(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 549 265**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **84 11135**

(51) Int Cl⁴ : G 09 F 9/35.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 13 juillet 1984.

(30) **Priorité :** JP, 13 juillet 1983, n° 58-127407 et 26 mars 1984, n° 59-57979.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 3 du 18 janvier 1985.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *CITIZEN WATCH CO., LTD., société de droit japonais.* — JP.

(72) **Inventeur(s) :** Seigo Togashi, Kanetaka Sekiguchi, Hiroshi Tanabe, Katsumi Aota, Kazuaki Sorimachi et Etsuo Yamamoto.

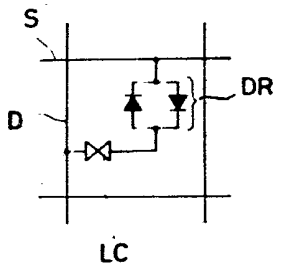
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Claude Rodhain.

(54) Panneau de visualisation de type matrice.

(57) L'invention concerne un panneau de visualisation du type matrice comportant une multiplicité d'éléments d'image.

Le panneau est caractérisé en ce que chaque élément d'image comprend un élément de visualisation LC et un élément résistif non linéaire DR connectés en série, ledit élément résistif non linéaire comportant, en série, au moins un circuit en anneau incluant une paire d'éléments.



FR 2 549 265 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

"Panneau de visualisation de type matrice".

La présente invention concerne un panneau de visualisation de type matrice et plus particulièrement un panneau de visualisation comportant des éléments résistifs non linéaires comprenant chacun des diodes comme éléments de commutation pour commander le dispositif de visualisation, tel qu'un dispositif de visualisation à cristaux liquides.

Récemment, un dispositif de visualisation du type à matrice active dans lequel un élément de commutation est connecté à chaque élément de visualisation du dispositif de visualisation a été réalisé. Par exemple, un article publié, intitulé "Proc. IEEE" by B.J. Lechner et al., vol. 59 (1971), page 1566 - 1579 montre un tel dispositif de visualisation. Dans ce dispositif de visualisation, comme élément de commutation, un élément à trois bornes tel qu'un transistor à couche mince (TFT) ou un élément à deux bornes tel qu'un élément résistif non linéaire (NLR) est mis en oeuvre.

Particulièrement, un panneau de visualisation comprenant des éléments résistifs non linéaires combinés avec des éléments de visualisation à cristaux liquides est prometteur en tant que dispositif de visualisation ayant une grande densité d'éléments de visualisation.

La présente invention a pour but de créer un panneau de visualisation du type matrice dans lequel l'élément résistif non linéaire de chaque élément de visualisation peut être disposé sur une faible surface de telle sorte que soit accrue l'aire de chaque élément d'image. L'élément de visualisation est, par exemple, un élément de visualisation à cristaux liquides. Comme système de visualisation à cristaux liquides on peut utiliser par exemple le mode TN (nématique torsadé), le mode GH, ou d'autres encore. De plus, les tensions de commande telles que la tension "en circuit" V_{ON}, et la tension "hors circuit" V_{OFF}, sont différentes d'un système à l'autre.

Quoi qu'il en soit, quand un dispositif de visualisation à cristaux liquides dont chaque élément de visualisation présente une grande différence entre sa tension "en circuit"

V_{ON} et sa tension "hors circuit" V_{OFF} est commandé par des éléments résistifs non linéaires, des tensions uniformes ne sont pas appliquées aux éléments résistifs non linéaires, ce qui provoque une dégradation de l'effet de visualisation.

Un autre but de la présente invention est de créer un panneau de visualisation qui remédie aux inconvénients décrits ci-dessus de la mise en oeuvre des éléments résistifs non linéaires.

A cet effet, l'invention concerne un panneau de visualisation du type matrice comportant une multiplicité d'éléments d'image caractérisé en ce que chaque élément d'image comprend un élément de visualisation et un élément résistif non linéaire connectés en série, ledit élément résistif non linéaire comportant, en série, au moins un circuit en anneau incluant une paire d'éléments.

Ces caractéristiques, ainsi que d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront d'ailleurs de la description qui va suivre se référant aux dessins ci-joints dans lesquels :

- La Fig. 1 est un schéma synoptique montrant un dispositif de visualisation à cristaux liquides du type matrice ayant des éléments résistifs non linéaires,
- la Fig. 2 est un circuit équivalent d'une partie d'un panneau de visualisation,
- la Fig. 3 montre un élément résistif non linéaire connu comprenant une multiplicité de diodes,
- la Fig. 4 montre le circuit d'un élément unitaire de visualisation selon l'invention,
- la Fig. 5 est un circuit équivalent d'un élément résistif non linéaire comprenant une multiplicité d'anneaux de diodes selon la présente invention,
- la Fig. 6a est une vue de dessus d'un anneau de diodes à un étage selon la présente invention,
- la Fig. 6b est une section le long de la ligne A-A de la figure 6a,

- la Fig. 6c est une représentation schématique de l'objet de la Fig. 6a,

- la Fig. 7a est une représentation schématique de l'élément résistif non linéaire connu de la figure 3,

- la Fig. 7b est une représentation schématique montrant un élément résistif non linéaire en connexion à trois étages selon la présente invention,

- les Fig. 8 à 10 sont des représentations simplifiées d'autre forme de réalisation de la présente invention,

- la Fig. 11a est une vue de dessus de la forme de réalisation représentée sur la fig.8,

- la Fig 11b est une vue de dessus de la forme de réalisation représentée sur la fig.9,

- les Fig.12a à 12e montrent les formes d'ondes de signaux de commande pour un élément de visualisation à cristaux liquides,

- la Fig. 13 est un circuit d'un autre exemple d'un élément d'image unitaire selon la présente invention,

- la Fig. 14 est un circuit équivalent de la forme de réalisation représenté sur la figure 13,

- la Fig. 15a et 15b sont des vues de dessus d'un premier et d'un second substrat d'un élément d'images unitaires connu,

- les Fig.16a et 16b représentent un premier et un second substrat dans une autre forme de réalisation de l'invention, et

- la Fig. 16c est une section selon la ligne X-X de la fig. 16a.

