

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 666 908

②1 N° d'enregistrement national :

90 11547

⑤1 Int Cl⁵ : G 02 F 1/133, 1/134

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
A UN BREVET D'INVENTION

A2

②2 Date de dépôt : 19.09.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 20.03.92 Bulletin 92/12.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : certificat d'addition au brevet 90 01066
déposé le 30.01.90

⑦1 Demandeur(s) : CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS) — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Durand Georges et Barberi Riccardo.

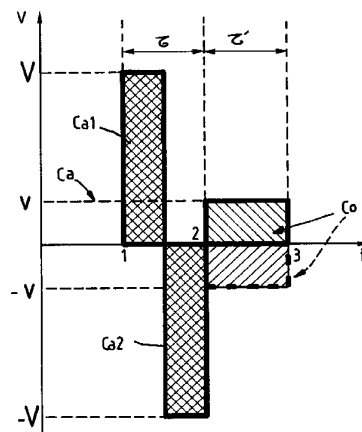
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Regimbeau Martin Schrimpf
Warcoin Ahner.

⑤4 Perfectionnements aux dispositifs optiques bistables à cristaux liquides et commande électrochirale.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif optique à cristaux liquides du type comprenant deux plaques transparentes pourvues d'électrodes de commande et un matériau cristal liquide placé entre les plaques et dont les molécules sont susceptibles d'occuper alternativement au moins deux états stables, dans lequel des ions chiraux sont dissous dans le matériau cristal liquide, et il est prévu des moyens d'alimentation électrique aptes à appliquer au dispositif des impulsions de champ électrique perpendiculaire aux plaques orientées sélectivement dans un sens ou dans l'autre, caractérisé par le fait que les moyens d'alimentation électrique sont conçus pour appliquer successivement au dispositif:

- un signal de commande apte à casser l'ancrage du cristal liquide sur les plaques et à induire une orientation généralement homogène du cristal liquide, puis
- une impulsion de contrôle, d'amplitude plus faible que le signal de commande, et de polarité choisie selon l'état final requis.



FR 2 666 908 - A2



La présente invention concerne des perfectionnements aux dispositifs optiques bistables à cristaux liquides et commande électrochirale, décrits dans la demande de brevet français déposée le 30.01.1990 sous
5 le n° 90 01 066.

Cette demande de brevet français 90 01 066 sera dénommée demande de brevet principal par la suite.

On a décrit, dans la demande de brevet principal, un dispositif optique à cristaux liquides du type comprenant deux plaques transparentes pourvues d'électrodes de
10 commande et un matériau cristal liquide placé entre les plaques et dont les molécules sont susceptibles d'occuper alternativement au moins deux états stables, dans lequel des ions chiraux sont dissous dans le matériau cristal
15 liquide, et il est prévu des moyens d'alimentation électrique aptes à appliquer au dispositif des impulsions de champ électrique perpendiculaire aux plaques orientées sélectivement dans un sens ou dans l'autre.

La présente invention vient maintenant perfectionner ce dispositif en proposant des moyens d'alimentation électrique conçus pour appliquer successivement
20 au dispositif :

- un signal de commande apte à casser l'ancrage du cristal liquide sur les plaques et à induire une orientation
25 généralement homogène du cristal liquide, puis
- une impulsion de contrôle, d'amplitude plus faible que le signal de commande, et de polarité choisie selon l'état final requis.

Les perfectionnements ainsi proposés permettent
30 notamment une commande simple par multiplexage d'un afficheur bistable.

Pour cela, selon une caractéristique avantageuse de la présente invention, le dispositif optique, dans lequel les électrodes de commande sont agencées en N li-
35 gnes et M colonnes définissant une matrice de NM pixels

-2-

à leurs intersections, est caractérisé par le fait que les signaux de commande sont appliqués successivement sur les N électrodes de ligne, tandis qu'à la fin de chaque signal de commande, des impulsions de contrôle de polarité respectivement choisie, sont appliquées simultanément sur l'ensemble des M électrodes de colonne.

