(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 334 748**
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89400788.9**

(22) Date de dépôt: **21.03.89**

(51) Int. Cl.[4]: **H 01 J 17/49**

(30) Priorité: **25.03.88 FR 8803953**

(43) Date de publication de la demande:
27.09.89 Bulletin 89/39

(84) Etats contractants désignés: **DE FR GB NL**

(71) Demandeur: **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur: **Gay, Michel**
THOMSON-CSF SCPI-CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

Salavin, Serge
THOMSON-CSF SCPI-CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

Deschamps, Jacques
THOMSON-CSF SCPI-CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

Specty, Michel
THOMSON-CSF SCPI-CEDEX 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

(74) Mandataire: **Guérin, Michel et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

(54) Panneau à plasma à trois électrodes par Pixel.

(57) Le panneau à plasma de l'invention comprend une première dalle (50) supportant un réseau d'électrodes de commande (Xj) et une seconde dalle (60) supportant deux familles d'électrodes d'entretien (Yae)i et Ye. Ces dernières électrodes présentent des protubérances (66, 68) pour l'entretien de la décharge.

Application à l'affichage sur écran plat.

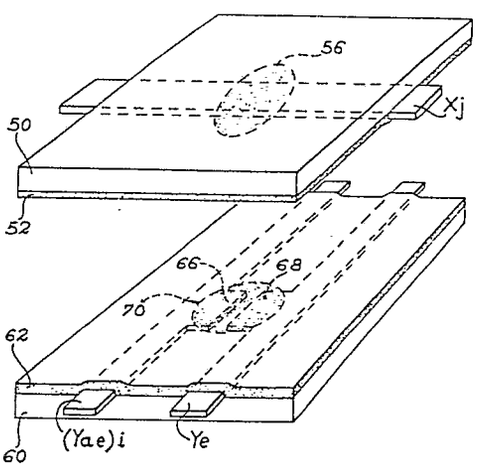


FIG. 3

EP 0 334 748 A1

Description

PANNEAU A PLASMA A TROIS ELECTRODES PAR PIXEL

La présente invention a pour objet un panneau à plasma à trois électrodes par pixel. Elle trouve une application dans l'affichage d'images analogiques, alphanumériques ou autres, en couleur ou non.

Parmi les écrans plats de visualisation, les panneaux à plasma occupent aujourd'hui une place privilégiée. On sait qu'il s'agit de dispositifs comprenant deux dalles isolantes limitant un volume occupé par un gaz (généralement un mélange à base de néon), ces dalles supportant deux familles d'électrodes croisées définissant une matrice de points-image (appelés encore "pixels"). Lorsque les électrodes d'un point sont convenablement excitées, une décharge électrique a lieu dans le gaz, laquelle décharge produit une émission de lumière.

Bien que certains panneaux à plasma fonctionnent en continu, on préfère le plus souvent utiliser des panneaux conçus pour un fonctionnement alternatif. Dans ce cas, les électrodes sont recouvertes d'une couche de matériau diélectrique. Elles ne sont donc plus en contact direct avec le gaz, ni avec la décharge.

La technologie de réalisation de ces panneaux à fonctionnement alternatif est relativement simple. On procède successivement par :
dépôt des réseaux d'électrodes par une technique appropriée (sérigraphie, photolithogravure, etc...),
- dépôt de la couche de matériau diélectrique,
- scellement, pompage, remplissage et fermeture.

Parmi les différentes structures de panneaux à plasma à fonctionnement alternatif, on en connaît qui contiennent trois ou quatre électrodes par pixel. Elles sont illustrées sur les figures 1 et 2 annexées.

