à CM), caractérisé en ce que les caractéristiques des signaux d'adressage de lignes et/ou les caractéristiques des signaux d'adressage de colonnes pour la commutation d'un
15 pixel de l'écran matriciel sont fonction de la position dudit pixel dans ledit écran matriciel.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'adressage des pixels de dudit écran matriciel est de type multiplexé passif.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le signal d'adressage de
20 ligne présente au moins un palier de tension et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de ligne est fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:
- niveau de tension dudit palier de tension,
 - durée dudit palier de tension,
 - 25 - temps séparant deux signaux d'adressage de lignes successifs (TL).
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le signal d'adressage de ligne présente au moins deux paliers de tension (V1L, V2L) et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de ligne est fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:
- 30 - niveaux de tensions des paliers de tension (V1L, V2L),
 - durée des paliers de tensions (T1, T2),
 - temps séparant deux signaux d'adressage de lignes successifs (TL).

5. Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le signal d'adressage de colonne présente au moins un palier de tension et en ce qu'au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage de colonne est fonction de la position du pixel dans l'écran matriciel:

- 5 - niveau de tension dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne,
 - durée (tc) dudit palier du signal d'adressage de colonne,
 - durée de désynchronisation (ΔTC) du flanc arrière dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier de tension d'un signal d'adressage de ligne.

10 6. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le niveau de tension d'au moins un palier de tension du signal d'adressage de ligne est fonction du numéro de la ligne dans l'écran matriciel.

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le signal d'adressage de ligne comporte au moins un palier supérieur (V1L) suivi d'un palier inférieur (V2L)
15 en valeur absolue et en ce que le niveau de tension du palier inférieur est fonction du numéro de la ligne dans l'écran matriciel.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la colonne à laquelle appartient ce pixel.

20 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la ligne à laquelle appartient ce pixel.

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce que le signal d'adressage de ligne présente les mêmes caractéristiques pour toutes les lignes de l'écran
25 matriciel.

11. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque signal d'adressage de colonne est appliqué à une extrémité des électrodes d'adressage de colonne et en ce que le niveau de tension du palier inférieur (VL2) du signal d'adressage de ligne est augmenté en valeur absolue lorsque la position de l'électrode d'adressage ligne
30 adressée s'éloigne desdites extrémités des électrodes d'adressage colonnes.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que préalablement à l'affichage en mode multiplexé de chaque image à afficher sur l'écran matriciel par adressage des électrodes de lignes et des électrodes de colonnes,

on applique à tous les pixels un signal leur conférant le même état, c'est-à-dire la même texture.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que pour modifier uniquement l'affichage d'une zone de l'image de l'écran matriciel,
5 on applique un signal d'adressage de lignes uniquement aux électrodes de lignes correspondant à ladite zone.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la direction de brossage des couches d'ancrage (14, 24) est orthogonale à la direction des électrodes de lignes (L1 à LN) de l'écran matriciel.

10 15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les torsions respectives des deux textures stables du cristal liquide diffèrent de l'ordre de 150° à 180° en valeur absolue.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit procédé prévoit qu'un deuxième signal d'adressage de ligne (VLn'), soit
15 appliqué à une deuxième extrémité (ELn') de ladite électrode d'adressage de ligne (Ln), et/ou qu'un deuxième signal d'adressage de colonne (VCm') soit appliqué à une deuxième extrémité (ECm') de ladite électrode d'adressage de colonne (Cm).

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce le premier et le deuxième signal d'adressage de ligne (VLn, VLn') sont de formes identiques et/ou le premier et
20 le deuxième signal d'adressage de colonne (VCm, VCm') sont de formes identiques.

18. Procédé selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que les deux dits signaux d'adressage de ligne (VLn, VLn') sont synchronisés entre eux et/ou les deux dits signaux d'adressage de colonne (VCm, VCm') sont synchronisés entre eux.

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que les deux dits signaux d'adressage de ligne (VLn, VLn') sont un même signal et/ou les deux dits signaux
25 d'adressage de colonne (VCm, VCm') sont un même signal.

20. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que pour commander l'ensemble des pixels de l'écran matriciel, un premier et un deuxième signal d'adressage de ligne et/ou un premier et un deuxième signal d'adressage de colonne
30 sont appliqués respectivement à chaque électrode d'adressage de ligne et/ou à chaque électrode d'adressage de colonne.

21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que les premier signaux d'adressage de lignes sont identiques entre eux et sont décalés entre eux d'un temps d'interligne fixé (TL).

5 22. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les signaux d'adressage de lignes présentent un premier palier (V1L) et au moins un palier intermédiaire (V2L) et en ce que au moins un des flancs arrières des signaux d'adressage de colonnes est synchronisé avec le flanc arrière dudit premier palier ou avec le flanc arrière dudit palier intermédiaire des signaux d'adressage de lignes.

10 23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 21 caractérisé en ce que les signaux d'adressage de lignes présentent un premier palier (V1L) et au moins un palier intermédiaire (V2L) et en ce que au moins un des flancs arrières des signaux d'adressage de colonnes est désynchronisé par rapport au flanc arrière dudit premier palier ou par rapport au flanc arrière dudit palier intermédiaire des signaux d'adressage de lignes.

15 24. Procédé selon l'une des revendications 22 ou 23, caractérisé en ce que le niveau de tension du premier palier (V1L) est supérieur en valeur absolue au niveau de tension du palier intermédiaire (V2L).

20 25. Procédé selon l'une des revendications 16 à 24 caractérisé en ce que la deuxième extrémité (EL1' à ELN') de chaque électrode d'adressage de ligne (L1 à LN') est destinée à être connectée soit à une impédance très élevée soit à un générateur fournissant une tension égale à la tension où aboutit un des flancs arrières du signal d'adressage de ligne.

25 26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 25 caractérisé en ce que chaque signal d'adressage de ligne appliqué à l'une des extrémités de l'électrode de ligne a une valeur au moins suffisante, combinée avec la valeur de chaque signal d'adressage de colonne pour commuter environ la moitié des pixels de ladite ligne de l'écran matriciel située du côté où le signal d'adressage de ligne est appliqué, aucun signal n'étant appliqué à l'autre extrémité.

30 27. Procédé selon l'une quelconque des revendications 16 à 26, caractérisé en ce que le procédé comporte au moins trois étapes:

- une première étape d'adressage des lignes (PL1) situées du côté des premières extrémités (EC1 à ECM) des électrodes de colonnes (C1 à CM) au cours de laquelle des premiers signaux d'adressage de colonnes (VC1 à VCM) sont appliqués à ces

premières extrémités (EC1 à ECM), aucun signal n'étant appliqué aux deuxièmes extrémités des électrodes de colonnes,

5 - une deuxième étape d'adressage des lignes (PL2) situées dans la partie centrale des lignes de l'écran matriciel au cours de laquelle des premiers signaux d'adressage de colonnes (VC1 à VCM) sont appliqués aux premières extrémités (EC1 à ECM) des électrodes d'adressage de colonnes (C1 à CM) et des deuxièmes signaux d'adressage de colonnes (VC1' à VCM') sont appliqués aux deuxièmes extrémités (EC1' à ECM') des électrodes d'adressage de colonnes (C1 à CM),

10 - une troisième étape d'adressage des lignes (PL3) situées du côté des deuxièmes extrémités (EC1' à ECM') des électrodes d'adressage de colonnes (C1 à CM) au cours de laquelle des deuxièmes signaux d'adressage de colonnes (VC1' à VCM') sont appliqués à ces deuxièmes extrémités (EC1' à ECM'), aucun signal n'étant appliqué aux premières extrémités des électrodes de colonnes.

15 **28.** Dispositif d'affichage appliquant le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un écran matriciel à cristal liquide nématique bistable présentant deux états stables sans champ électrique appliqué, cet écran comprenant deux substrats (S1, S2) entre lesquels est disposé le cristal liquide (XL), le premier substrat (S1) comportant des électrodes d'adressage de lignes (L1 à Ln) et le second substrat (S2) comportant des électrodes d'adressage de colonnes (C1 à Cm), les électrodes d'adressage de lignes (L1 à Ln) étant adressées une par une alors que toutes les électrodes d'adressage de colonnes (C1 à Cm) sont adressées simultanément pendant le temps d'activation de chaque ligne, la commutation de chaque pixel d'un état stable vers un autre état stable, étant commandée par une impulsion de tension électrique de commutation obtenue par
25 l'application d'au moins un premier signal d'adressage de ligne (VL1 à VLn) appliqué à une électrode d'adressage de ligne (L1 à Ln) et l'application d'au moins un signal d'adressage de colonne (VC1 à VCm) appliqué à une électrode d'adressage de colonne (C1 à Cm), caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commande (CC) permettant de commander les caractéristiques dudit signal d'adressage de ligne et/ou
30 les caractéristiques dudit signal d'adressage de colonne en fonction de la position d'un pixel à commander dans l'écran matriciel.

29. Dispositif selon la revendication 28, caractérisé en ce que l'adressage des pixels de dudit écran matriciel est de type multiplexé passif.

30. Dispositif selon la revendication 29, caractérisé en ce que le signal d'adressage ligne présente au moins deux paliers de tensions (V1L, V2L) différents et en ce que le circuit de commande (CC) commande l'un au moins des paramètres suivants du signal d'adressage ligne en fonction de la position de chaque pixel dans l'écran matriciel:

- niveaux de tension des paliers de tension (V1L, V2L),
- durée des paliers de tension (T1, T2),
- temps séparant deux signaux d'adressage lignes successifs (TL).

31. Dispositif selon l'une des revendications 28 à 30, caractérisé en ce que le signal d'adressage de colonne comporte au moins un palier et en ce que le circuit de commande (CC) commande au moins l'un des paramètres suivants du signal d'adressage colonne en fonction de la position du pixel dans l'écran matriciel:

- niveaux de tension dudit palier du signal d'adressage colonne,
- durée (tc) dudit palier du signal d'adressage colonne,
- durée de désynchronisation (ΔTC) du flanc arrière dudit palier de tension du signal d'adressage de colonne par rapport à un flanc arrière d'un palier de tension d'un signal d'adressage de ligne.

