



⑪ Numéro de publication : **0 575 222 A1**

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **93401451.5**

⑤① Int. Cl.⁵ : **H01J 17/49, H01J 17/04**

㉒ Date de dépôt : **08.06.93**

③① Priorité : **19.06.92 FR 9207481**

④③ Date de publication de la demande :
22.12.93 Bulletin 93/51

⑧④ Etats contractants désignés :
DE FR NL

⑦① Demandeur : **THOMSON TUBES
ELECTRONIQUES**
**13, avenue Morane-Saulnier, Bâtiment
Chavez, Velizy Espace
F-78140 Velizy (FR)**

⑦② Inventeur : **Hamon, Olivier**
THOMSON-CSF, SCPI, BP 329
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)
Inventeur : **Oppenlander, Andréas**
THOMSON-CSF, SCPI, BP 329
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

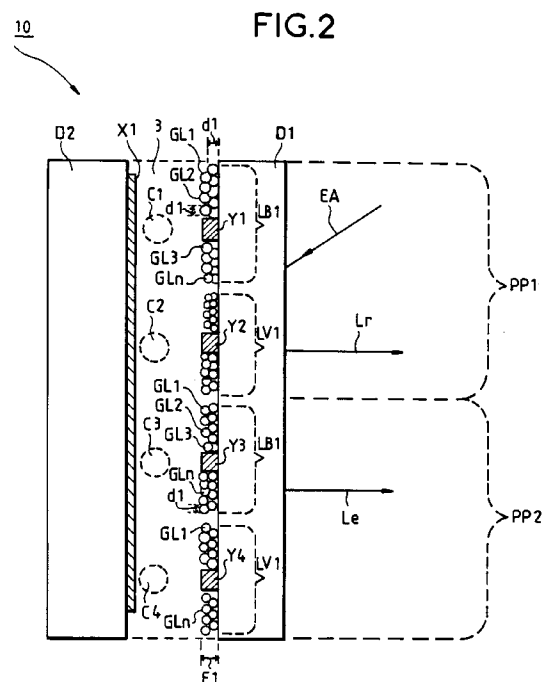
⑦④ Mandataire : **Guérin, Michel et al**
THOMSON-CSF SCPI B.P. 329 50, rue
Jean-Pierre Timbaud
F-92402 Courbevoie Cédex (FR)

⑤④ **Panneau à plasma à écran peu diffusant.**

⑤⑦ L'invention concerne les écrans de visualisation du type panneaux à plasma. Elle a pour but d'améliorer le contraste d'image.

Le panneau à plasma de l'invention comprend une dalle avant (D1), portant des éléments photoluminescents (LB1, LV1) constitués par des grains (GL1, GLn) de matériau luminophore. Suivant une caractéristique de l'invention, les grains (GL1, GLn) ont un diamètre inférieur à 1,5 micromètre.

Ceci constitue, par rapport à l'art antérieur, une importante réduction du diamètre des grains luminophores, qui conduit à réduire le coefficient de réflexion diffuse, d'où il résulte une amélioration du contraste de l'image.



L'invention concerne les écrans de visualisation du type panneau à plasma. Elle concerne plus particulièrement des moyens pour améliorer le contraste de l'image affichée par ces écrans.

Les panneaux à plasma ou en abrégé "P.à P." sont des dispositifs de visualisation à écran plat, fonctionnant sur le principe de la décharge lumineuse dans un gaz. Les P.à P. sont utilisés pour la visualisation d'images alphanumériques, graphiques ou autres, monochromes ou polychromes.

On trouve différents types de P.à P., parmi lesquels on peut distinguer ceux du type fonctionnant en mode continu et ceux fonctionnant en mode alternatif.

La figure 1 montre de façon schématique par une vue en coupe, un P.à P "continu" classique pouvant afficher des images polychromes.

Le P.à P comprend deux dalles D1, D2 isolantes délimitant entre elles un espace 3 rempli d'un mélange gazeux (dont la composante essentielle est le plus souvent du néon). Les dalles sont maintenues écartées l'une de l'autre par des cales d'épaisseur et un joint d'étanchéité (non représentés).

Suivant une organisation courante, chaque dalle D1, D2 porte un réseau d'électrodes parallèles. Les dalles sont orientées pour qu'entre les deux réseaux, les électrodes soient croisées. Ainsi par exemple, d'une part la première dalle D1 porte des électrodes dites électrodes lignes Y1, Y2, Y3, Y4, qui s'étendent perpendiculairement au plan de la figure et qui apparaissent suivant leur section ; pour simplifier la figure 1, seulement quatre électrodes lignes sont représentées, mais il est courant de trouver mille ou plus électrodes par réseau. D'autre part la seconde dalle D2 porte le second réseau d'électrodes appelées "électrodes colonnes" (représentées par une unique électrode X1) qui s'étendent parallèlement au plan de la figure 1.