La structure de la figure 1 est décrite dans l'article de G.W. DICK publié dans Proceedings of SID, vol. 27/3, 1986, pages 183-187. Elle comprend une première plaque en verre 10, supportant, sur sa face interne, des électrodes X1, X2. Ces électrodes sont recouvertes d'une couche 12 de matériau diélectrique (par exemple en borosilicate), couche elle-même recouverte d'une couche d'oxyde 14 (par exemple en MgO). Cette dalle comprend encore des barrières B1, B2... en matériau isolant, qui servent en même temps d'espaceurs. Ces barrières sont intercalées entre les électrodes X1, X2...

La structure représentée comprend encore une seconde dalle 20, supportant des électrodes réparties par paires, soit Y1, Y_2... et Ye. Toutes les électrodes Ye sont portées à un même potentiel. Cette seconde famille d'électrodes est, elle aussi, recouverte d'une couche de matériau diélectrique 22 (par exemple en borosilicate), couche elle-même recouverte d'une couche d'oxyde 24 (par exemple en MgO).

Dans un tel panneau, chaque pixel est défini par le recouvrement entre, d'une part, une paire d'électrodes parallèles et coplanaires situées sur la dalle 20 et, d'autre part, une électrode croisée située sur la dalle 10.

Les deux électrodes parallèles sont utilisées dans les phases d'entretien de la décharge (entretien dit "coplanaire"), la troisième n'intervenant que pour l'adressage du pixel (inscription ou effacement).

On observera que, dans ce genre de dispositif, toutes les électrodes présentent une forme rectiligne et ont une largeur et un espacement constants. Dans ces conditions, le confinement de la décharge doit être assuré : c'est le rôle des barrières B1, B2... déposées sur la première dalle.

Ces barrières ont une épaisseur de l'ordre de plusieurs dizaines de microns. Elles ont pour effet d'empêcher l'extension de la décharge le long des électrodes d'entretien.

Cette nécessité de prévoir des moyens de confinement de la décharge complique le procédé de réalisation du panneau. Par ailleurs, la présence des barrières perturbe la circulation des charges électriques intervenant dans le mécanisme d'allumage de la décharge, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes.

La figure 2 représente un autre type de panneau à plasma connu utilisant trois, voire quatre électrodes par pixel. Ce dispositif est décrit dans la publication de brevet européen EP 0 135 382. On retrouve une première dalle 30, en verre, mais sans électrodes, et une seconde dalle 40 supportant des paires d'électrodes d'entretien (Y1)i, (Y2)i, électrodes recouvertes d'une couche de matériau diélectrique 42. Dans ce matériau sont déposées également des électrodes de commande Xj orthogonales aux paires d'électrodes (Y1)i et (Y2)i. L'ensemble est recouvert d'une couche d'oxyde 44, (par exemple en MgO). Eventuellement, une électrode de séparation S est ajoutée au jeu précédent (ce qui porte alors à quatre le nombre d'électrodes par pixel).

Dans cette variante de réalisation, toutes les électrodes sont donc supportées par la même dalle. Par ailleurs, les électrodes (Y1)i et (Y2)i présentent des protubérances 46, 48, en regard l'une de l'autre. C'est entre ces protubérances que la décharge d'entretien se localise. Cette variante évite donc l'utilisation de barrières, comme dans la solution précédente. Elle est donc plus simple à cet égard.

Cette variante présente un autre intérêt. Lorsqu'on veut obtenir un affichage en couleur, on dépose sur la dalle supérieure 30 des luminophores 32, sensibles au rayonnement ultraviolet émis par la décharge. Ces luminophores sont organisés en triades émettant dans trois couleurs primaires. Or, avec la structure décrite, ces luminophores ne sont pas au contact de la décharge électrique dans le gaz, car celle-ci se trouve limitée au voisinage de la dalle inférieure, là où se trouvent toutes les électrodes déclenchant ou entretenant la décharge. La durée de vie des luminophores s'en trouve ainsi augmentée.