32. Dispositif selon l'une des revendications 30 ou 31, caractérisé en ce que le niveau de tension d'au moins un palier du signal d'adressage de ligne est fonction de la position de la ligne dans l'écran matriciel.

33. Dispositif selon la revendication 32, caractérisé en ce que le signal d'adressage de ligne comporte au moins un palier supérieur (V1L) suivi d'un palier inférieur (V2L) en valeur absolue et en ce que le circuit de commande central commande le niveau de tension du palier inférieur fonction du numéro de la ligne dans l'écran matriciel.

34. Dispositif selon l'une des revendications 28 à 31, caractérisé en ce que les caractéristiques du signal d'adressage de colonne d'un pixel sont fonction du numéro de la colonne dudit pixel, tandis que le signal d'adressage ligne présente les mêmes caractéristiques pour toutes les lignes de l'écran matriciel.

35. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 28 à 34, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux circuits de commande de ligne (drl1.1 à drl1.N, drl2.1 à drl2.N) connectables chacun à une extrémité (EL1 à ELN et EL1' à ELN') d'une électrode d'adressage de ligne et permettant d'appliquer ainsi deux signaux d'adressage de ligne (VL1 à VLN, VL1' à VLN') aux deux extrémités (EL1 à ELN et

EL1' à ELN') des électrodes d'adressage de lignes et/ou deux circuit de commande de colonne (drc1.1 à drc1.M, drc2.1 à drc2.M) connectables chacun à une extrémité (EC1 à ECM et EC1' à ECM') de chaque électrode d'adressage de colonne et permettant d'appliquer au moins deux signaux d'adressage de colonne (VC1 à VCM, VC1' à VCM') aux deux extrémités des électrodes d'adressage de colonnes (EC1 à ECM et EC1' à ECM').