Sur la Fig. 1 montrant un dispositif de visualisation du type matrice active, ce dispositif de visualisation comporte un panneau de visualisation 1 adressé par une multiplicité d'électrodes de données D(1),D(2)... D(J)...D(M)et une multiplicité d'électrodes d'exploration S(1), S(2)...S(J)...S(N). Un étage de commande d'électrodes de données 2 est prévu pour appliquer un signal de donnée aux électrodes de données en fonction des informations provenant d'un circuit de traitement video fréquences 4.

Un étage de commande d'électrodes d'exploration 3 est prévu pour appliquer un signal d'exploration séquentiellement à une électrode d'exploration sélectionnée. Un circuit d'impulsions d'horloge 5 est prévu pour fournir différents signaux de cadencage à chaque étage de commande.

Sur la fig 2 montrant un circuit équivalent d'un panneau de visualisation de type matrice, le panneau comporte une multiplicité d'éléments d'images (6), comprenant chacun un élément de visualisation 7 à cristaux liquides et un élément résistif non linéaire 8.

La Fig. 3 montre un élément résistif non linéaire connu, constitué par une paire de chapelets de diodes 9 et 10.

En effet, la tension de seuil en sens directe V_{th} d'une diode est couramment de l'ordre de 0,3 à 1 V, et comme pour un panneau de visualisation, une tension de seuil supérieure est souhaitable, une multiplicité de diodes sont connectées en série. De plus, deux chapelets de diodes 9 et 10 connectés tête bêche sont disposés entre 2 contacts 11 et 12 pour constituer un élément bi-directionnel.

Cependant, si une diode est courcircuitée par une fuite, la caractéristique bi-directionnelle est perdue de sorte qu'un courant direct de polarisation s'ajoute aux tensions de commande pour l'élément de visualisation, ce qui entraîne une détérioration de la fiabilité et de la durée de vie du panneau.

L'invention permet d'éliminer ces inconvénients des éléments résistifs non linéaires.

La figure 4 représente l'un des multiples éléments d'image selon l'invention. Cet élément d'image comporte des électrodes d'exploration S, des électrodes de données D, et, entre une électrode d'exploration S et une électrode de données D, un élément de visualisation à cristaux liquides LC en série avec un élément résistif non linéaire DR comprenant un anneau de diodes. L'anneau de diode a une tension de seuil V_{th} inférieure avec une excellente stabilité de ses caractéristiques de seuil.

La figure 5 montre un exemple d'éléments résistifs non linéaires selon l'invention. Cet élément comporte une multiplicité d'anneaux de diodes. Chaque anneau de diodes comprend deux diodes D1i et D2i ayant une polarité opposée et connectées en parallèle l'une sur l'autre entre deux

contacts Ci et Ci+1. Puis une multiplicité d'anneaux de diodes DRi sont reliés en série, un anneau donné étant relié au voisin par une connexion unique pour former un élément résistif non linéaire. Cet élément résistif non linéaire peut être localisé dans une faible surface et présente une grande efficacité en comparaison avec les éléments résistifs non linéaires conventionnels de la figure 3, comme on le verra ci-après.

Un ensemble d'anneau de diodes comprenant une diode à couche mince de silicium amorphe va être décrit. Sur les figures 6a et 6b, une paire d'électrodes inverses parallèle N1, N2 sous la forme de bandes sont formées dans des rainures réalisées dans une couche isolante 14. Puis la couche mince N de silicium amorphe est formée par une méthode d'auto-alignement de manière à demeurer aux intersections D1, D2 des électrodes inverses N1, N2 et des électrodes directes P1, P2 devant être formées ensuite sous la forme de bandes. La couche mince de silicium amorphe aux autres intersections C1, C2 est préalablement enlevée. Ainsi, des diodes à couches minces, D1, D2 et les connexions C1, C2 des électrodes N1, N2 et P1, P2 sont constituées. Sur la figure 6c, une marque (O) représente une diode et une marque (x) représente une connexion.

La figure 7a montre l'élément résistif non linéaire connue de la figure 3, lequel peut être réalisé de la même manière qu'à la figure 6.

La figure 7b montre une représentation schématique d'un élément résistif non linéaire selon l'invention, dans lequel l'élément comporte 6 diodes et 4 contacts pour constituer des annneaux à 3 étages de diodes.

Si l'on compare l'élément résistif non linéaire de la figure 7b à celui de la figure 7a, il faut noter que, quoique le nombre de diodes de la figure 7b soit égal à celui de la figure 7a, le nombre de connexions de la figure 7b est de 4 et celui de la figure 7a est de 6. De manière générale, dans l'élément conventionnel 2N connexions sont nécessaires pour connecter des diodes en N-étage. Au contraire, dans le cas de la présente invention, le nombre des connexions est N+1. Comme il ressort de la figure 6(a) la surface d'une diode est approximativement égale à celle d'une connexion Ainsi, selon l'invention, la surface de la connexion peut être sensiblement réduite en comparaison de la surface totale des éléments de visualisation.

Dans un panneau de visualisation à cristaux liquides, la surface de visualisation, c'est-à-dire le taux d'ouverture, a une influence sur la brillance de la visualisation. Ainsi, selon la présente invention, un dispositif de visualisation ayant un taux d'ouverture élevé, ce qui signifie une brillance élevée, peut-être réalisé.

L'invention sera expliquée plus en détail en se basant sur la figure 7b, comme suit.

Un anneau de diode DRi d'ordre i comporte une première diode D1i constituée à une intersection d'une première électrode directe P1i et d'une première électrode inverse N1i, une seconde diode D2i constituée à une intersection d'une seconde électrode directe P2i et d'une seconde électrode inverse N2i, une première connexion Ci de la première électrode directe P1i et de la seconde électrode inverse N2i, et une seconde connexion Ci+1 de la première électrode inverse N1i et de la seconde électrode directe P2i. De manière similaire, un anneau de diode DRi+1 d'ordre (i+1) comporte une première diode D1i+1 constituée à une intersection d'une première électrode directe P1i+1 et d'une première électrode inverse N1i+1, une seconde diode D2i+1 constituée à une intersection d'une seconde électrode directe P2i+1 et d'une seconde électrode inverse N2i+1, une première connexion Ci+1 de la première électrode directe P1i+1 et de la seconde électrode inverse N1i+1, qui est commune avec la seconde connexion de l'anneau de diodes DRi, et une seconde connexion Ci+2 de la première électrode inverse N1i+1 et de la seconde électrode directe P2i+1. Dans cette forme de réalisation, i représente l'un des nombres naturels de 1 à N-1 et N représente le nombre total d'étages d'anneaux de diodes.