Chaque intersection d'une électrode ligne avec une électrode colonne définit une cellule de décharge, de telle sorte que dans l'exemple de la figure 1 seulement quatre cellules C1 à C4 sont représentées, matérialisées par un cercle entre traits pointillés.

Le principe de fonctionnement est la génération sélective (c'est-à-dire au niveau de cellules sélectionnées) de décharges électriques dans le gaz. Chaque décharge dans le gaz est accompagnée d'une émission de lumière qui est localisée au niveau de chaque cellule où est initialisée la décharge électrique. Chaque cellule peut ainsi constituer une source élémentaire de lumière dont on peut changer l'état (allumé ou éteint) : on visualise une figure ou forme donnée en mettant à l'état allumé une succession de cellules dont l'emplacement dans la matrice correspond à la forme de la figure que l'on désire afficher.

La couleur de la lumière produite par la décharge dans le gaz dépend de la nature du gaz. Mais il est courant d'ajouter à cette lumière une lumière de couleur différente, de manière qu'un observateur (non re-

présenté) situé du côté de la première dalle 1 appelée "dalle avant", perçoive une lumière ayant la couleur désirée.

A cet effet, il est classique d'incorporer dans l'espace gazeux 3, un ou des éléments photoluminescents, dont la fonction est de convertir un rayonnement ultra-violet émis par la décharge dans le gaz, en rayonnement visible d'une couleur donnée. Il est courant de revêtir la face intérieure 4 de la dalle avant, d'une couche photoluminescente homogène faite d'un matériau luminophore dopé de façon à émettre à la couleur désirée (ceci dans le cas d'une image monochrome).

Dans le cas d'images polychromes, la face intérieure 4 est munie d'une succession d'éléments photoluminescents LB, LV, en luminophores dopés pour des couleurs différentes qui correspondent aux couleurs dites primaires ou couleurs de base utilisées pour la télévision. Les éléments photoluminescents sont disposés chacun à l'emplacement d'une cellule de décharge à laquelle ils confèrent leur couleur. Ces éléments photoluminescents constituent des motifs qui se succèdent avec une répétition qui dépend de la position affectée à chaque couleur de base dans un pixel polychrome PP1, PP2. Par l'expression pixel polychrome il faut comprendre un ensemble de cellules de décharge contenant au moins deux couleurs.

Dans l'exemple de la figure 1, les pixels polychromes PP1, PP2 sont formés chacun de manière classique à l'aide de quatre cellules de décharge :

- le premier pixel PP1 comprend la première et la seconde cellule C1, C2 dans lesquelles sont disposées respectivement un élément photoluminescent ou luminophore LB pour le bleu et un élément photoluminescent LV pour le vert ; ce premier pixel PP1 comporte en outre deux autres cellules (non représentées) disposées derrière les cellules C1, C2 dans un plan plus profond que celui de la figure, et contenant l'une un élément photoluminescent pour le rouge et l'autre un second élément photoluminescent pour le vert.
- d'une façon semblable, le second pixel polychrome PP2 est formé d'une part par les troisième et quatrième cellules de décharge C3, C4 contenant respectivement un élément photoluminescent LB pour le bleu et un élément photoluminescent LV pour le vert, et d'autre part deux autres cellules de décharge (non représentées) situées dans un plan plus profond que celui de la figure 1.

Dans l'exemple montré à la figure 1, on peut observer que les éléments photoluminescents LB, LV sont munis d'une ouverture 5 réalisée en regard des électrodes lignes Y1 à Y4. Ces ouvertures 5 sont destinées à mettre les électrodes lignes en contact avec l'espace gazeux afin de favoriser la décharge électrique. 11 est à noter que ces ouvertures 5 peuvent être

réalisées uniquement dans la zone située entre les surfaces en regard des électrodes croisées X1 et Y1 à Y4.

En ce qui concerne les P.à P du type alternatif, ils présentent un effet de mémoire qui permet notamment de n'adresser que les cellules de décharge dont on veut modifier l'état "allumé" ou "éteint". Dans ce type de panneaux, les électrodes sont recouvertes d'une couche de matériau diélectrique, et elles ne sont donc plus en contact avec le gaz.