Cependant, une telle structure n'est pas sans présenter des inconvénients car sa fabrication est délicate. Il faut en effet réaliser deux niveaux d'électrodes sur un même substrat, ce qui entraîne des problèmes sérieux aux croisements de celles-ci : capacités parasites, claquages, etc... Apparais-

sent également des problémes liés à la différence d'épaisseur de diélectrique recouvrant chaque famille d'électrodes : le niveau supérieur, par construction, est recouvert d'une couche plus mince que pour le niveau inférieur. Il est, de ce fait, plus fragile.

La présente invention a justement pour but de remédier à ces inconvénients. A cette fin, elle propose de combiner certaines dispositions connues de l'art antérieur qui vient d'être décrit, tout en évitant les difficultés inhérentes à cet art.

De façon précise, la présente invention a pour objet un panneau à plasma comprenant encore, de manière connue, une première et une seconde dalles isolantes et des électrodes de commande croisées avec une première et une seconde familles d'électrodes d'entretien, toutes ces électrodes étant recouvertes d'une couche en matériau diélectrique, un pixel étant défini à chaque croisement ; selon l'invention, ce panneau à plasma est caractérisé par le fait que :

- la première dalle supporte uniquement les électrodes de commande,
- la seconde dalle supporte uniquement la première et la seconde familles d'électrodes d'entretien, celles-ci présentant au moins sur un côté des protubérances disposées en regard les unes des autres au niveau de chaque pixel.

On observera que le retour à la séparation des électrodes sur les deux dalles du panneau va à l'encontre de l'enseignement de l'art antérieur, dans le cas d'un affichage en couleur. En effet, les luminophores de la première dalle vont se trouver en contact avec la décharge et l'on pourrait penser qu'ils vont se détériorer rapidement.

En réalité, les inventeurs ont montré que, dans ce cas, seules les décharges d'inscription risquaient d'affecter les qualités des luminophores, puisque ces décharges s'établissent d'une dalle à l'autre, alors que les décharges d'entretien n'ont pas d'action sur les luminophores, puisqu'elles sont établies au voisinage de la seconde dalle, où sont disposées les électrodes d'entretien. Dans ces conditions, ce léger inconvénient peut être accepté, compte tenu de ce qu'il s'accompagne d'avantages décisifs quant à la fabrication du panneau :

- disparition des croisements d'électrodes, ce qui supprime les problèmes de capacité et de claquage ;
- disparition des barrières de confinement du plasma, ce qui simplifie la réalisation de la dalle supérieure ; par ailleurs, l'absence de ces barrières facilite l'allumage des décharges électriques (par effet de "conditionnement") ;
- enfin, la position relative des deux réseaux d'électrodes n'est pas imposée, contrairement au cas des panneaux de l'art antérieur illustré sur la figure 2, ce qui permet de réaliser des croisements soit à l'aplomb des protubérances, soit sur le côté ; les problèmes liés au transfert des charges électriques intervenant dans les phases d'inscription se trouvent alors simplifiés.

Tous ces avantages procurés par l'invention sont particulièrement appréciables lorsqu'il s'agit de réaliser des panneaux d'affichage de grandes dimensions.

De toute façon, les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lumière de la description qui va suivre. Cette description porte sur des exemples de réalisation donnés seulement à titre explicatif, et elle se réfère à des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, représente un panneau à plasma de l'art antérieur avec barrière de confinement,
- la figure 2, déjà décrite, représente un panneau à plasma selon l'art antérieur, dont toutes les électrodes sont sur la même dalle,
- la figure 3 montre un panneau à plasma selon l'invention,
- la figure 4 illustre un détail de ce panneau,
- la figure 5 montre une variante de réalisation du panneau de l'invention.

Sur la figure 3, on voit un panneau à plasma selon la présente invention. Ce panneau comprend une première dalle 50, par exemple en verre, supportant un premier réseau d'électrodes de commande Xj. L'ensemble est recouvert d'une couche en matériau diélectrique 52, par exemple en borosilicate. Il est possible cependant de supprimer localement la couche diélectrique, les électrodes restant couvertes.