Selon la configuration des figures 6a et 7b, toutes les intersections peuvent être faites d'égales surfaces puisque des électrodes se croisent à angle droit à chaque intersection.

La figure 8 montre une partie de la forme de

réalisation de la figure 7 pour la commodité de la comparaison avec les autres formes de réalisation.

La figure 9 montre une autre forme de réalisation, dans laquelle les électrodes directes P2i et P1i+1 de la figure 8 sont interverties avec l'électrode directe P2i+1. Ainsi la première diode D1i de l'anneau de diode DRi est voisine de la seconde diode D2i+1 de l'anneau de diode DRi+1 de la configuration.

Les figures 11a et 11b montrent des vues de dessus des formes de réalisation des figures 7 et 8. En supposant que la largeur minimale de l'électrode est L, l'espace nécessaire entre les électrodes sera de 2L pour obtenir un élément correct. Ainsi, la surface de l'élément de la figure 11a est approximativement 9L x 9L et celle de l'élément de la figure 11b est 9L x 8L ce qui est plus petit que pour la fig. 11a. Ceci est permis par la disposition voisine des diodes. Lors de la fabrication d'un élément par la méthode d'auto-alignement, il est nécessaire de prévoir une configuration permettant de distinguer l'un de l'autre l'emplacement de la diode et l'emplacement de la connection. Les références numériques 15 et 16 désignent de telles configurations. Dans l'élément de la figure 11a, pour une électrode, une longueur 3L est nécessaire. Au contraire, dans celui de la figure 11 b, une longueur 5L suffit pour deux électrodes. Celà signifie que la largeur de la configuration est réduite de 1L pour une disposition voisine de deux diodes.

La figure 10 montre une autre forme de réalisation de l'objet de la figure 9, dans laquelle les électrodes inverses N1i et N1i+1 de la figure 9 sont interverties avec l'électrode inverse N1i+1. Ainsi, la seconde diode D2i de l'anneau de diodes DRi est suivie de la première diode D1i+1 de l'anneau de diodes DRi+1 de la configuration. Quoique les échanges décrits ci-dessus entre les électrodes soient réalisés dans des éléments à deux étages, de tels échanges peuvent être effectués également dans des éléments à trois étages ou davantage.

Les figures 12(a) à 12 (e) montrent des

formes d'ondes préférentielles pour la commande d'un dispositif de visualisation associé à un élément non linéaire ayant une faible tension de seuil. Sur les figures, O* représente des formes d'ondes pour les électrodes d'exploration S et U* une forme d'ondes pour les électrodes de données D. La forme d'ondes O * est constituée d'une phase de charge CH pendant une durée ts (j) et une phase de maintien HL pendant une durée th (j). Les tensions des parties hachurées correspondent à une tension "en circuit" V_{ON} et à une tension " hors circuit" V_{OFF} qui sont appliquées au dispositif de visualisation. La relation entre ces tensions et la tension de seuil V_{th} peut être exprimée par la formule suivante :

$$V_{ON} - V_{OFF} \leqq V_{th}$$

Une diode au silicium amorphe présente une tension de seuil de 0,5 à 0,6 V environ. Un dispositif de visualisation à cristaux liquides en mode nématique torsadé donné est actionné par une différence de tension telle que soit mise en oeuvre 90 % de la caractéristique optique du dispositif de visualisation. Cependant, une visualisation à cristaux liquides ayant une gamme de température de fonctionnement beaucoup plus grande doit être commandée à une tension élevée de telle sorte qu'une tension de seuil plus élevée que la tension mentionnée ci-dessus est nécessaire. De plus, la caractéristique optique en mode VH ne varie pas aussi rapidement qu'en mode TN. Ainsi une tension de seuil supérieure à un volt au moins, est nécessaire.

La Figure 13 montre une cellule d'éléments d'images pour obtenir une tension de seuil de un volt ou plus. Cette cellule d'éléments d'images comporte un anneau de diodes DR1 muni de diodes 41 et 43 et un anneau de diodes DR2 muni de diodes 42 et 44 connectées en série pour former un élément non linéaire à deux étages.

Les autres constituants sont les mêmes que sur la figure 4.

La Figure 15a montre une configuration sur un premier substrat et la figure 15b est une configuration sur un second substrat de la cellule de la figure 13.

Sur le premier substrat de la figure 15a, des diodes 41, 42, 43 et 44, une connexion B entre les anneaux de diodes DR1 et DR2, une électrode de visualisation C, une électrode d'exploration S, et des connexions JS et JC pour l'électrode d'exploration S et l'électrode de visualisation C sont constituées. Sur le second substrat de la figure 15b, est formée l'électrode de donnée D. Les cristaux liquides sont disposés entre les deux substrats.

La figure 14 montre un circuit équivalent de l'élément d'image de la figure 13. Les anneaux de diodes DR1 et DR2 sont représentés par des capacités C_{DR1} et C_{DR2} et des résistances non. linéaires R_{DR1} et R_{DR2}, respectivement. L'élément à cristaux liquides LC est représenté par une capacité C_{LC} de la matière en cristaux liquides et la résistance de fuite L_{LC} qui sont connectés en parallèle. Le problème est constitué par la capacité parasite C_s et la résistance parasite R_s représentées en trait interrompu. La capacité parasite C_s affecte la distribution de la charge électrique pendant la transition de la phase de charge CH à la phase de maintien HL montrée sur la figure 12, ce qui provoque la fluctuation de la charge électrique emmagasinée dans le condensateur à cristaux liquides (capacité C_{LC}). La résistance de fuite Rs aggrave le mauvais fonctionnement. La connexion B entre les anneaux de diode est maintenue à une tension intermédiaire entre l'électrode d'exploration S et l'électrode de visualisation C, exceptée la résistance de fluide Rs. Par ailleurs, l'électrode de données D est attaquée par un signal de données complexe U^*i montré sur la figure 12c. Ainsi, la tension à la connexion B est déterminée par une relation complexe entre les tensions sur les deux électrodes. Si une charge de fuite est irrégulièrement appliquée à la connexion B à travers la résistance de fuite Rs en fonction de la relation compliquée reliant les tensions, la tension à la connexion B est maintenue à une valeur intermédiaire entre les tensions sur les deux électrodes, et il s' ensuit que les tensions amenées aux éléments non linéaires DR1 et DR2 sont différentes l'une de l'autre. De plus, puisque la charge électrique appliquée dépend du signal de données, elle n'est pas constante. Ainsi, les éléments non linéaires, DR1 et DR2

ne fonctionnent pas comme un élément non linéaire stable. Une telle connexion électrique par résistance, capacité, et analogue entre la connexion et l'électrode a une influence pernicieuse sur l'effet de visualisation.