Les impulsions nécessaires au multiplexage du dispositif à cristal liquide sont ainsi beaucoup plus simples que celles utilisées par le passé, notamment pour le multiplexage des smectiques ferroélectriques C*.

Des exemples de signaux de commande jusqu'ici proposés pour les smectiques ferroélectriques C* sont décrits dans les documents suivants : 1) J.M. Geary, Proceedings of SID'85, pp. 128-130 (1985), 2) S.T. Lagerwall, J. Wahl and N.A. Clark, Proceedings of International Display Research Conference, Ferroelectric Liquid Crystals for Displays, pp. 213-220 (1985), 3) S. Shimoda, K. Ito, T. Harada, M. Taguchi, K. Iwara, M. Kai, Proceedings of Japan Display'86, pp. 460-462 (1986).

Selon la présente invention, le signal de commande peut comprendre deux impulsions carré successives de polarités opposées ou encore comprendre une série d'impulsions haute fréquence.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, l'amplitude du signal de commande est comprise entre 1 et 100 volts, typiquement entre 10 et 20 volts, tandis que la durée du signal de commande est supérieure à 1 μ s, typiquement comprise entre 20 et 50 μ s.

Selon une autre caractéristique avantageuse de la présente invention, l'amplitude des impulsions de contrôle est comprise entre 0,1 et 10 volts, typiquement entre 0,1 et 5 volts, tandis que la durée des impulsions de contrôle est supérieure à 10 μ s, typiquement comprise entre 25 et 50 μ s.

Le début des impulsions de contrôle peut

-3-

coïncider avec la fin du signal de commande.

En variante, le début des impulsions de contrôle peut précéder la fin du signal de commande.

Il est important que les impulsions de contrôle
5 persistent après la fin du signal de commande pendant au moins 10 à 50 μ s.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des
10 dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement un exemple de signaux de commande et de signaux de contrôle conformes à la présente invention,

15 - la figure 2 représente sous forme de tableau, les différents états obtenus en fonction des signaux de contrôle appliqués, et

- la figure 3 représente schématiquement un afficheur matriciel commandé par multiplexage conformément
20 à la présente invention.

Rappel de la structure et du fonctionnement de l'afficheur décrit dans la demande de brevet principal n° 90 01 066

On a décrit dans la demande de brevet principal un dispositif optique à cristal liquide comprenant des
25 ions chiraux dissous dans le matériau cristal liquide et des moyens d'alimentation électrique aptes à appliquer au dispositif des impulsions de champ électrique perpendiculaire aux plaques.

De préférence, le dispositif comprend plus précisément deux sortes d'ions chiraux chiralement opposés
30 l'un à l'autre (pas de vis à gauche et pas de vis à droite).

Lorsqu'une impulsion de tension est appliquée entre les électrodes du dispositif, et donc qu'un champ
35 électrique est appliqué perpendiculairement aux plaques,

-4-

les ions chiraux sont déplacés contre les électrodes, les ions positifs vers la cathode et les ions négatifs vers l'anode.

5 Les chiralités de ces ions chiraux sont de signes opposés par rapport à chaque normale orientée à chaque surface respective puisque leurs chiralités sont opposées, mais de même signe par rapport à un système de repère commun.

10 Une impulsion de tension de polarité donnée permet ainsi de faire passer le cristal liquide d'un premier état stable dans un second état stable.

Une impulsion de tension de polarité opposée permet de faire passer le cristal liquide inversement du second état stable vers le premier état stable.

15 Ces deux états stables seront dénommés A et B par la suite.

Objet de l'invention

20 Comme indiqué précédemment, pour contrôler l'état du dispositif optique à cristal liquide, les inventeurs proposent d'appliquer successivement au dispositif :

1) un signal de commande apte à casser l'ancrage du cristal liquide sur les plaques et à induire une orientation généralement homogène du cristal liquide, puis
2) une impulsion de contrôle, d'amplitude plus faible
25 que le signal de commande, et de polarité choisie selon l'état final requis.