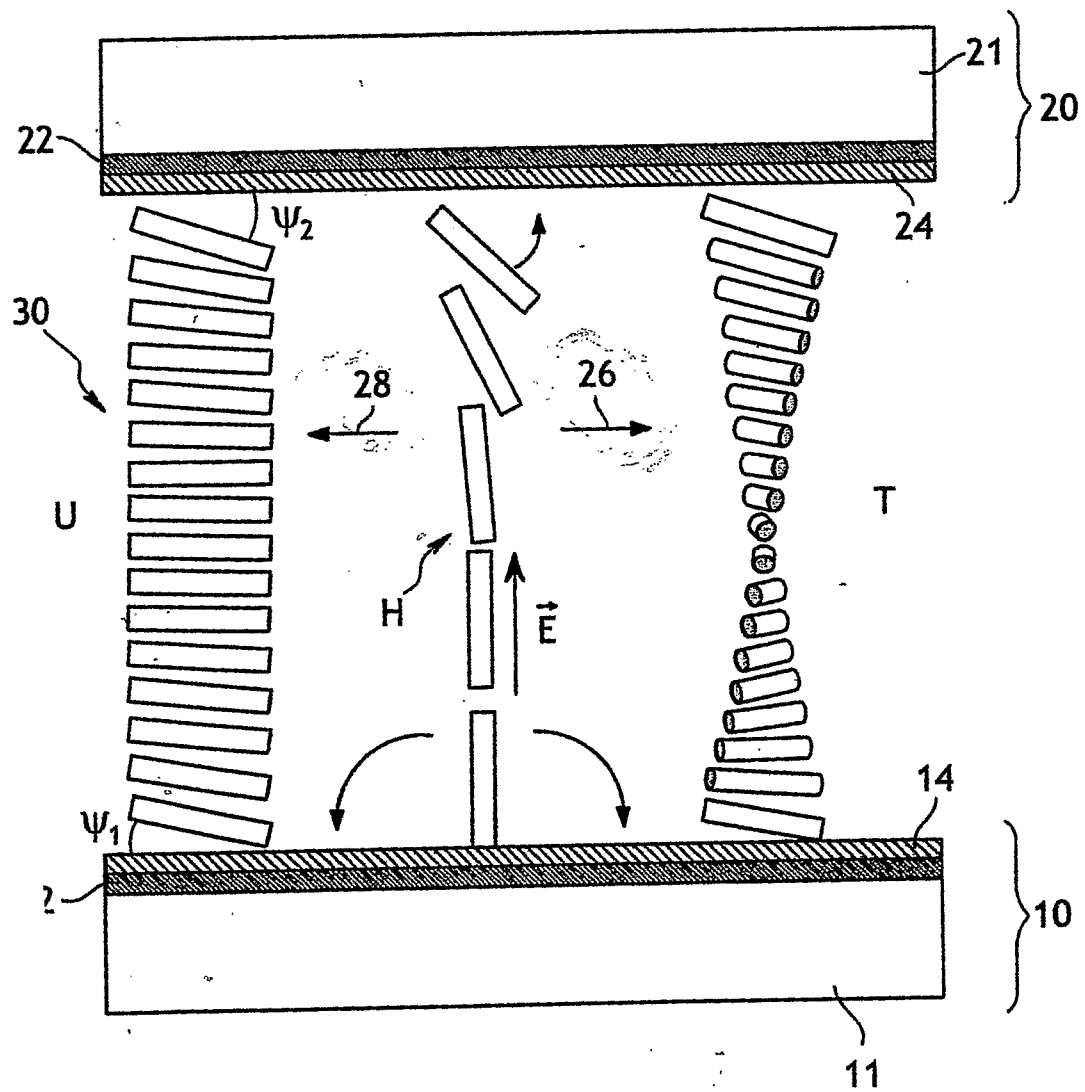


Fig. 1

2/16

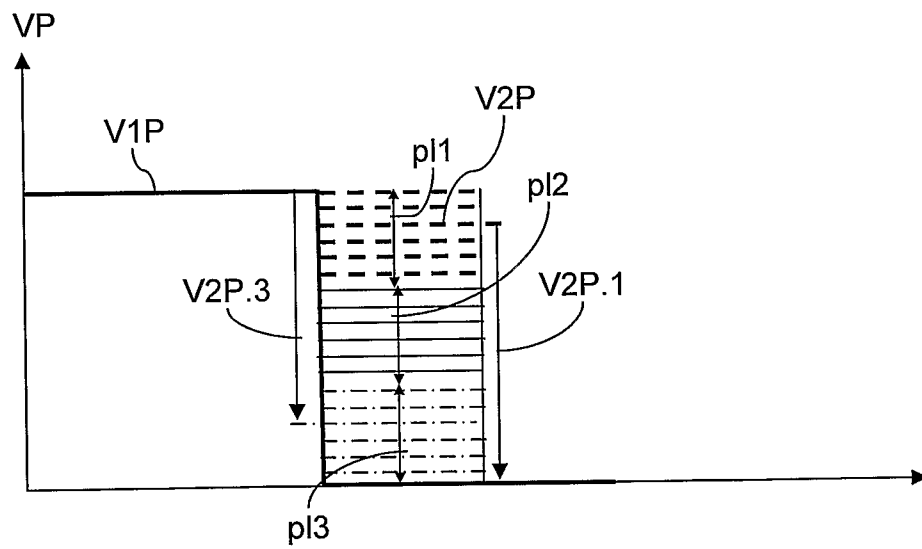


Fig. 2

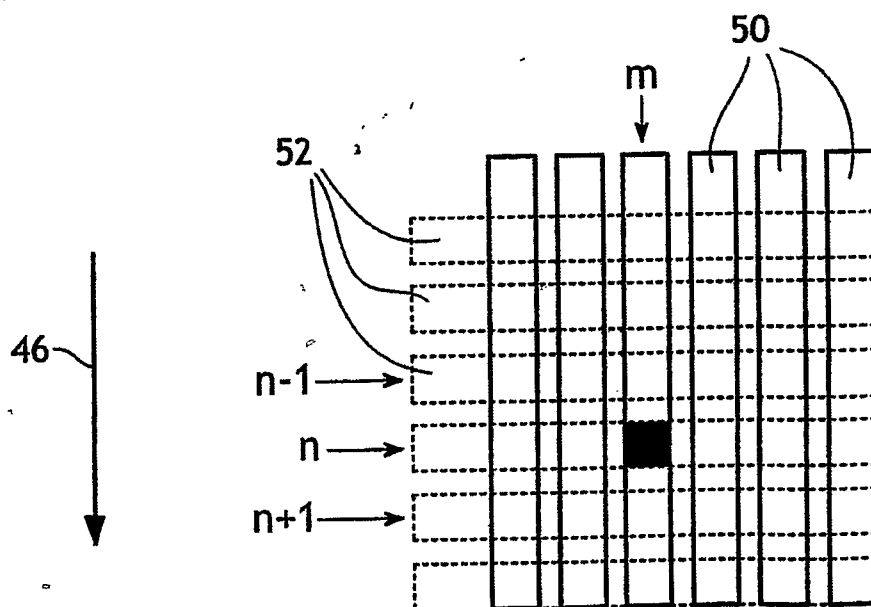


Fig. 3

3/16

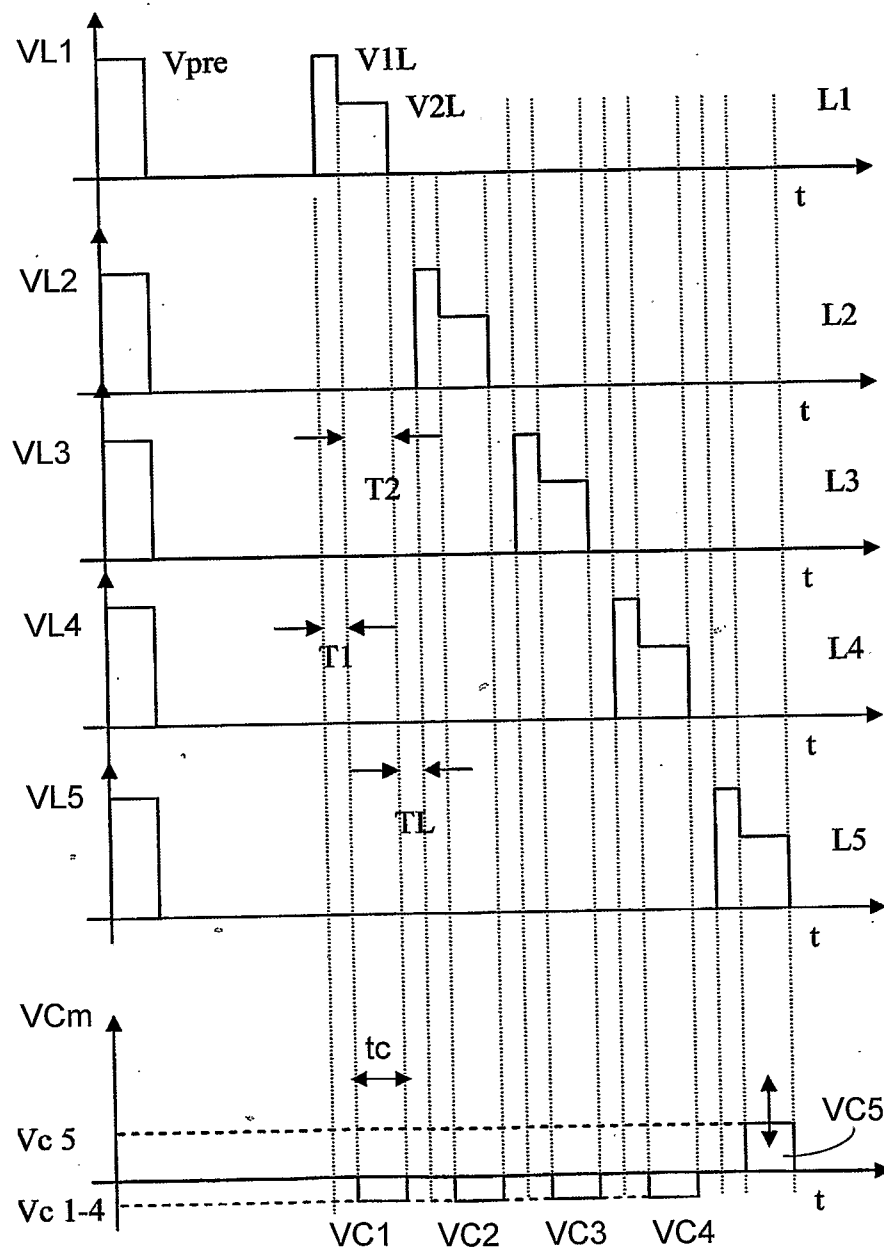


Fig. 4

4/16

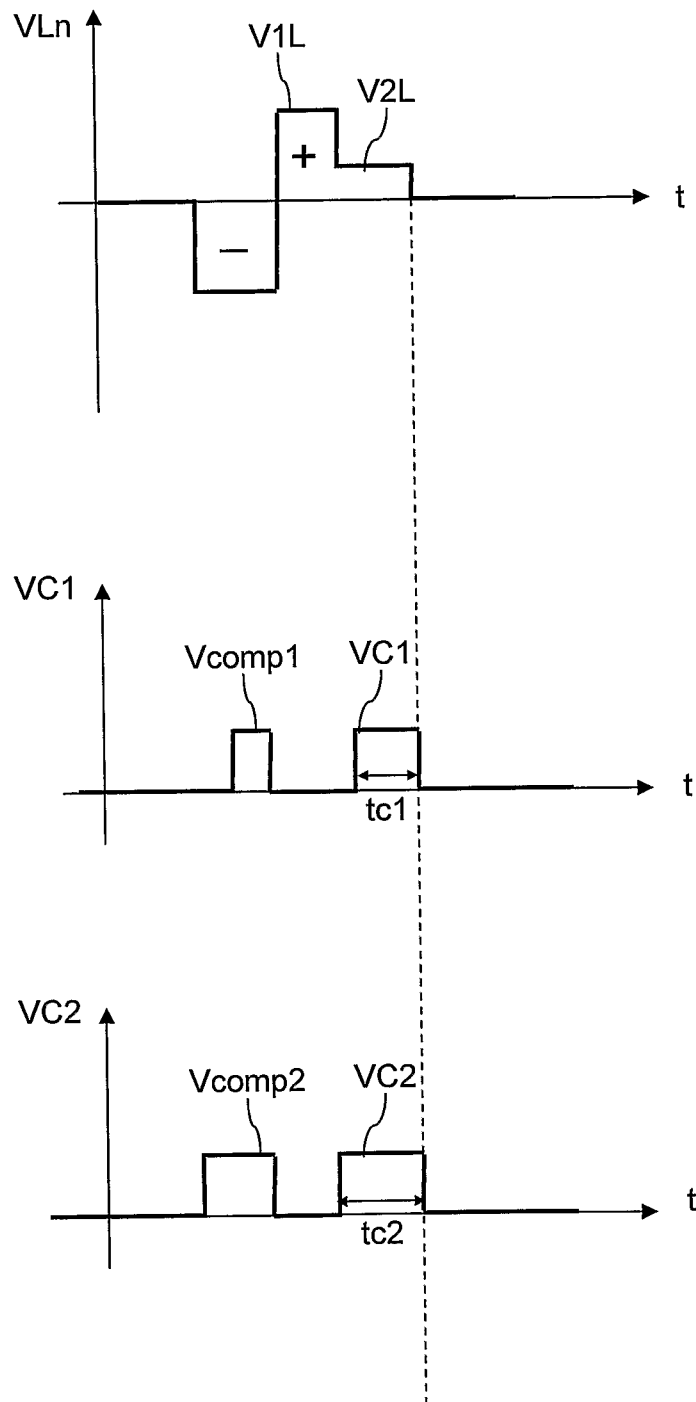


Fig. 5

5/16

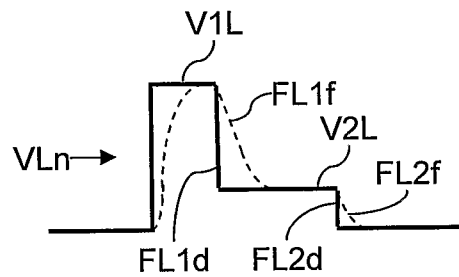


Fig. 6a

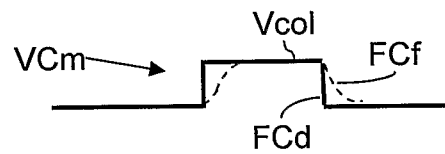


Fig. 6b

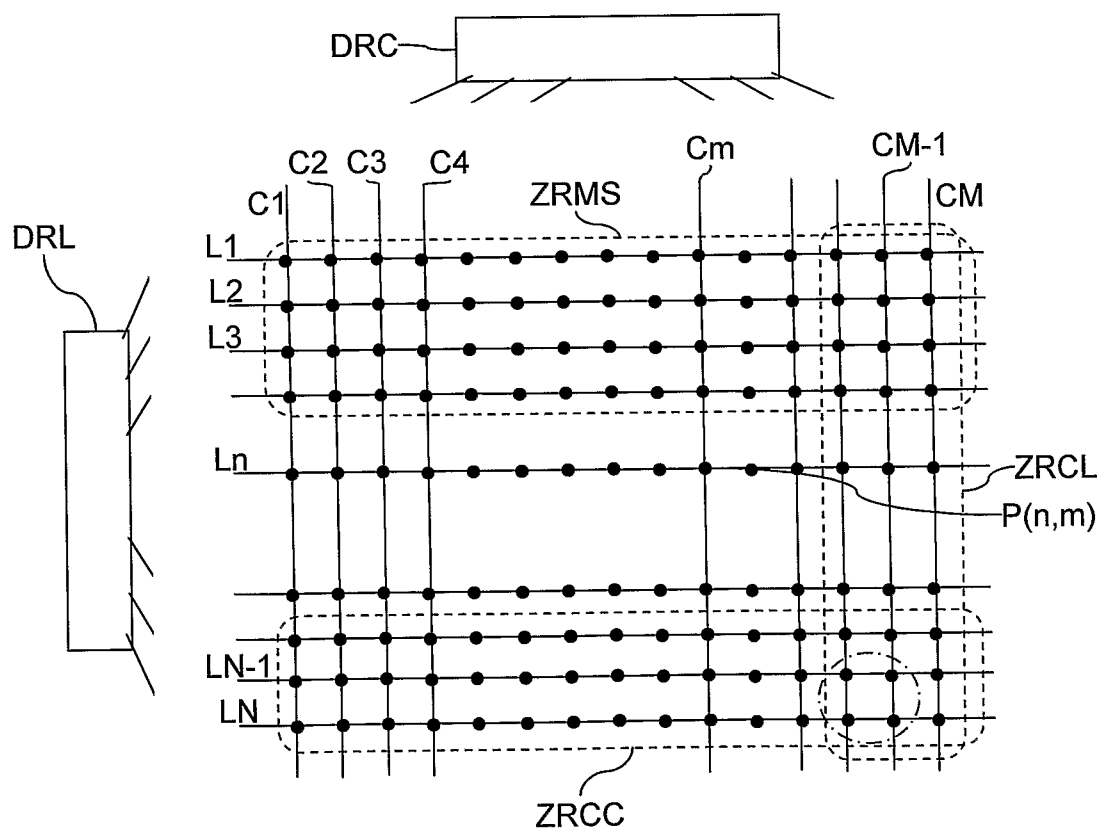


Fig. 7

6/16

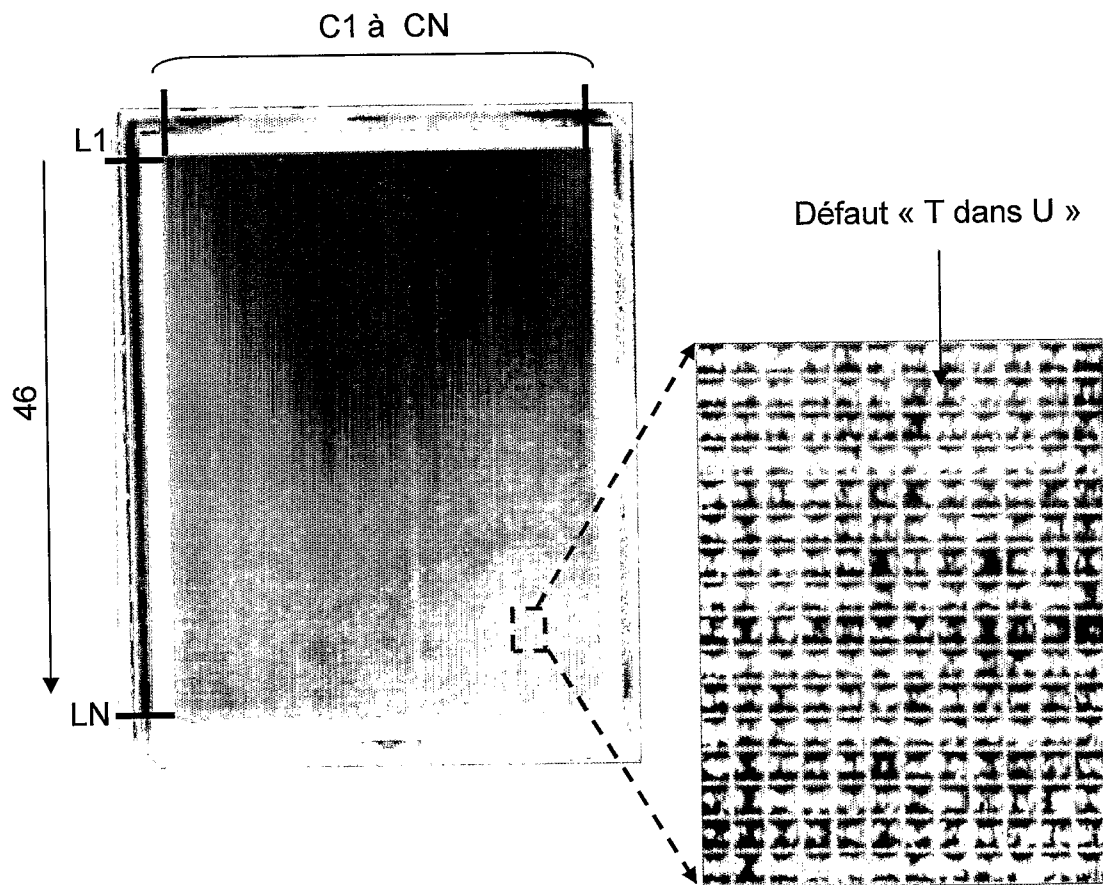


Fig. 8

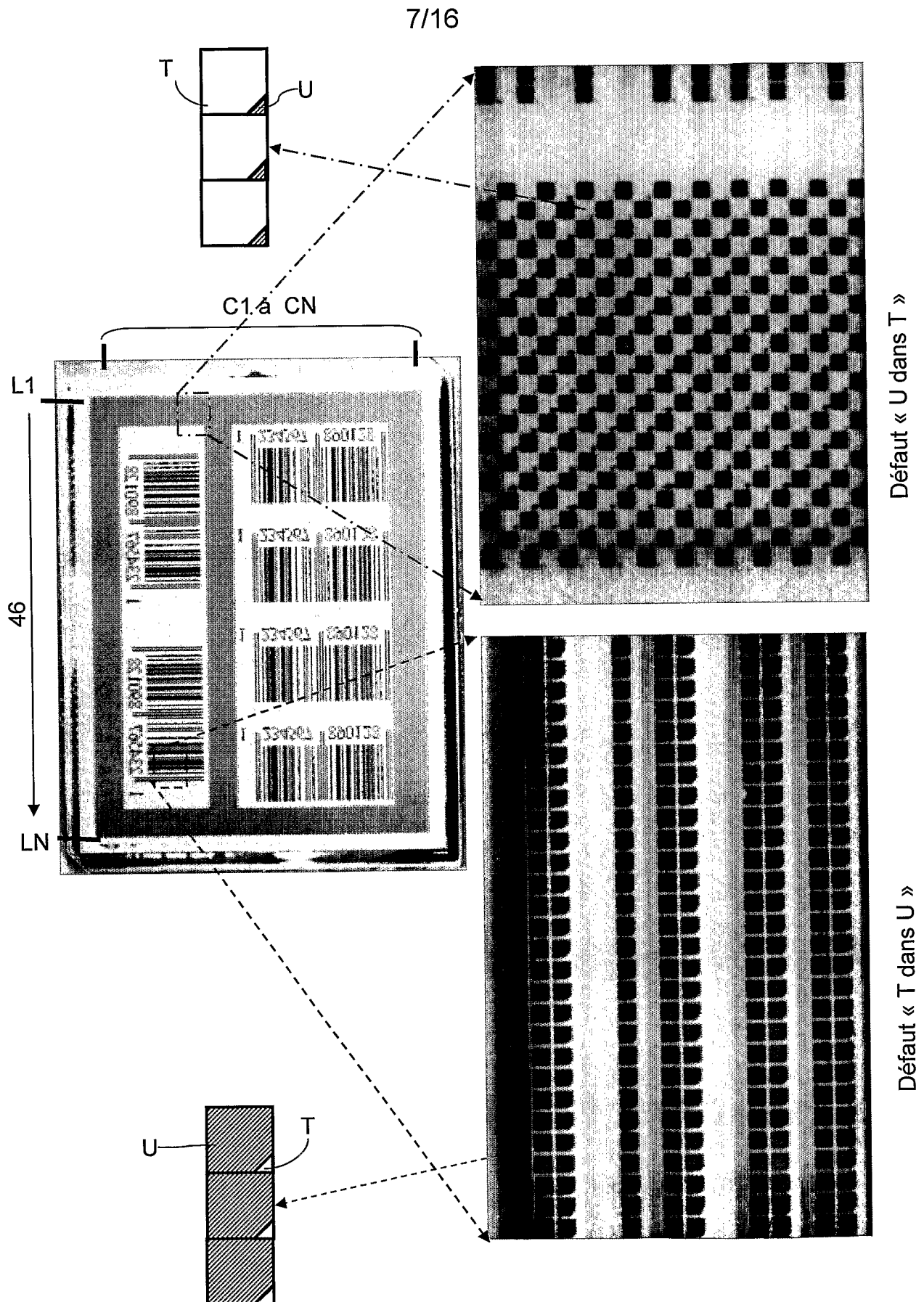


Fig. 9

8/16

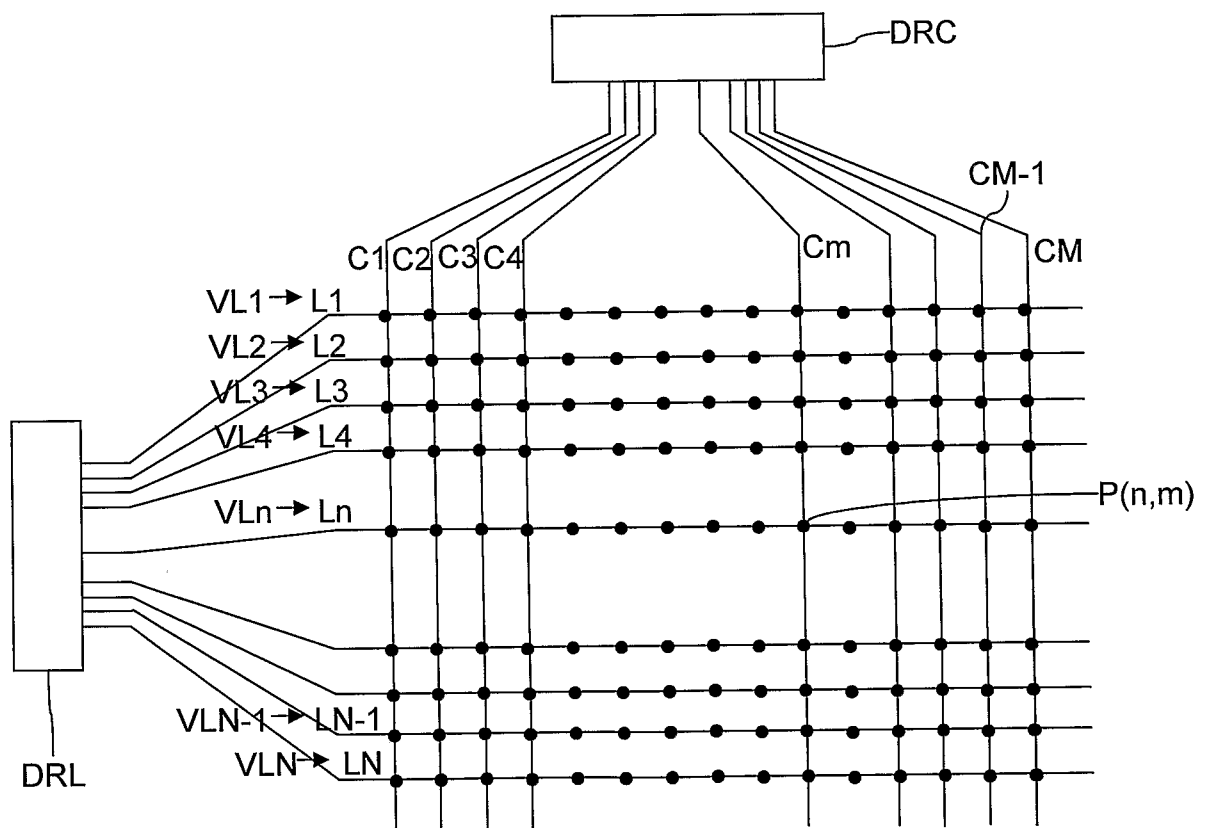


Fig. 10a

9/16

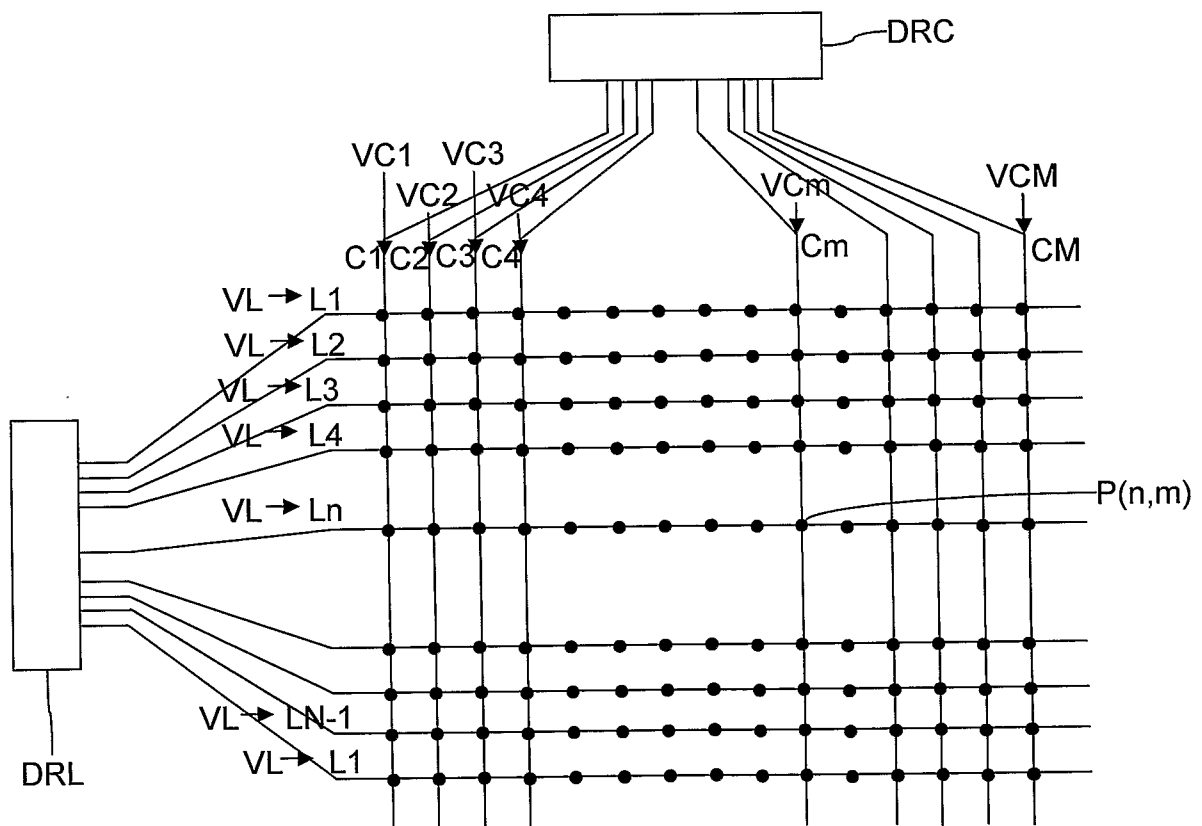


Fig. 10b

10/16

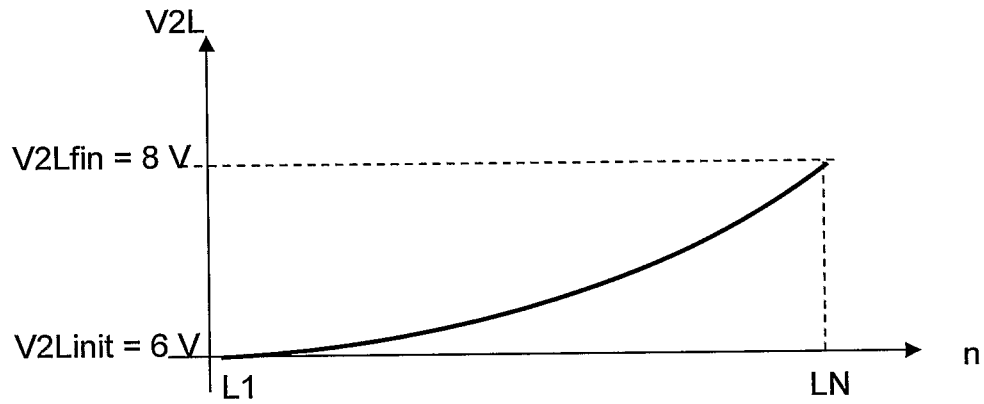


Fig. 10c

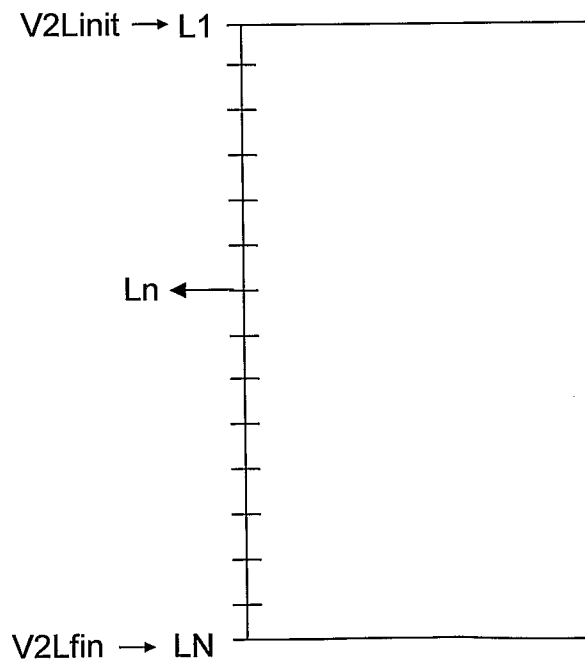


Fig. 10d

11/16

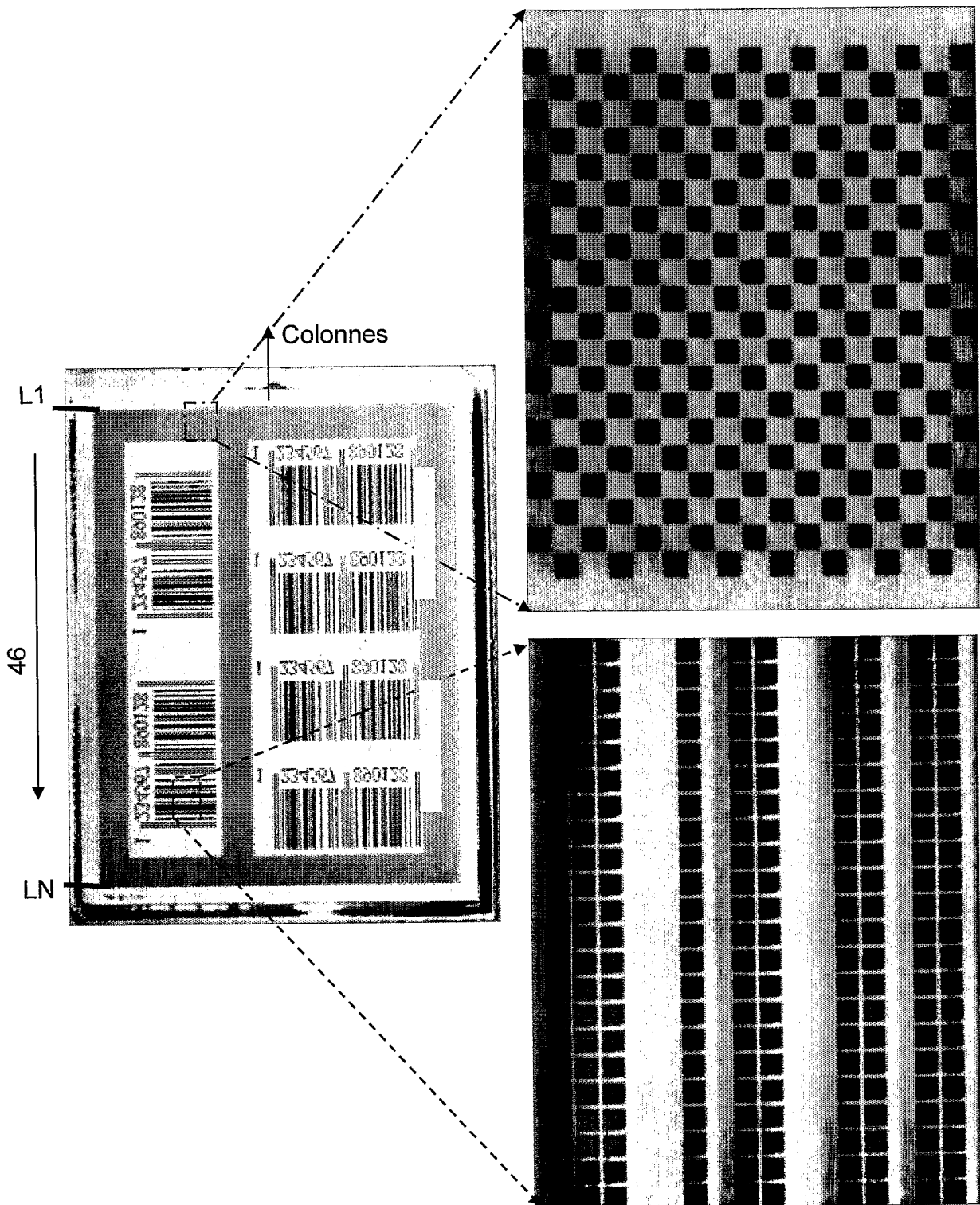


Fig. 11

12/16

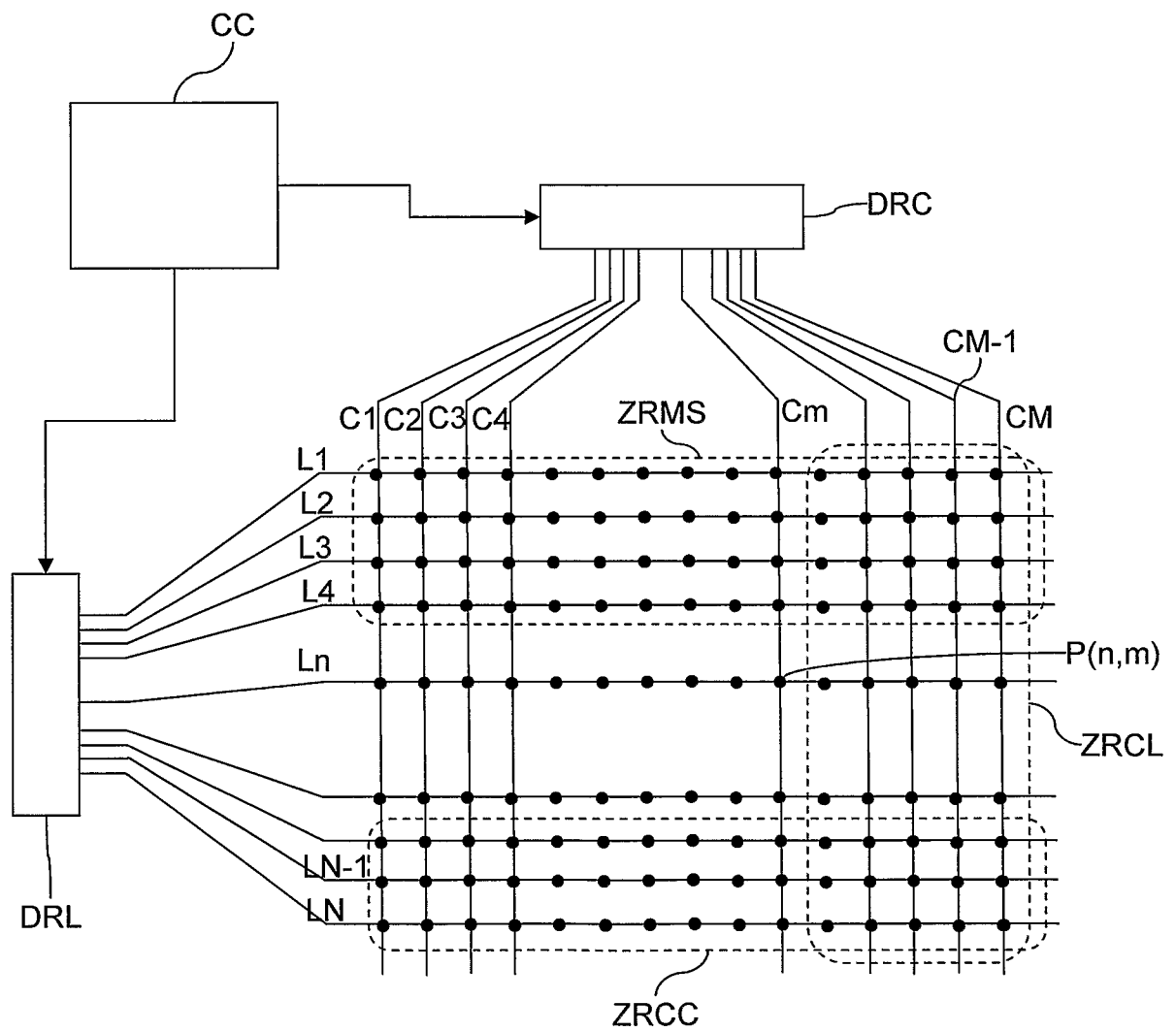


Fig. 12

13/16

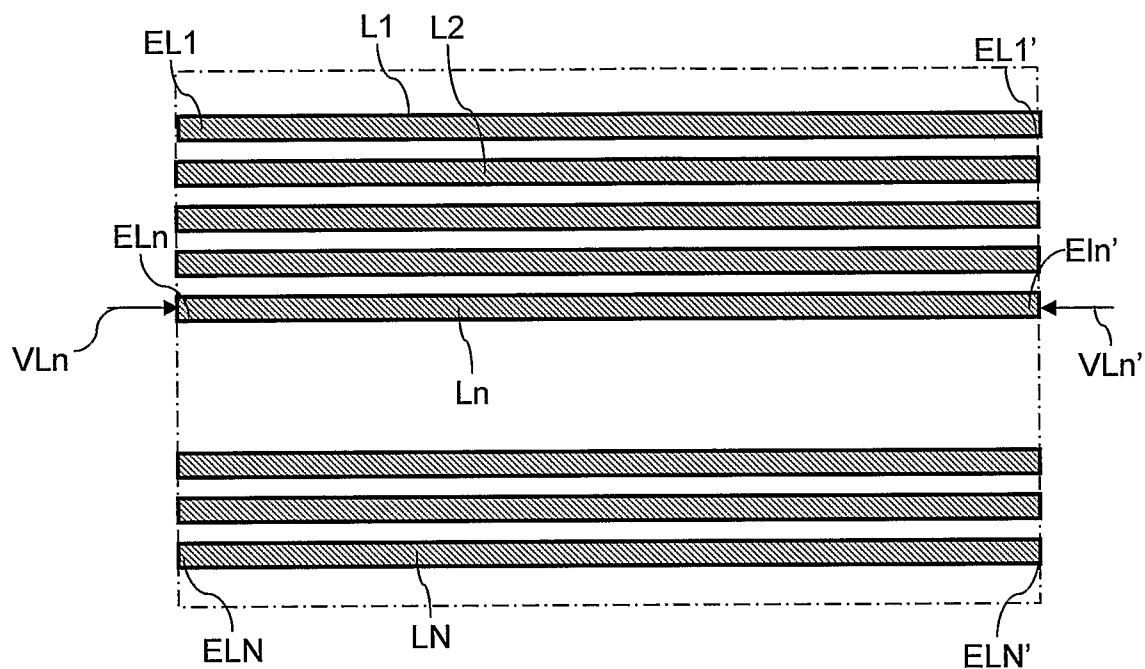


Fig. 13a

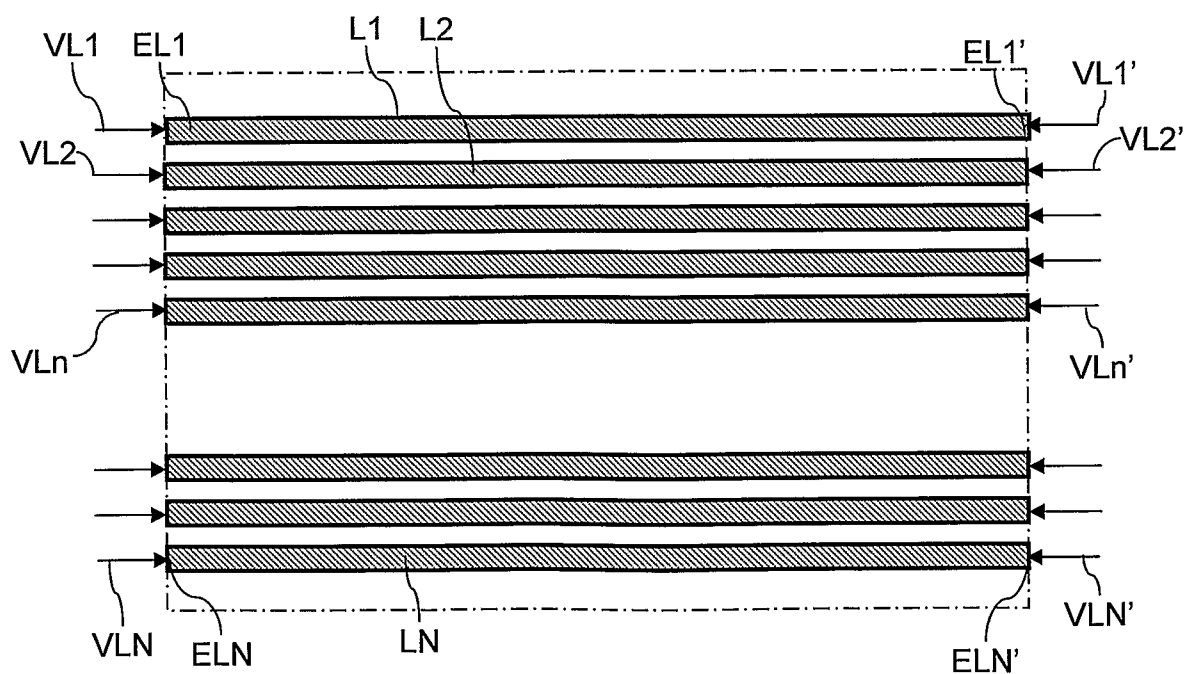


Fig. 13b

14/16

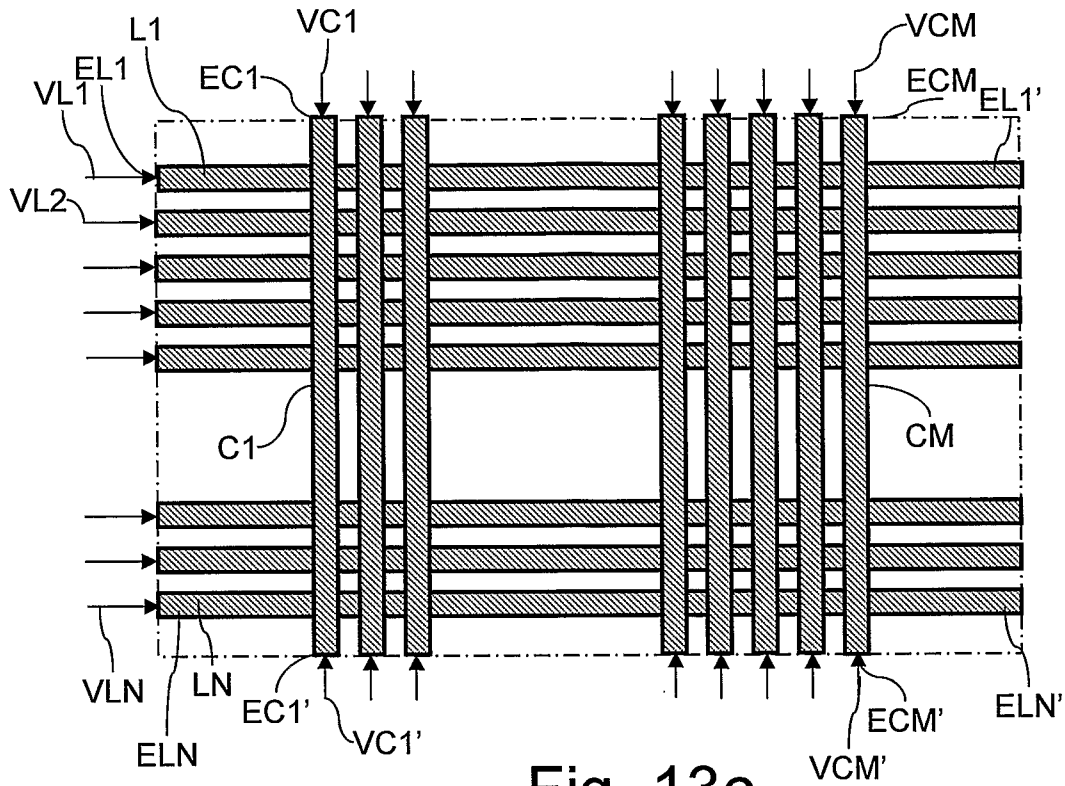


Fig. 13c

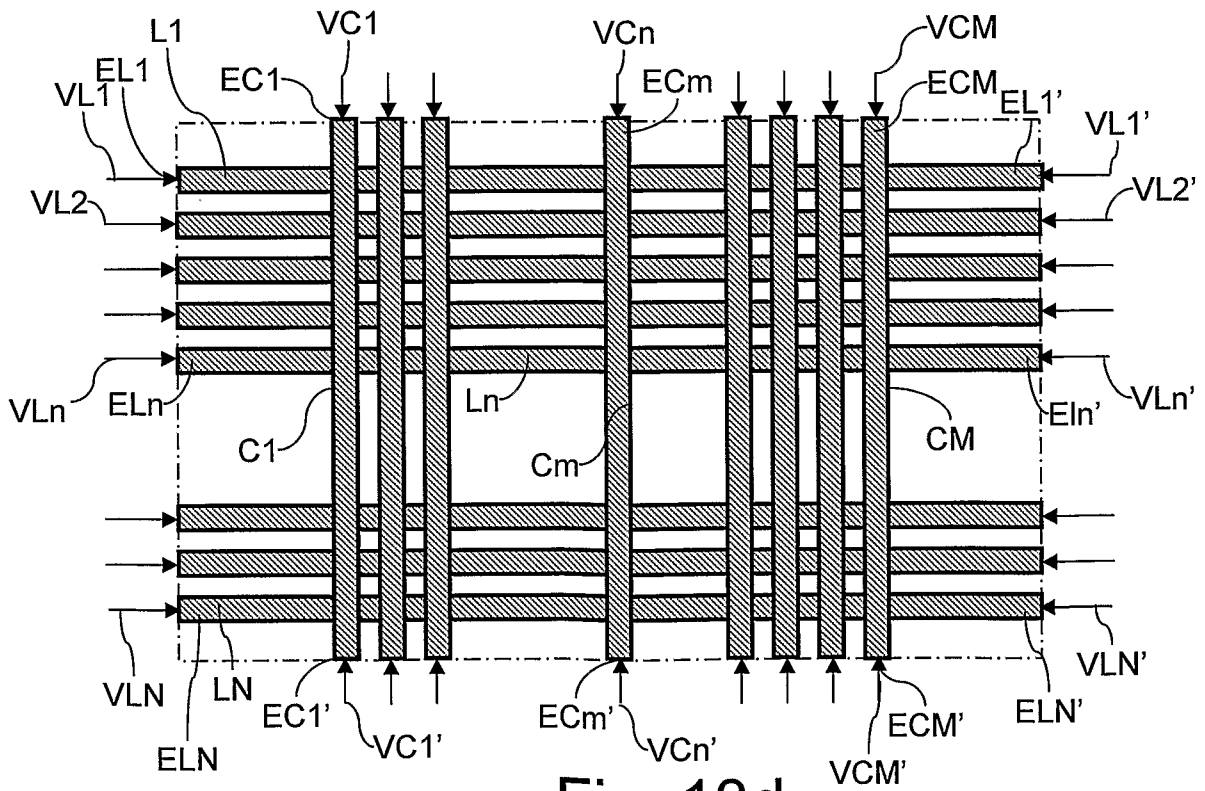