Dans le cas de l'affichage en couleur, la dalle 50 porte en outre des pastilles 56 de luminophores, réparties en triades selon une technique connue dans l'affichage en couleur.

Le panneau représenté comprend encore une seconde dalle 60 supportant un second réseau d'électrodes formé par deux familles d'électrodes parallèles et coplanaires, l'une (Yae)i, dite d'adressage-entretien et l'autre Ye, dite d'entretien. L'entier j prend toutes les valeurs entre 1 et N et l'entier i toutes les valeurs entre 1 et P, ce qui conduit à un panneau à NP pixels.

La notation Ye des électrodes d'entretien ne porte pas d'indice, car, en général, toutes les électrodes reçoivent la même tension d'entretien alternative. Seules les électrodes Xj et (Yae)i reçoivent des tensions qui dépendent de l'état que l'on veut afficher sur le pixel Pij. Mais on peut imaginer naturellement des variantes de réalisation dans lesquelles les électrodes Ye seraient groupées par familles commandables séparément.

Les électrodes d'entretien n'ont pas une largeur constante mais présentent, sur leur longueur, une alternance de créneaux et de merlons, les merlons ou protubérances (66, 68) définissant les zones d'entretien de la décharge.

La figure 4 illustre la position relative des deux réseaux d'électrodes selon un mode particulier de réalisation. On voit que l'électrode de commande Xj passe au-dessus de la partie médiane des protubérances 66 et 68. Dans ce cas, la décharge électrique dans le gaz s'étend selon un volume dont le contour est schématiquement représenté par la ligne 70.

La figure 4 montre encore des dimensions possibles pour les différentes électrodes, dimensions qui ne sont données naturellement qu'à titre explicatif ne limitant en rien la portée de l'invention.

La figure 5 illustre un autre mode de réalisation

dans lequel les protubérances de la seconde famille d'électrodes d'entretien, soit Ye, sont échancrées, ou, autrement dit, sont plus courtes que les protubérances (66) des électrodes de la première famille d'adressage-entretien (Yae)i. L'électrode de commande Xj passe alors au-dessus du bord latéral des protubérances 66 et dans la partie échancrée des protubérances 68. Il en résulte que la décharge 70 est entretenue dans un volume situé sur le côté de l'électrode Xj, et non sous celle-ci, comme dans le cas de la figure 4. La décharge n'est donc plus masquée par l'électrode de commande. Il en résulte qu'on peut fort bien réaliser des électrodes de commande en matériau opaque.

La description qui précéde porte sur des électrodes rectilignes. Il va de soi que ce n'est qu'à titre explicatif et que l'invention couvre le cas d'électrodes de forme générale quelconque et, par exemple en méandres.

Quant aux protubérances, elles ne sont pas non plus nécessairement rectangulaires mais peuvent présenter des formes quelconques (trapézoïdales, à bords arrondis, etc...).

Revendications

1. Panneau à plasma comprenant une première et une seconde dalles isolantes (50, 60) et des électrodes de commande (Xj) croisées avec une première et une seconde familles d'électrodes d'entretien ((Yae)i, Ye), toutes ces électrodes étant recouvertes d'une couche en matériau diélectrique (52, 62), un pixel (Pij) étant défini à chaque croisement des électrodes de commande (Xj) avec les électrodes d'entretien ((Yae)i, Ye), caractérisé par le fait que :
- la première dalle (50) supporte uniquement les électrodes de commande (Xj),
- la seconde dalle (60) supporte uniquement la première et la seconde familles d'électrodes d'entretien ((Yae)i et (Ye)i), celles-ci présentant, au moins sur un côté, des protubérances (66, 68) disposées en regard les unes des autres au niveau de chaque pixel.

2. Panneau à plasma selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les électrodes de commande (Xj) croisent les électrodes d'entretien ((Yae)i et Ye) au-dessus de leurs protubérances (66, 68).

3. Panneau à plasma selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les électrodes de commande (Xj) croisent les électrodes d'entretien au-dessus du côté de leurs protubérances (66, 68).