De préférence, le signal de commande, qui génère un champ électrique normal aux plaques, définit une orientation homogène, homéotrope, par couplage avec les
30 molécules d'un matériau cristal à anisotropie diélectrique positive.

Un exemple de signaux successifs de commande et de contrôle conformes à la présente invention est représenté sur la figure 1 annexée.

35 On aperçoit sur la figure 1 annexée un signal

-5-

de commande Ca suivi d'une impulsion de contrôle Co.

Le signal de commande Ca est appliqué au temps 1 et se termine au temps 2. Il dure le temps τ .

Le signal de commande Ca est formé d'une succession d'impulsions de polarités opposées (deux impulsions Ca1 et Ca2 selon la figure 1) ayant pour fonction de briser l'ancrage des molécules cristal liquide sur les plaques et de définir une texture sensiblement homogène du cristal liquide, de préférence homéotrope, tout en conservant une répartition sensiblement homogène des ions chiraux dans la cellule.

Le signal de commande doit pour cela avoir une amplitude V qui dépasse un seuil V_s fonction du temps τ d'application, soit $|V| > V_s(\tau)$.

En pratique, l'amplitude du signal de commande Ca est de préférence compris entre 1 et 100 volts, typiquement 10 et 20 volts.

Par ailleurs, la durée τ du signal de commande Ca est avantageusement supérieure à 1 μs , typiquement comprise entre 20 et 50 μs .

Le signal de commande Ca peut être un signal haute fréquence.

Selon la présente invention, le signal de commande Ca est suivi d'une impulsion Co, dite de contrôle, d'amplitude $\pm v$, inférieure à $V_s(\tau)$.

L'amplitude $|v|$ de l'impulsion de contrôle Co peut être très faible. En pratique, on peut prendre $0,1 \text{ volt} < v < 10 \text{ volts}$, typiquement $0,1 \text{ volt} < v < 5 \text{ volts}$.

L'impulsion de contrôle Co est maintenue entre les temps 2 et 3, c'est-à-dire pendant un temps τ' avec $10 \mu s < \tau' < \infty$ typiquement τ' est compris entre 25 μs et 50 μs .

L'impulsion de contrôle Co permet de contrôler la polarité du champ dans la cellule entre les instants

-6-

2 et 3 où le système va commuter de l'orientation homéotrope homogène obtenue par le signal de commande Ca d'amplitude V à l'instant 2, vers l'un des états A ou B.

L'impulsion de contrôle Co permet en effet,
5 selon sa polarité, d'attirer un premier type ou un second type d'ions chiraux vers une première plaque et inversement pour la seconde.

En utilisant une excitation successivement par un signal de commande Ca et une impulsion de contrôle Co conformes à la présente invention, comme indiqué sur la
10 figure 1, on constate les effets suivants.

Supposons un système qui commute de l'état A vers l'état B sous l'effet d'une impulsion de commande unique positive d'amplitude V, en l'absence d'impulsion
15 de contrôle comme indiqué dans la demande de brevet principal, et qui inversement commute de l'état B vers l'état A sous l'effet d'une impulsion de commande unique négative, en l'absence d'impulsion de contrôle.

Selon la présente invention, après un signal
20 de commande Ca, une impulsion de contrôle positive Co entraîne le basculement de A vers B et une impulsion de contrôle négative Co entraîne le basculement de B vers A.

Finalement, l'état obtenu après retour à l'équilibre ne dépend que de la polarité de l'impulsion de
25 contrôle Co.

Les moyens proposés par la présente invention permettent donc de séparer les fonctions : le signal de commande Ca d'amplitude V casse l'orientation de surface, et l'impulsion de contrôle Co contrôle par son signe
30 l'état final A ou B.