Parmi les P.à P alternatifs, certains utilisent seulement deux électrodes croisées pour définir une cellule, comme décrit par exemple dans le brevet au nom de THOMSON-CSF publié avec le n° 2 417 848.

On connaît également des P. à P alternatifs dits "à entretien coplanaire", dans lesquels on utilise trois électrodes ou plus pour former une cellule. On connaît aussi des P.à P alternatifs dans lesquelles toutes les électrodes sont portées par une même dalle et sont donc situées d'un même côté par rapport à l'espace gazeux.

Tous ces P.à P ont en commun, par rapport aux tubes à rayons cathodiques, (ou en abrégé "T.R.C."), l'avantage notamment de présenter une grande compacité et un écran plat.

Cependant les P.à P dont l'écran comporte un ou des luminophores ont l'inconvénient, par rapport aux T.R.C., de présenter un fort coefficient de réflexion diffuse qui engendre une image insuffisamment contrastée, quand elle est observée dans une ambiance relativement lumineuse.

Sur la figure 1, d'une part une flèche EA orientée vers la dalle avant D1 symbolise l'éclairement ambiant incident sur cette dalle avant, et d'autre part une seconde flèche L_r qui sort de la dalle avant D1 symbolise la réflexion diffuse. Enfin, une troisième flèche L_e symbolise la luminance intrinsèque de l'écran (c'est-à-dire la luminance de l'écran en éclairage ambiant nul).

Un écran de P. à P ou un écran de T.R.C. (ce dernier comportant lui aussi une couche de matériau luminophore) constitue plus ou moins un diffuseur d'éclairement ambiant. Son rapport de contraste C = L_e/L_r (rapport de la luminance intrinsèque L_e à la luminance rétrodiffusée L_r) est, au premier ordre, proportionnel au rapport de sa luminance intrinsèque L_e à son coefficient de réflexion diffuse r (L_e/r).

Compte tenu des similitudes entre les écrans de P. à P et les écrans de T.R.C. quant aux couches de luminophores, ces couches sont réalisées avec des technologies semblables dans ces deux types d'écran. En conséquence on utilise, pour améliorer le contraste des P.à P., des solutions semblables à celles des T.R.C.

Dans le cas du T.R.C., le rendement lumineux du tube est suffisant pour autoriser (au prix d'une consommation en énergie supplémentaire), des solutions par filtrage (neutre ou coloré), notamment en uti-

lisant des filtres qui agissent à la fois sur la luminance intrinsèque L_e et la luminance rétrodiffusée, jusqu'à réduire fortement cette dernière.

Mais tout système de filtrage induit une perte de luminance, ce qui exige une réserve d'énergie lumineuse pour conserver une dynamique de luminance suffisante. Les P.à P ne possèdent pas cette réserve lumineuse, du fait de leur plus faible rendement lumineux.

Cependant, des structures trichromes de P.à P munies de filtres colorés sont décrites dans l'article "A Gaz-Discharge Color Panel for TV Display With Ultra-Low Reflectance, by TETSUO SAKAI (NHK Laboratories Note serial N° 380 May 1990). On observe que malgré une amélioration notable du contraste, ce dernier reste encore très en-dessous de ce qui est obtenu avec un T.R.C.

Actuellement dans les P.à P, les couches de matériau luminophore c'est-à-dire les éléments photoluminescents LB, LV dans le cas de l'exemple de la figure 1, sont constituées d'une couche épaisse pulvérisée dont l'épaisseur E (de l'ordre de 10 micromètres) est un peu plus faible que dans les T.R.C.

La couche de matériau luminophore des éléments LB, LV est formée de plusieurs monocouches de grains G1, G2, G3,..., G_n quasi sphériques. (On appelle "monocouche" une couche dont l'épaisseur contient un unique grain, et qui est formée par des grains se succédant dans un plan sensiblement parallèle à celui du support). Les grains luminophores G1 à G_n ont généralement un diamètre moyen de l'ordre de 4 micromètres, avec une dispersion sur le diamètre relativement importante, qui peut aller de 1 micromètre à 30 micromètres.

Les inventeurs ont observé que cette dispersion des valeurs de diamètre entraîne notamment un positionnement anarchique des grains, d'où résulte qu'il faut une épaisseur relativement importante (c'est-à-dire plusieurs monocouches) pour obtenir un taux de couverture suffisant pour conserver un rendement lumineux convenable. (On capte une part d'autant plus grande du rayonnement ultra-violet émis par la décharge que le taux de couverture est grand).