Grace à une autre caractéristique de la présente invention, les inconvénients décrits ci-dessus peuvent être éliminés.

Les figures 16a à 16c montrent une autre forme de réalisation de la présente invention. La structure d'un permier substrat de la figure 16a est la même qu'à la figure 15a en ce qui concerne sa configuration. Dans la figure 16c, la référence numérique 45 désigne le premier substrat sur lequel une électrode de visualisation C, une couche d'isolement 46, des diodes 41 et 44 et un film métallique 47 correspondant à l'électrode directe ou l'électrode inverse sont formés. Sur le second substrat 48, est formée une électrode de données D. Entre les deux électrodes C et D, il est prévu une matière 50 en cristaux liquides. L'électrode de données D a une partie de recouvrement Db en correspondance avec la connexion B (zone hachurée de la figure 16a) du premier substrat afin d'éviter un contact électrique entre elles. En d'autres termes l'électrode D a, vue de dessus, une forme telle qu'elle ne corresponde pas à la connexion B. Comme les premier et second substrats sont disposés avec interposition de la matière en cristaux liquides, le niveau du couplage capacitif entre l'électrode de données D et la connexion B est sensiblement réduit, par exemple à 1/10 ou encore davantage par rapport à l'élément de la figure 15. Un aussi faible couplage n'a pas d'influence pratique sur l' effet de visualisation.

On comprendra que l'électrode d'exploration S de la figure 16a et l'électrode de données D de la figure 16b peuvent être interverties. Dans ce cas, la structure de l'électrode d'exploration S est constituée de telle sorte que soit évité un contact électrique avec la connection B.

Quoique la présente invention soit décrite en

référence à des formes de réalisation à cristaux liquides, un autre dispositif de visualisation peut être mis en oeuvre.

Quand un dispositif de visualisation électrochimique est mis en oeuvre à la place d'un panneau de visualisation à cristaux liquides, après la constitution de la configuration de la figure 16a, une couche électrochimique est disposée sur le substrat, sur lequel une électrode de donnée D est constituée.

De plus, d'autres éléments non linéaires tels qu'un élément métal-isolant-métal (MIM) peuvent être mis en oeuvre à la place de l'anneau de diodes.

La méthode de connection de la forme de réalisation des figures 16a à 16c peut être utilisée dans le cas d'un élément de visualisation mis en oeuvre avec un élément non linéaire tel que celui de la figure 3.

De ce qui précède, il sera compris que la présente invention fournit une visualisation du panneau mis en oeuvre avec un élément non linéaire obtenu en connectant une multiplicité d' éléments en série afin d'avoir une tension V_{th} faible, sans défaut. Il est possible de mettre en oeuvre des cristaux liquides en mode TN ayant une tension de commande plus élevée, des cristaux liquides en mode GH ayant un contraste élevé, ou une visualisation électrochimique, dans le panneau de visualisation selon la présente invention.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes et formes de réalisation ci-dessus décrits et représentés, et on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation sans sortir du cadre de l'invention, défini par les revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1°) Panneau de visualisation du type matrice comportant une multiplicité d'éléments d'image, caractérisé en ce que chaque élément d'image comprend un élément de visualisation (LC) et un élément résistif non linéaire (DR) connectés en série, ledit élément résistif non linéaire comportant, en série, au moins un circuit en anneau inclinant une paire d'éléments (D1, D2).

2°) Panneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit circuit en anneau est un anneau de diodes formé par deux diodes (D1,D2) connectées avec une polarité opposée.

3°) Panneau selon la revendication 2 caractérisé en ce qu'il comporte un circuit comprenant au moins deux anneaux (DR1, DR2,...DRN) de diodes.

4°) Panneau selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque anneau de diodes (DR1) est connecté à un anneau de diodes voisin (DR2) par une connexion (C2) unique.

4°) Panneau selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque anneau de diodes (DR1) est connecté à un anneau de diodes voisin (DR2) par une connexion unique (C2).

5°) Panneau selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit élément de visualisation (LC) est un élément de visualisation à cristaux liquides.

6°) Panneau selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte une multiplicité d'électrodes d'exploration (S) et une multiplicité d'électrodes de données (D) entre lesquelles lesdits élément de visualisation (LC) et élément résistif non linéaire (DR) sont connectés en série.

7°) Panneau selon la revendication 4 caractérisé en ce que chaque anneau de diodes comporte au moins une diode à couche mince (D1, D2) ayant une électrode directe (P1,P2) et une électrode inverse (N1,N2).

8°) Panneau selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque électrode directe (P1,P2) et électrode inverse (N1,N2) est constituée sous la forme d'une bande se croisant l'une l'autre à angle droit, et chaque diode (D1,D2) et chaque connexion (C1,C2) sont constituées aux intersections de ces deux électrodes.

9°) Panneau selon la revendication 6 caractérisé en ce que l'une desdites électrodes d'exploration (S) et de données (D) est constituée sous une forme telle qu'elle ne corresponde pas à une connexion (B) d'éléments.

10°) Panneau selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend une multiplicité d'électrodes d'exploration (S) et une multiplicité d'électrodes de données (D) entre lesquelles lesdits éléments de visualisation à cristaux liquides (LC) et au moins un anneau de diodes sont connectés en série.