La table de commutation obtenue est donnée sur la figure 2 où on a supposé $|V| > V_g(\tau)$.

Application au multiplexage d'un afficheur nématique bistable.

35 Les moyens précités permettent un contrôle simple

de l'afficheur, par multiplexage.

Supposons comme représenté schématiquement sur la figure 3, un afficheur matriciel comprenant N électrodes de ligne référencées 18-1 à 18-N sur une première plaque et M électrodes de colonne référencées 19-1 à 19-M sur la seconde plaque.

Chaque pixel défini par l'intersection d'une électrode de ligne et d'une électrode de colonne est identifié par ses coordonnées i, j .

10 Le procédé de multiplexage conforme à la présente invention est le suivant.

On ouvre successivement chaque ligne 18-1 à 18-N, par exemple la ligne i , en l'excitant par un signal de commande C_a d'amplitude $V(|V| > V_g(\tau))$. Le signal de commande C_a est appliqué sur la ligne i selon l'illustration schématique de la figure 3, les autres lignes ne reçoivent pas de signal ($V = 0$). A la fin de l'excitation par le signal de commande V , toute la ligne i est effacée, les molécules du cristal liquide prennent une orientation homéotrope.

20 On envoie ensuite en parallèle des impulsions de contrôle C_o d'amplitude $\pm v$ sur toutes les colonnes M simultanément, suivant l'état désiré des différents pixels i, j ($1 \leq j \leq M$) de la ligne i . Les impulsions de contrôle C_o d'amplitude $\pm v$ sont appliquées juste à la fin du signal de commande C_a d'amplitude V . Les pixels i, j ($1 \leq j \leq M$) de cette ligne sont alors placés dans les états A ou B, suivant le signe de la petite impulsion de contrôle v . Les autres lignes, non ouvertes ($V = 0$), sont insensibles à l'impulsion de contrôle C_o et conservent leurs états A ou B. Pour plus de commodité, on pourra commencer l'application de l'impulsion de contrôle C_o avant la fin du signal de commande C_a . L'important est que l'impulsion de contrôle C_o persiste 10 à 50 μs après la fin du signal de commande C_a .

Après la ligne i , on ouvrira successivement les lignes $i + 1$, $i + 2$, etc., qui seront effacées et réinscrites, pour tracer la nouvelle image. Chaque ligne est donc successivement effacée, par un signal de commande Ca d'amplitude V pendant le temps τ , et réinscrite par une impulsion de contrôle Co d'amplitude v pendant le temps τ' qui succède à τ . Le temps total pour effacer et inscrire une ligne est donc, selon le procédé précité : $\tau + \tau'$, ajustable en variant le signal de commande Ca et l'impulsion de contrôle Co. Le temps total pour effacer et inscrire une image complète est alors $N(\tau + \tau')$.

Cependant, on peut avantageusement ouvrir la ligne $i + 1$ avec un signal de commande Ca, pendant le temps τ' d'inscription de la ligne précédente i avec des impulsions de contrôle Co. Le temps total d'inscription d'une image complète est alors seulement $N \times \tau$ au lieu de $N(\tau + \tau')$.

En conclusion, le système d'afficheur bistable, décrit dans la demande de brevet principal n° 90 01 066 peut être multiplexé très simplement grâce aux moyens proposés par la présente invention.

Pour cela, on excite séquentiellement chaque électrode de ligne par un signal de commande alternatif Ca d'amplitude V compris entre 1 et 100 volts, typiquement 10 et 20 volts de durée supérieure à 1 μs , typiquement comprise entre 20 et 50 μs , qui casse l'orientation de surface et efface la ligne.

On applique juste après le signal de commande Ca, une impulsion de contrôle Co d'une amplitude v comprise entre 0,1 et 10 volts, et de durée supérieure à 10 μs , typiquement comprise entre 25 et 50 μs , en parallèle sur toutes les colonnes. L'état final des pixels ne dépend que de la polarité de l'impulsion de contrôle Co.