4. Panneau à plasma selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les protubérances (66) de la première famille d'électrodes d'adressage-entretien (Yae)i sont plus longues que les protubérances (68) de la seconde famille d'électrodes d'entretien (Ye) et que les électrodes de commande (Xj) passent au-dessus du bord des protubérance (66) de la première famille d'électrodes d'adressage-entrietien (Yae)i, sans chevaucher les protubérances (68) de la seconde famille d'électrodes d'entretien (Ye).

5. Panneau à plasma selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la première dalle (50) comprend un ou des luminophores (56).

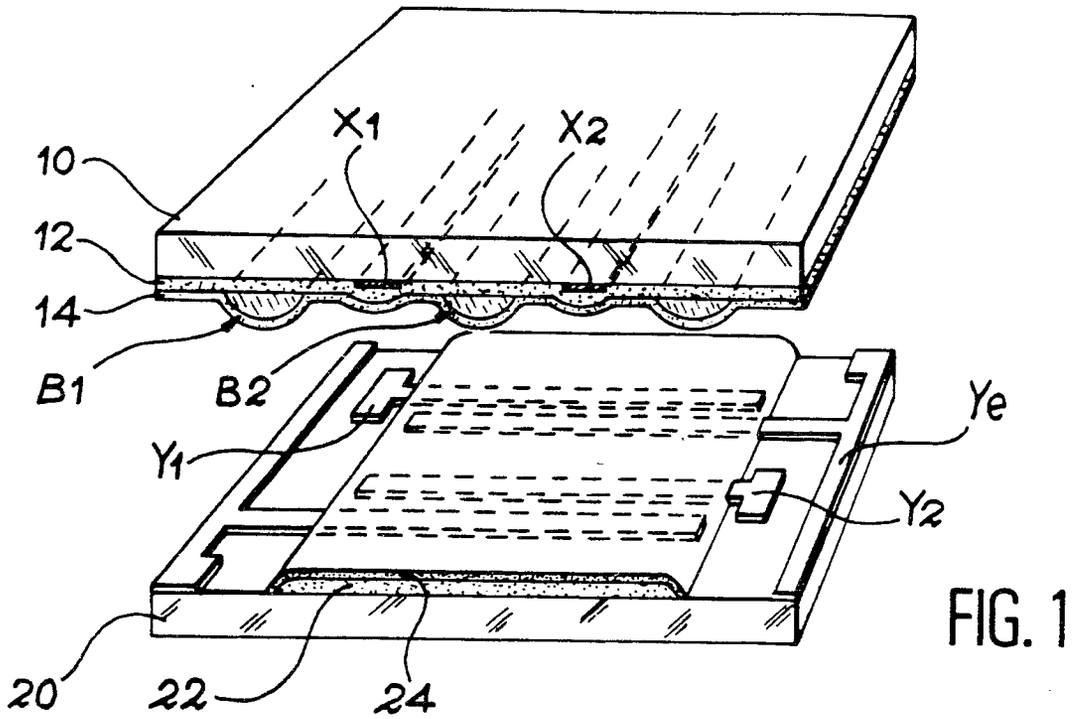


FIG. 1

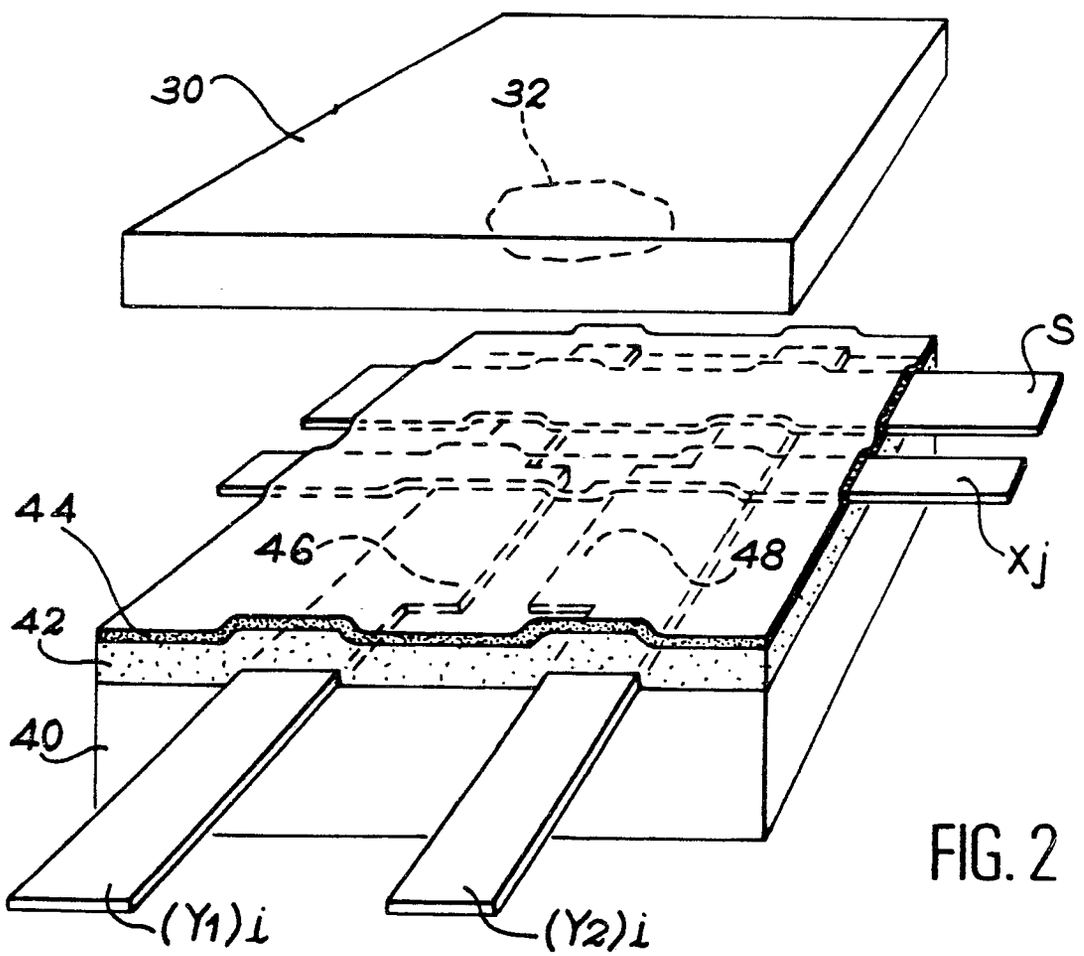


FIG. 2

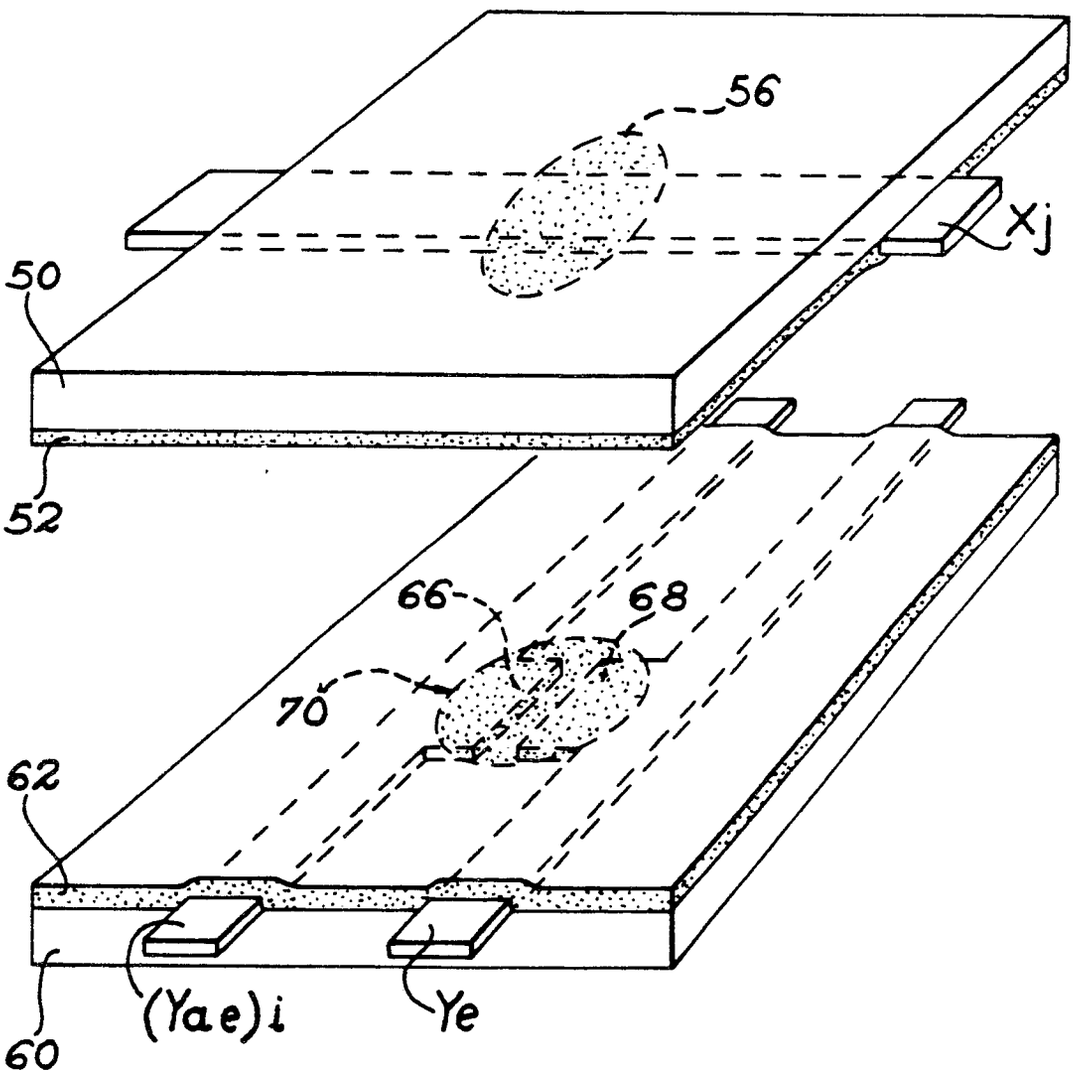


FIG. 3

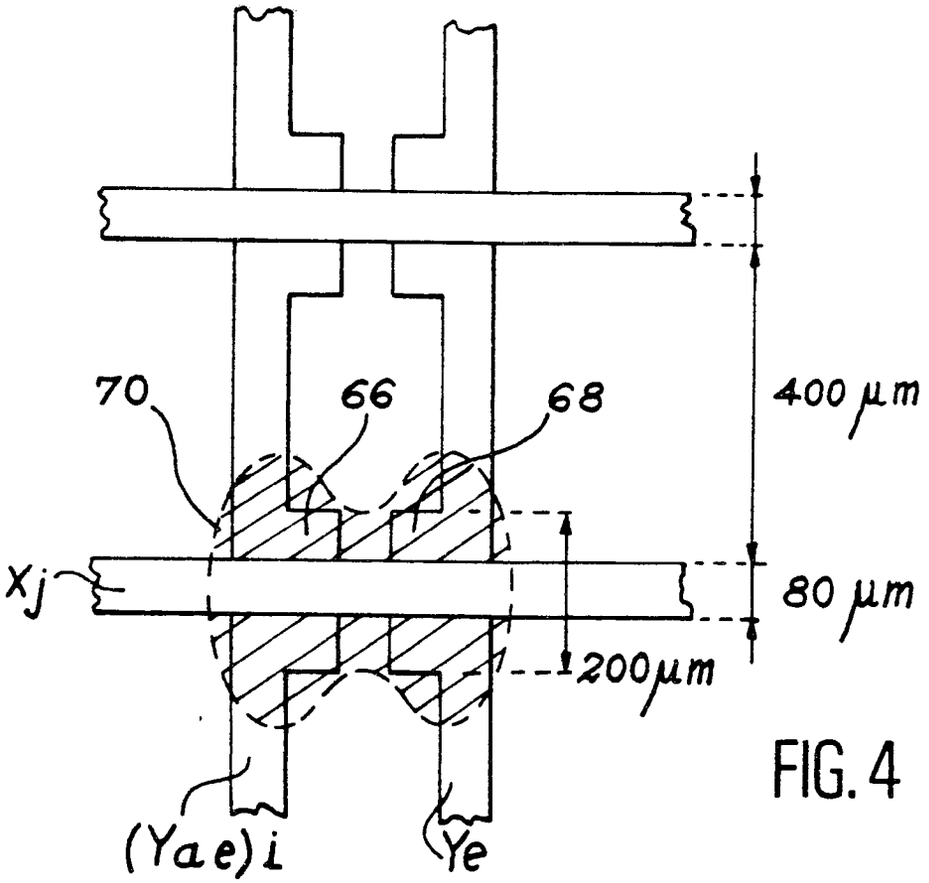


FIG. 4

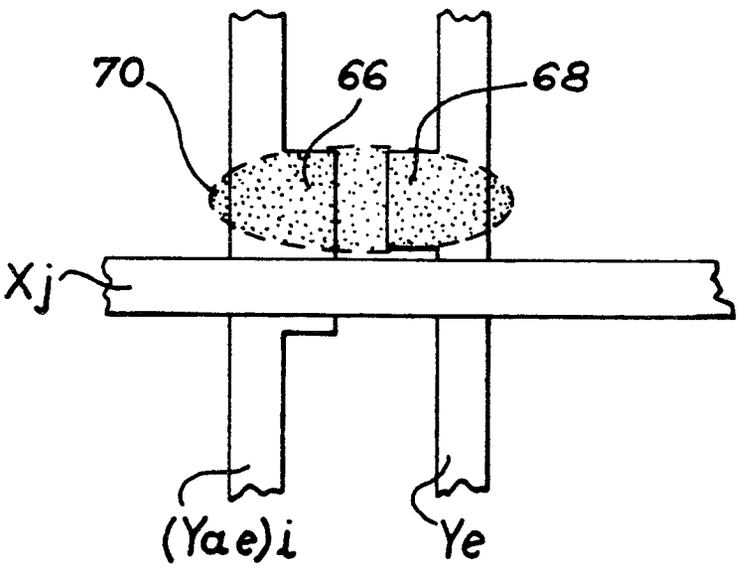


FIG. 5

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 0788

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
D,A	EP-A-0 135 382 (FUJITSU LTD) * Page 7, ligne 8 - page 28, ligne 22; figures 1-11 *	1-3	H 01 J 17/49
A	CONFERENCE RECORD OF THE 1985 INTERNATIONAL DISPLAY RESEARCH CONFERENCE, 1985, pages 45-50, IEEE, New York, US; G.W. DICK: "Three-electrode per pel AC plasma display panel" * En entier *	1	
A	FUJITSU SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL, vol. 19, no. 2, juin 1983, pages 163-176; T. SHINODA et al.: "Characteristics of surface-discharge color AC-plasma display panels" * En entier *	1,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 79 (E-391)[2136], 28 mars 1986, page 107 E 391; & JP-A-60 225 333 (FUJITSU K.K.) 09-11-1985	1-3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) H 01 J 17/00

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	26-05-1989	SARNEEL A.P.T.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)