11°) Panneau selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'une desdites électrodes de balayage (S) et de données (D) est constituée sous une forme telle qu'elle ne corresponde pas à une connexion d'anneaux de diodes.

2549265

FIG. 1

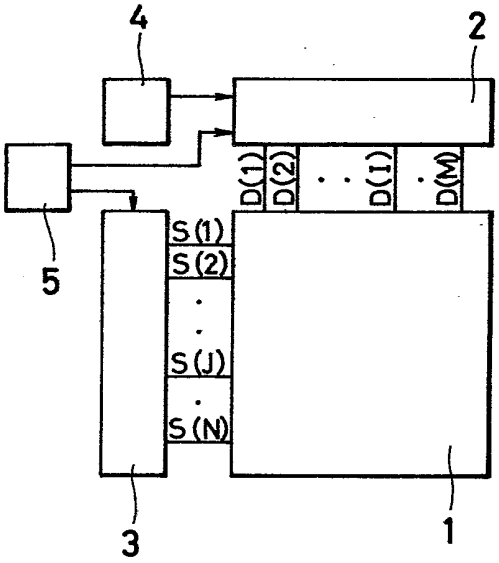


FIG. 2

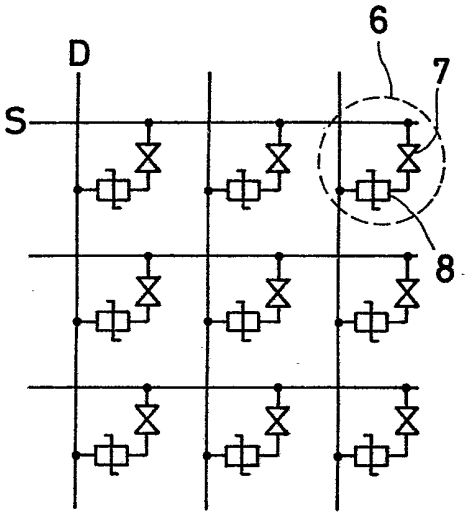


FIG. 3

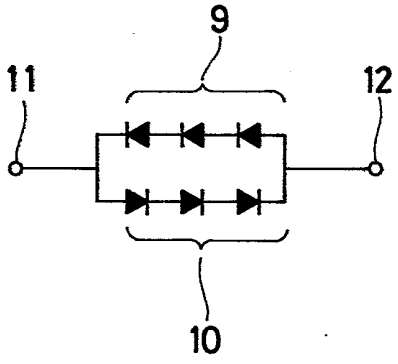


FIG. 4

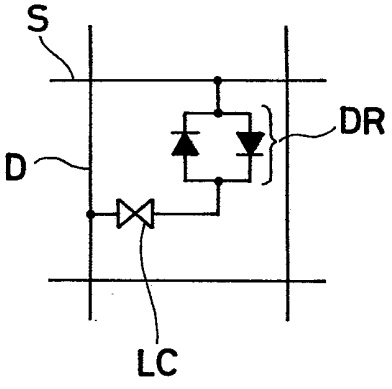


FIG. 5

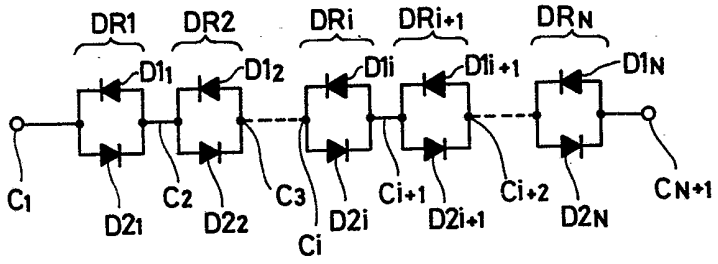


FIG. 6(a)

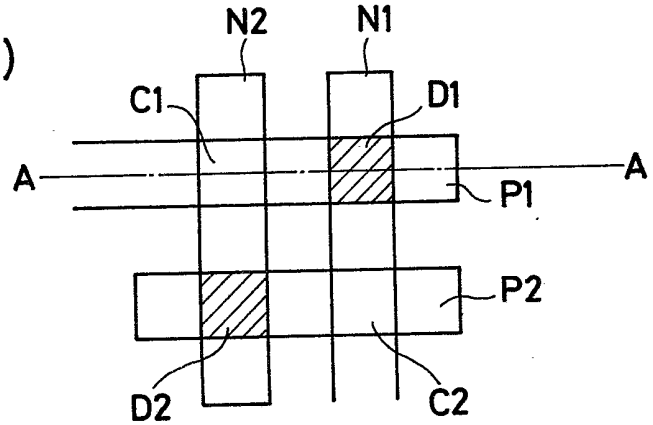


FIG. 6(b)

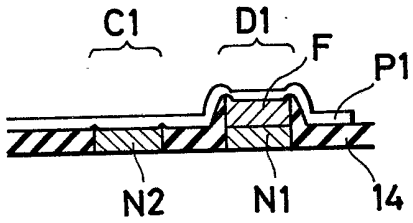


FIG. 6(c)

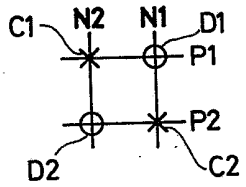
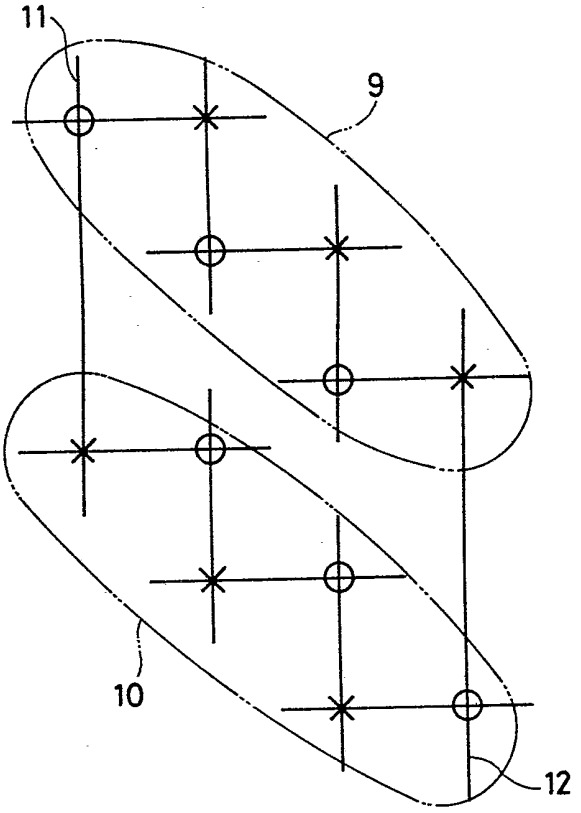