En pratique, on peut alors prendre une impulsion de contrôle Co ayant une amplitude de l'ordre de 0,1 volt.

L'excitation séquentielle des lignes est pour-
suivie pour balayer toute l'image.

Ce procédé de multiplexage conforme à la présente invention est beaucoup plus simple que ceux proposés
5 précédemment pour le multiplexage des smectiques ferro-
électriques smectiques C*. Pour ces derniers, en effet,
on utilise généralement, outre une impulsion d'effacement,
une double impulsion d'écriture, toutes ces impulsions
(4 par exemple), étant à forte tension. Le procédé
10 conforme à la présente invention n'utilise qu'une "forte"
tension V de commande, et une faible tension $\pm v$ de
contrôle.

Bien entendu, la présente invention n'est pas
limitée aux modes de réalisation particuliers qui vien-
15 nent d'être décrits, mais s'étend à toutes variantes
conformes à son esprit.

* * *

REVENDICATIONS

1. Dispositif optique à cristaux liquides du type comprenant deux plaques transparentes pourvues d'électrodes de commande et un matériau cristal liquide
5 placé entre les plaques et dont les molécules sont susceptibles d'occuper alternativement au moins deux états stables, dans lequel des ions chiraux sont dissous dans le matériau cristal liquide, et il est prévu des moyens d'alimentation électrique aptes à appliquer au dispositif
10 des impulsions de champ électrique perpendiculaire aux plaques orientées sélectivement dans un sens ou dans l'autre, selon l'une des revendications de la demande de brevet principal, caractérisé par le fait que les moyens d'alimentation électrique sont conçus pour appli-
15 quer successivement au dispositif :

- un signal de commande (Ca) apte à casser l'ancrage du cristal liquide sur les plaques et à induire une orientation généralement homogène du cristal liquide, puis
- une impulsion de contrôle (Co), d'amplitude plus faible
20 que le signal de commande (Ca), et de polarité choisie selon l'état final requis.

2. Dispositif optique selon la revendication 1, dans lequel les électrodes de commande sont agencées en N lignes (18-1 à 18-N) et M colonnes (19-1 à 19-M) définissant une matrice de NM pixels à leurs intersections,
25 caractérisé par le fait que les signaux de commande (Ca) sont appliqués successivement sur les N électrodes de ligne, tandis qu'à la fin de chaque signal de commande, des impulsions de contrôle (Co) de polarité respectivement choisie sont appliquées simultanément sur l'ensemble
30 des M électrodes de colonne.

3. Dispositif optique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le signal de commande (Ca) comprend deux impulsions successives de polarités
35 opposées (Ca1, Ca2).

-11-

4. Dispositif optique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le signal de commande (Ca) comprend des impulsions successives de polarités opposées (Ca1, Ca2).

5 5. Dispositif optique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le signal de commande (Ca) comprend une série d'impulsions haute fréquence.

6. Dispositif optique selon les revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que l'amplitude du signal de commande (Ca) est comprise entre 1 et 100 volts, typiquement entre 10 et 20 volts.

7. Dispositif optique selon les revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la durée du signal de commande (Ca) est supérieure à 1 μ s, typiquement comprise entre 20 et 50 μ s.

8. Dispositif optique selon les revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que l'amplitude des impulsions de contrôle (Co) est comprise entre 0,1 et 10 volts, typiquement entre 0,1 et 5 volts.

20 9. Dispositif optique selon les revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que la durée des impulsions de contrôle (Co) est supérieure à 10 μ s, typiquement comprise entre 25 et 50 μ s.

10. Dispositif optique selon les revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le début des impulsions de contrôle (Co) coïncide avec la fin du signal de commande (Ca).

11. Dispositif optique selon les revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le début des impulsions de contrôle (Co) précède la fin du signal de commande (Ca).