Fig. 13d

15/16

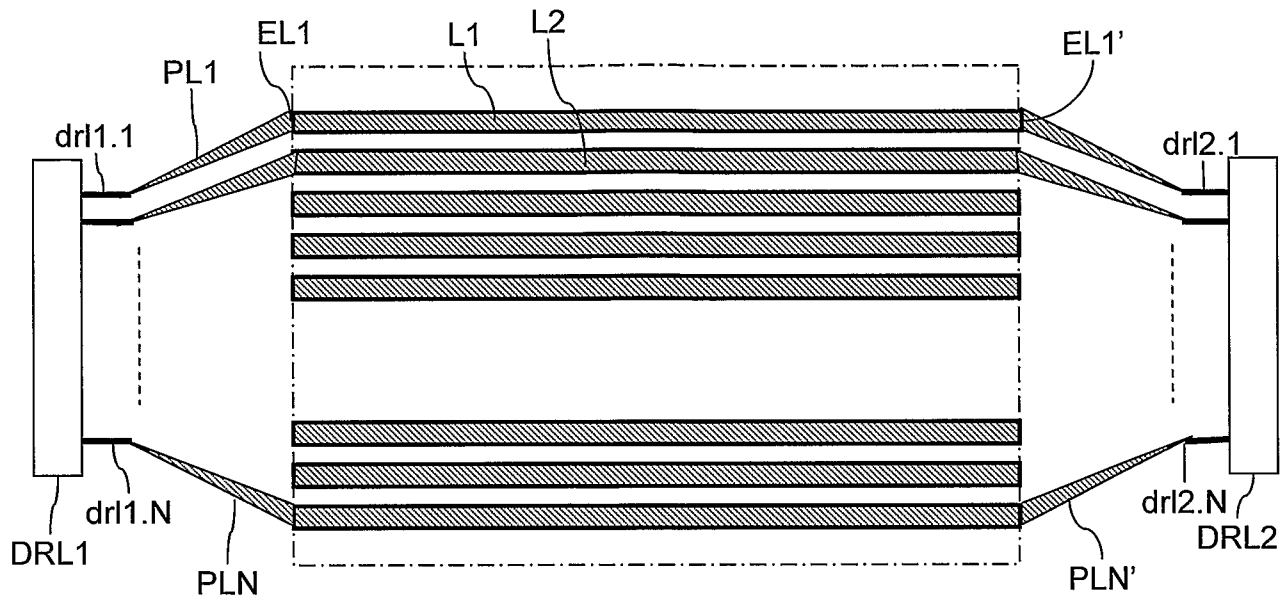


Fig. 14a

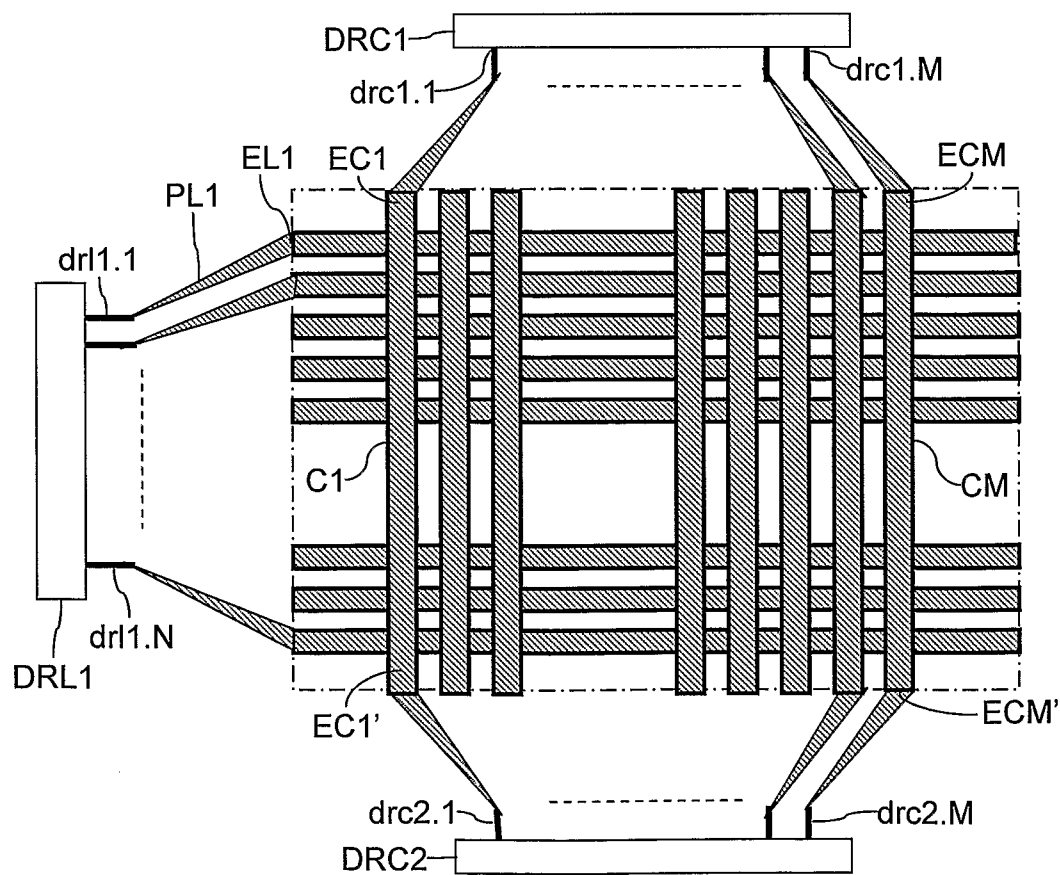


Fig. 14b

16/16

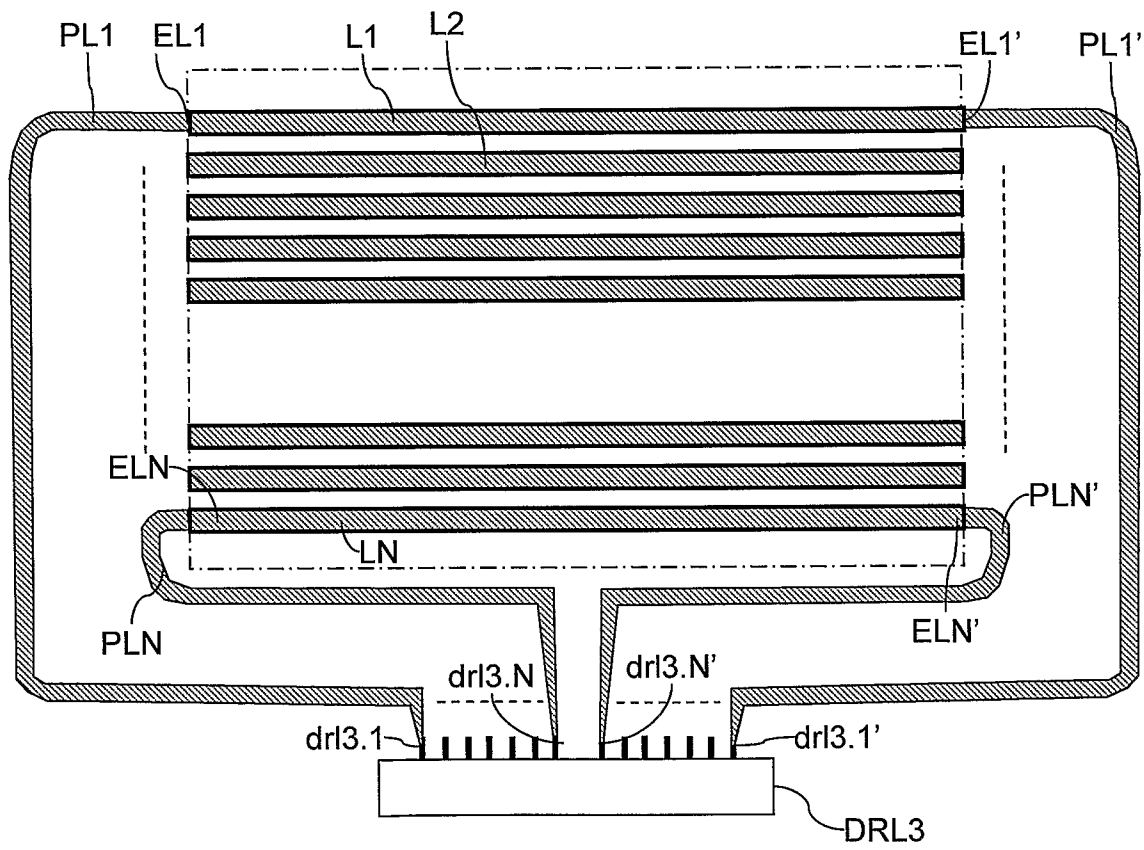


Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/000543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G09G3/36 G02F1/139

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)
G09G 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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 847 704 A (NEMOPTIC [FR]) 28 May 2004 (2004-05-28) cited in the application page 1, lines 1-23 page 2, line 5 - page 4, line 12 page 6, line 9 - page 11, line 7 page 12, line 30 - page 14, line 8 figures 1-10	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
Y	US 6 720 945 B1 (TAKEDA HIROSHI [JP] ET AL) 13 April 2004 (2004-04-13) column 1, lines 8-15,55-66 column 2, lines 5-10,26-29,38-45 column 3, lines 5-16 figures 1-4	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
	----- -/--	

☒ 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 octobre 2008

Date of mailing of the international search report