FIG. 7

(a)


11
9
10
12

(b)

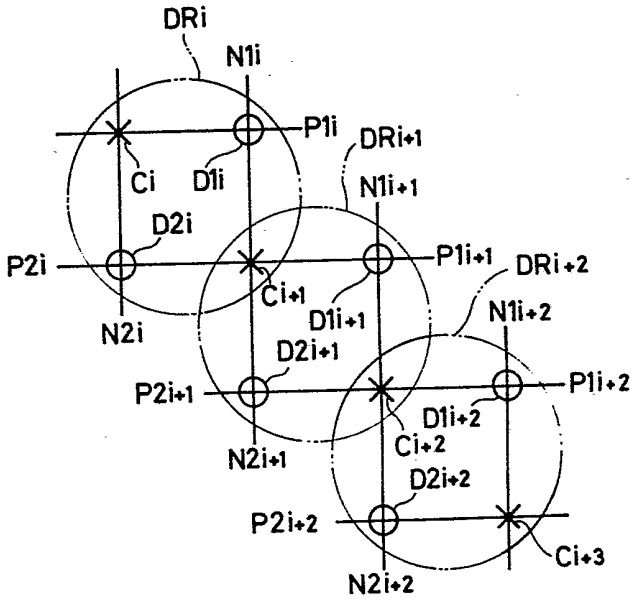

DRi
N1i
P1i
Ci
D1i
DRi+1
N1i+1
D2i
P2i
P1i+1
DRi+2
Ci+1
D1i+1
N1i+2
N2i
D2i+1
P2i+1
P1i+2
D1i+2
Ci+2
N2i+1
D2i+2
P2i+2
Ci+3
N2i+2

FIG. 8

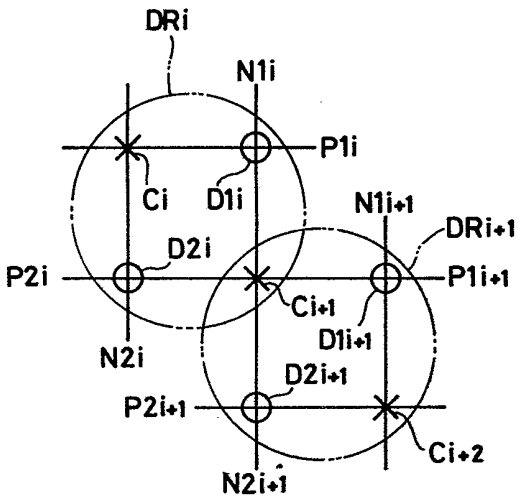


FIG. 9

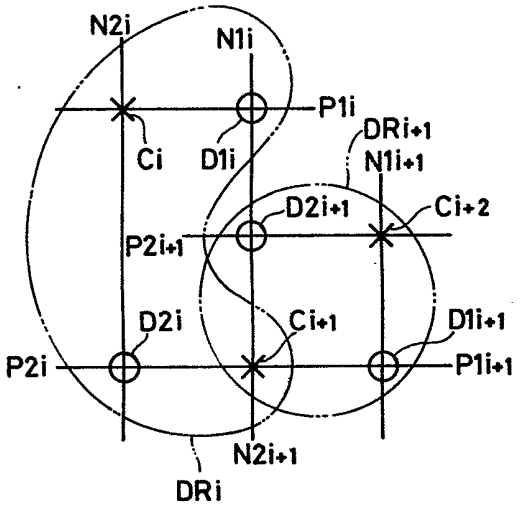


FIG. 10

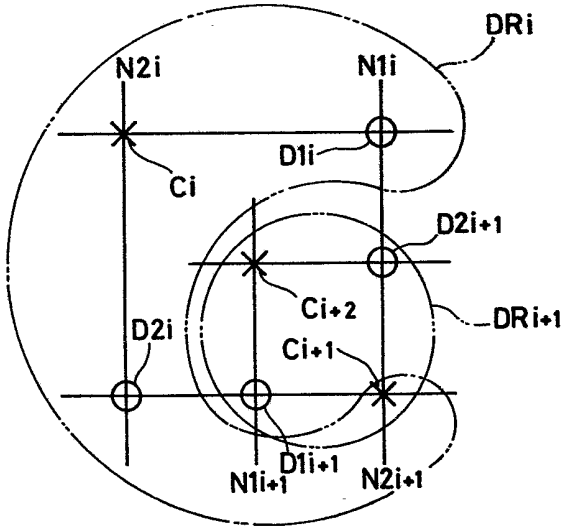
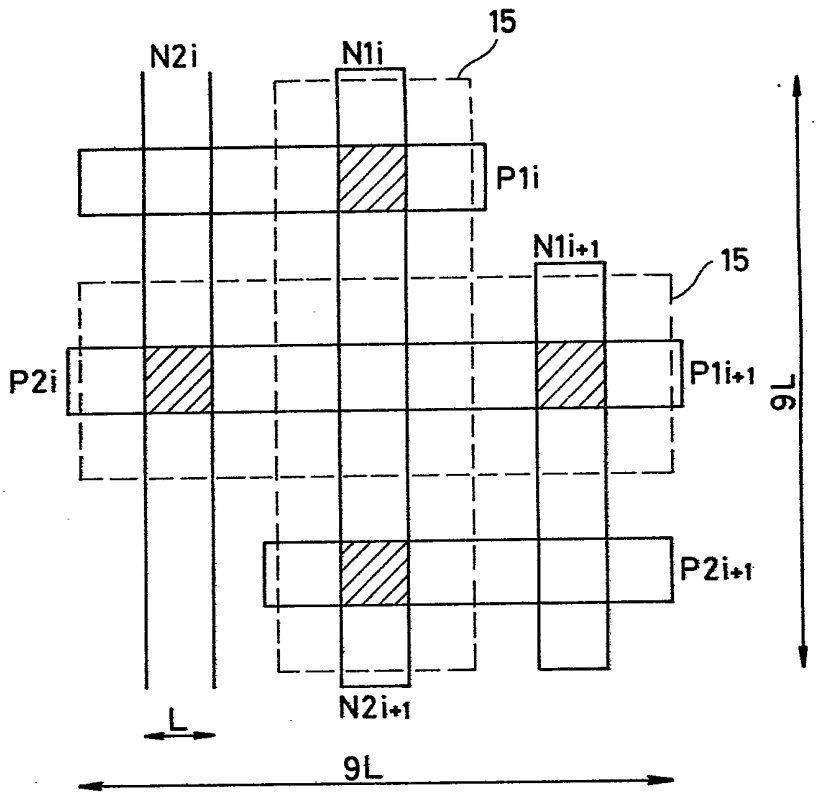