12. Dispositif optique selon la revendication 10 ou 11, caractérisé par le fait que les impulsions de contrôle (Co) persistent après la fin du signal de commande (Ca) pendant au moins 10 à 50 μ s.

35 13. Dispositif optique selon l'une des reven-

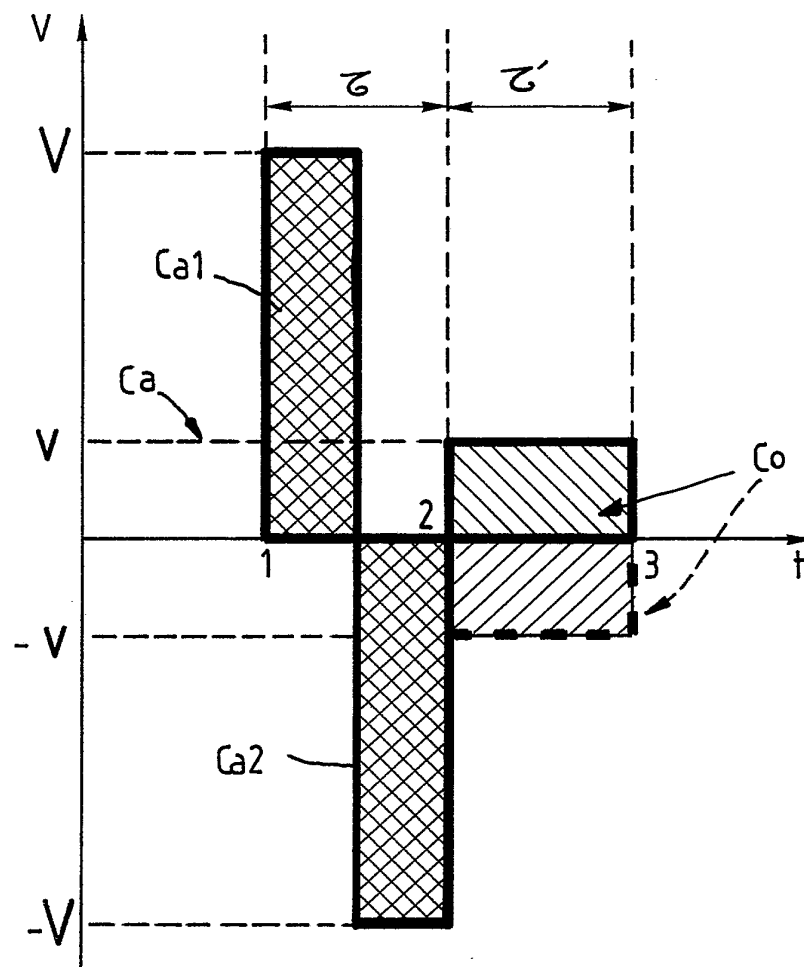
-12-

dications 1 à 12 prise en combinaison avec la revendication 2, caractérisé par le fait que le début du signal de commande (Ca) sur l'électrode de ligne $i + 1$ coïncide sensiblement avec la fin du signal de commande (Ca) sur
5 l'électrode de ligne i .