05/11/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office; P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Taron, Laurent

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2008/000543

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 334 610 A (SHARP KK [JP]; SECR DEFENCE [GB]) 25 August 1999 (1999-08-25) page 1 - page 4 page 6 - page 9 figures 1,4,11-13 -----	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
Y	EP 0 434 033 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 26 June 1991 (1991-06-26) the whole document -----	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
Y	US 5 781 164 A (JACOBSEN JEFFREY [US] ET AL) 14 July 1998 (1998-07-14) figure 2 column 4, lines 14-26 -----	16-21,25
A	US 2003/085858 A1 (OKAFUJI MASA HARU [JP] ET AL) 8 May 2003 (2003-05-08) paragraphs [0001], [0002], [0103], [0104], [0124] - [0127] -----	1-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2008/000543

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2847704	A	28-05-2004	AU 2003294058 A1	23-06-2004
			CN 1717619 A	04-01-2006
			EP 1565784 A1	24-08-2005
			WO 2004051357 A1	17-06-2004
			JP 2006508393 T	09-03-2006
			KR 20050086874 A	30-08-2005
			US 2006022919 A1	02-02-2006
US 6720945	B1	13-04-2004	JP 3367481 B2	14-01-2003
			JP 2001066572 A	16-03-2001
			KR 20010030176 A	16-04-2001
			TW 546517 B	11-08-2003
GB 2334610	A	25-08-1999	JP 11231287 A	27-08-1999
EP 0434033	A	26-06-1991	DE 69021522 D1	14-09-1995
			DE 69021522 T2	22-02-1996
			JP 2867515 B2	08-03-1999
			JP 3189621 A	19-08-1991
US 5781164	A	14-07-1998	NONE	
US 2003085858	A1	08-05-2003	CN 1417770 A	14-05-2003
			JP 3606830 B2	05-01-2005
			JP 2003140114 A	14-05-2003
			KR 20030036095 A	09-05-2003
			TW 222615 B	21-10-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/000543

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G09G3/36 G02F1/139

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

G09G G02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 847 704 A (NEMOPTIC [FR]) 28 mai 2004 (2004-05-28) cité dans la demande page 1, ligne 1-23 page 2, ligne 5 - page 4, ligne 12 page 6, ligne 9 - page 11, ligne 7 page 12, ligne 30 - page 14, ligne 8 figures 1-10	1-6, 8-10, 12-32, 34, 35