FIG. 11

(a)


15
N2i
N1i
P1i
N1i+1
15
P2i
P1i+1
9L
P2i+1
N2i+1
L
9L

(b)

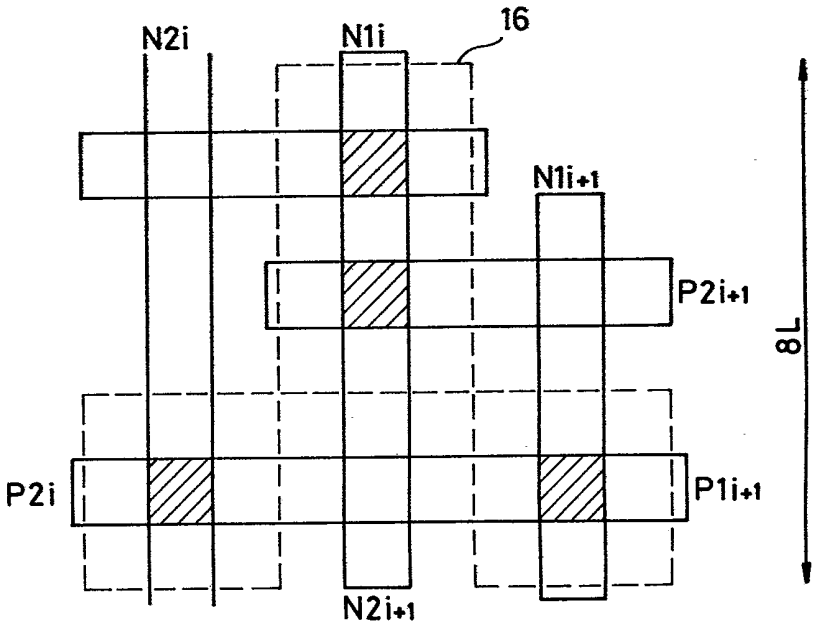

16
N2i
N1i
N1i+1
P2i+1
8L
P2i
P1i+1
N2i+1

FIG. 12

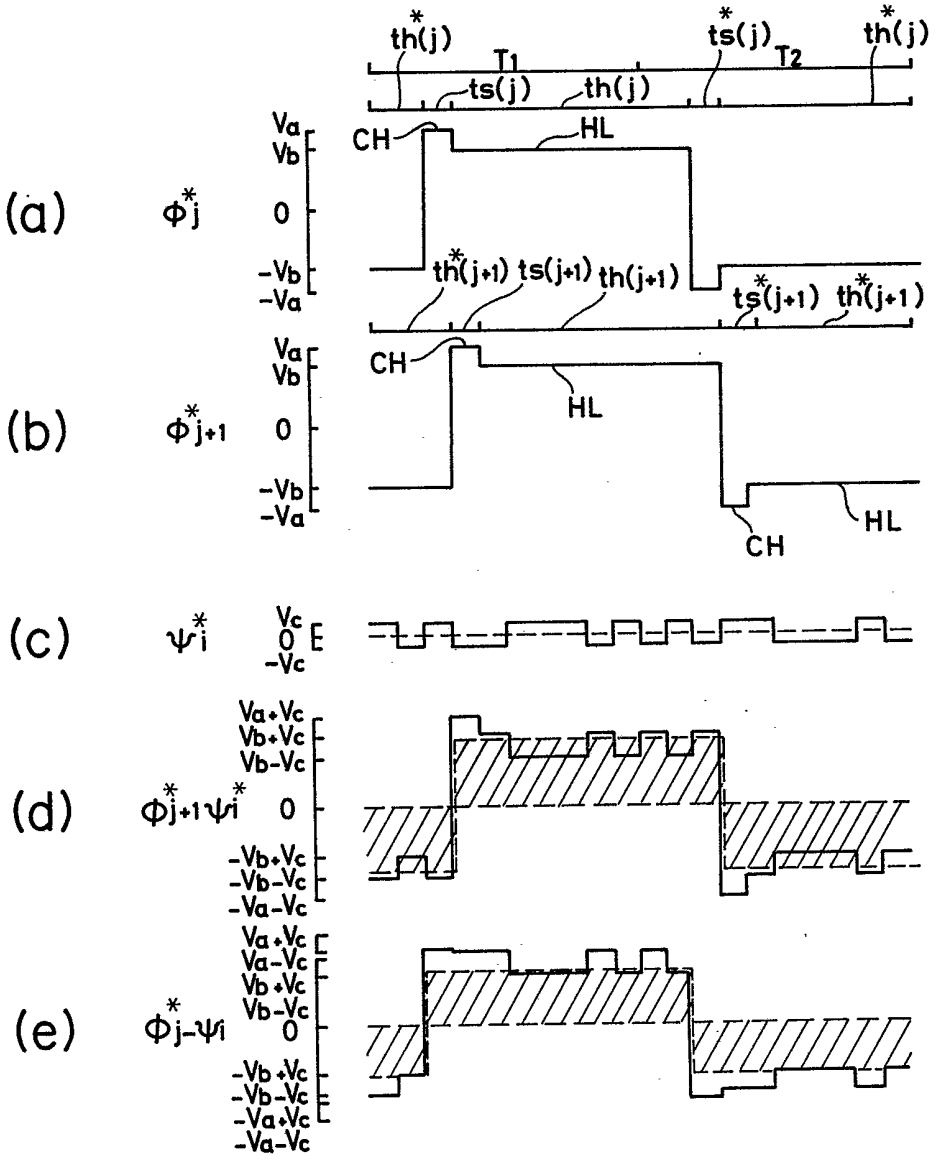

th*(j)
T1
ts(j)
th(j)
ts*(j)
T2
th*(j)
(a)
φ*j
Va
Vb
0
-Vb
-Va
CH
HL
th*(j+1)
ts(j+1)
th(j+1)
ts*(j+1)
th*(j+1)
(b)
φ*j+1
CH
HL
CH
HL
(c)
ψ*i
Vc
0
-Vc
(d)
φ*j+1ψ*i
Va+Vc
Vb+Vc
Vb-Vc
0
-Vb+Vc
-Vb-Vc