* * *

1/2

FIG. 1



2/2

FIG.2

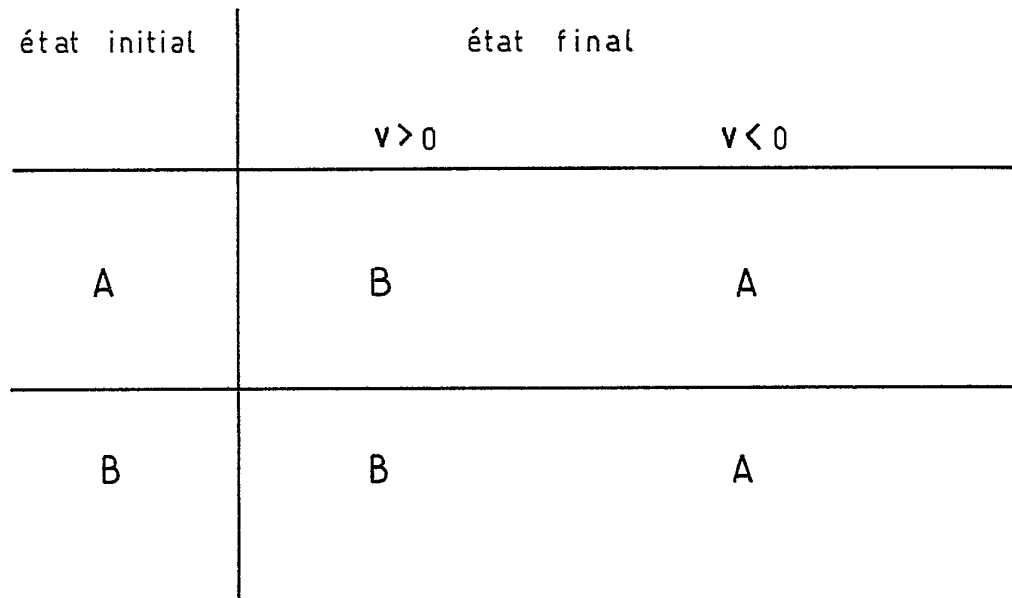
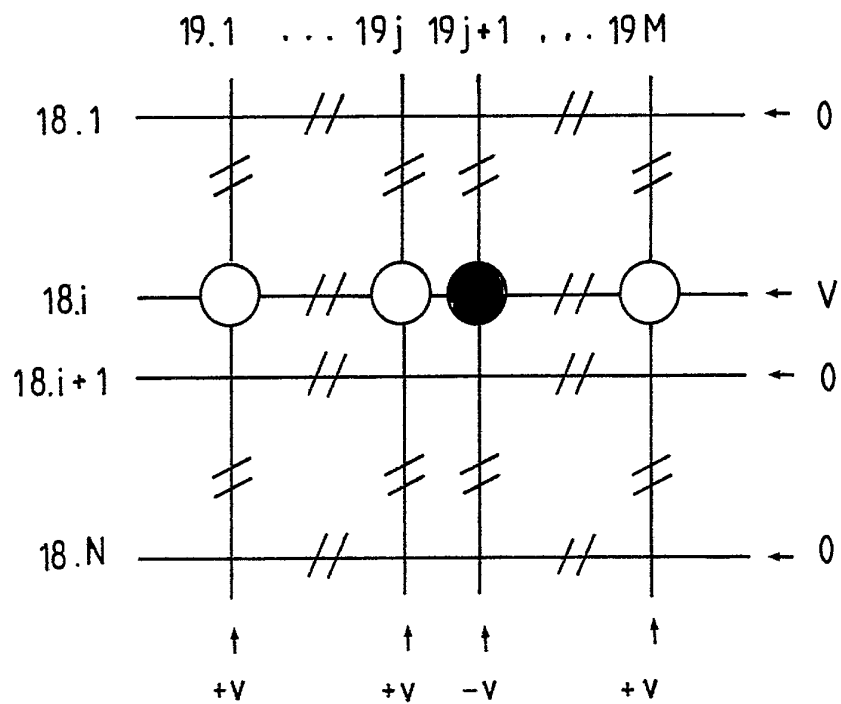


FIG.3



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 173 246 (HITACHI) * Abrégé; page 18, ligne 4 - page 20, ligne 2; figure 16 * ---	1-3
D,A	CONFERENCE RECORD OF THE 1985 INT. DISPLAY RESEARCH CONF., San Diego, CA, 15-17 octobre 1985, pages 213-221; S.T. LAGERWALL et al.: "Ferroelectric liquid crystals for displays" * Paragraph: "Matrix addressing * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		G 09 G G 02 F
Date d'achèvement de la recherche 16-05-1991		Examineur IASEVOLI R.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		