Y	US 6 720 945 B1 (TAKEDA HIROSHI [JP] ET AL) 13 avril 2004 (2004-04-13) colonne 1, ligne 8-15, 55-66 colonne 2, ligne 5-10, 26-29, 38-45 colonne 3, ligne 5-16 figures 1-4	1-6, 8-10, 12-32, 34, 35

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *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 après la date de dépôt international ou 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 par rapport au document considéré isolément

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 octobre 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/11/2008

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Taron, Laurent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2008/000543

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	GB 2 334 610 A (SHARP KK [JP]; SECR DEFENCE [GB]) 25 août 1999 (1999-08-25) page 1 - page 4 page 6 - page 9 figures 1,4,11-13	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
Y	EP 0 434 033 A (SEIKO EPSON CORP [JP]) 26 juin 1991 (1991-06-26) le document en entier	1-6, 8-10, 12-32, 34,35
Y	US 5 781 164 A (JACOBSEN JEFFREY [US] ET AL) 14 juillet 1998 (1998-07-14) figure 2 colonne 4, ligne 14-26	16-21,25
A	US 2003/085858 A1 (OKAFUJI MASA HARU [JP] ET AL) 8 mai 2003 (2003-05-08) alinéas [0001], [0002], [0103], [0104], [0124] - [0127]	1-35

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2008/000543

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2847704	A	28-05-2004	AU 2003294058 A1	23-06-2004
			CN 1717619 A	04-01-2006
			EP 1565784 A1	24-08-2005
			WO 2004051357 A1	17-06-2004
			JP 2006508393 T	09-03-2006
			KR 20050086874 A	30-08-2005
			US 2006022919 A1	02-02-2006
US 6720945	B1	13-04-2004	JP 3367481 B2	14-01-2003
			JP 2001066572 A	16-03-2001
			KR 20010030176 A	16-04-2001
			TW 546517 B	11-08-2003
GB 2334610	A	25-08-1999	JP 11231287 A	27-08-1999
EP 0434033	A	26-06-1991	DE 69021522 D1	14-09-1995
			DE 69021522 T2	22-02-1996
			JP 2867515 B2	08-03-1999
			JP 3189621 A	19-08-1991
US 5781164	A	14-07-1998	AUCUN	
US 2003085858	A1	08-05-2003	CN 1417770 A	14-05-2003
			JP 3606830 B2	05-01-2005
			JP 2003140114 A	14-05-2003
			KR 20030036095 A	09-05-2003
			TW 222615 B	21-10-2004