-Va-Vc
(e)
φ*j-ψi
Va+Vc
Va-Vc
Vb+Vc
Vb-Vc
0
-Vb+Vc
-Vb-Vc
-Va+Vc
-Va-Vc

FIG. 13

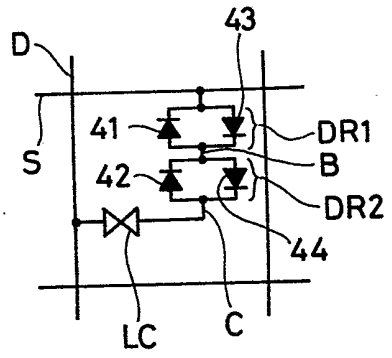


FIG. 14

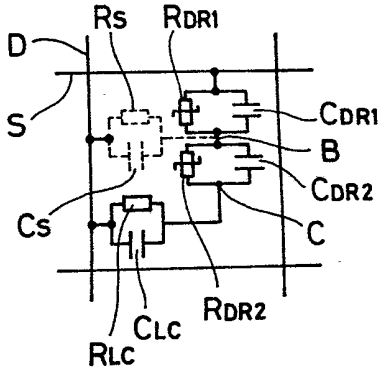


FIG. 15(a)

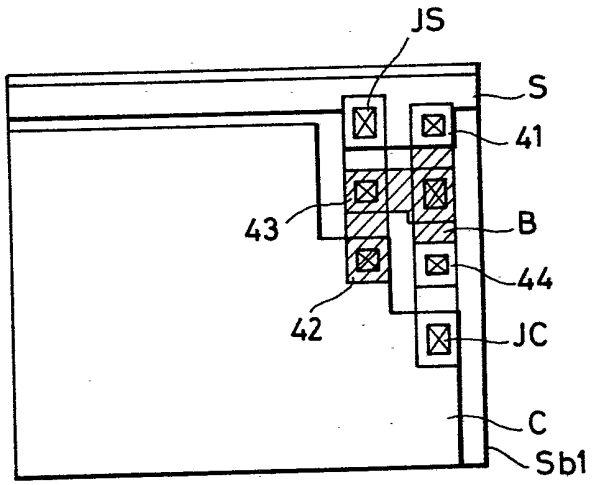


FIG. 15(b)

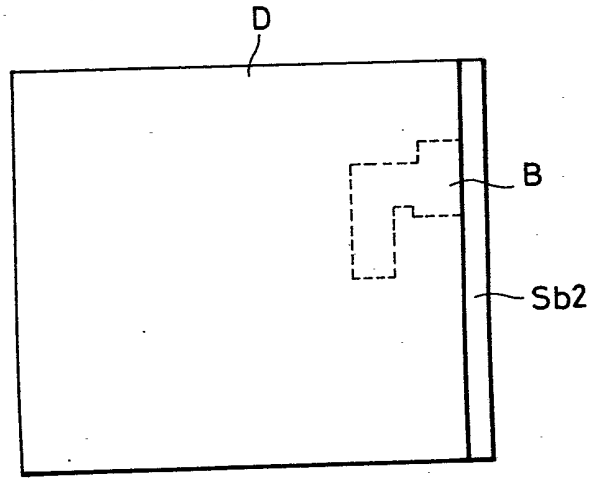


FIG. 16 (a)

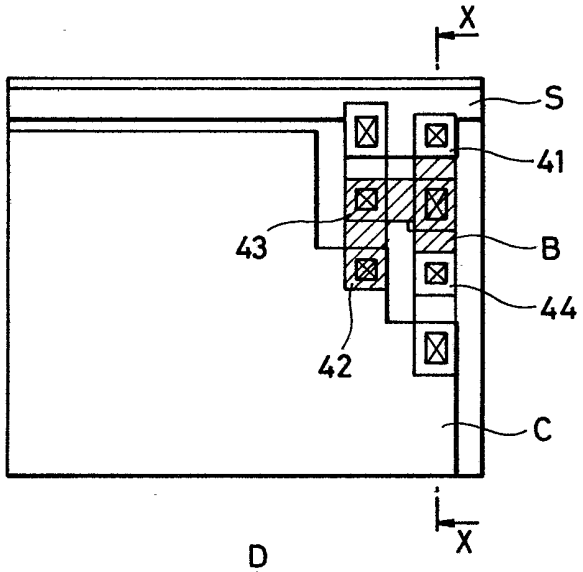


FIG. 16 (b)

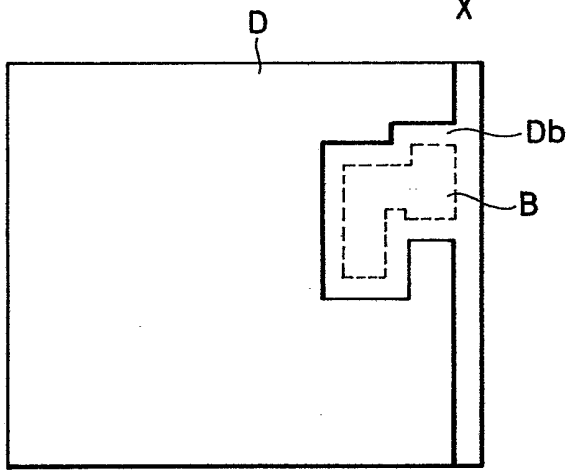


FIG. 16 (c)