Ils ont observé aussi qu'en augmentant l'épaisseur de la couche photoluminescente et donc le nombre de grains, on tend à augmenter le taux de couverture (et donc le rendement lumineux), mais que malheureusement le coefficient de réflexion diffuse r augmente en même temps.

L'invention concerne les P.à P du type dont la dalle avant (dalle située du côté de l'observateur) porte un ou des matériaux luminophores. Elle a pour but d'accroître la qualité de contraste d'image de tels P. à P dans des ambiances relativement lumineuses, pour atteindre une qualité de contraste d'image semblable à celle des T.R.C., sans réduire le rendement lumineux ni la dynamique de luminance.

A cette fin l'invention propose de réaliser une ou

des couches photoluminescentes à l'aide de grains luminophores ayant des diamètres très inférieurs à ceux utilisés dans l'art connu. Ceci permet de réaliser une ou des couches photoluminescentes présentant d'une part une grande transparence, et d'autre part un taux de couverture important avec une épaisseur faible.

Avec un P.à P, il est possible de remplacer la couche photoluminescente d'épaisseur forte par une couche d'épaisseur beaucoup plus faible, du fait que le rayonnement excitateur situé dans l'ultra-violet (principalement entre 150 nm et 200 nm), est absorbé dans la couche luminophore sur une très faible profondeur par rapport à la profondeur nécessaire à absorber les électrons dans le cas des T.R.C.

L'invention concerne donc un panneau à plasma, comportant une dalle avant et une dalle de fond entre lesquelles est aménagé un espace gazeux, la dalle avant portant au moins une couche photoluminescente, caractérisé en ce que la couche photoluminescente est constituée par des grains de matériaux luminophores ayant un diamètre inférieur à 1,5 micromètre.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 déjà décrite, montre un panneau à plasma de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en coupe semblable à celle de la figure 1, montrant schématiquement un panneau à plasma dont une dalle avant porte des éléments luminophores conformément à l'invention.

La figure 2 montre un panneau à plasma 10 ou P.à P suivant l'invention. Pour simplifier la description, le P.à P 10 est d'un même type que celui montré à la figure 1, c'est-à-dire du type continu destiné à afficher une image trichrome. Il comporte une dalle avant D1 et une dalle de fond D2, entre lesquelles est aménagé un espace gazeux 3.

La dalle avant D1 porte un réseau d'électrodes lignes dont la représentation est limitée à quatre électrodes Y1 à Y4. La dalle de fond D2 porte un réseau d'électrodes colonnes représentées par une unique électrode colonne X1 ; les électrodes colonnes sont orthogonales aux électrodes lignes Y1 à Y4.

Chaque croisement d'électrode colonne X1 avec une électrode ligne Y1 à Y4 forme une cellule de décharge C1 à C4 à laquelle est affecté un élément photoluminescent LB1, LV1, en matériau luminophore correspondant à une couleur donnée.

Les éléments photoluminescent LB1, LV1 sont disposés sur la face intérieure 4 de la dalle avant D1, avec un même pas que le pas des électrodes lignes et colonnes Y1 à Y4, X1.

Dans l'exemple représenté et comme dans le cas de la figure 1, la première et la seconde cellules de décharge C1, C2 appartiennent à un premier pixel polychrome PP1, et les troisième et quatrième cellules

C3, C4 appartiennent à un second pixel polychrome PP2.

Les cellules de décharge C1 et C3 comportent chacune un élément luminophore LB1 délivrant un rayonnement centré sur le bleu, et les cellules C2 et C4 comportant chacune un élément luminophore LV1 délivrant un rayonnement centré sur le vert. Comme dans l'exemple de la figure 1 les pixels polychromes PP1, PP2 sont formés par quatre cellules, de telle sorte qu'ils comportent chacun en outre deux autres cellules (non représentées), situées dans un plan plus profond que le plan de la figure 2, dont l'une contient un élément luminophore pour le rouge et l'autre un luminophore pour le vert.

Suivant une caractéristique de l'invention, les éléments photoluminescents LB1, LV1, sont constitués par des grains luminophores GL1, GL2, GL3,..., GLn dont le diamètre d1 est inférieur à 1,5 micromètre. En fait, pour notamment un meilleur rendement de conversion rayonnement ultraviolet-lumière visible, par les grains luminophores GL1 à GLn, le diamètre moyen de ces grains (dans un même élément photoluminescent) est compris de préférence (mais non obligatoirement) entre 0,05 micromètre et 0,5 micromètre. Les grains GL1 à GLn constituent une couche photoluminescente LB1, LV1, et de préférence (mais non obligatoirement) la couche photoluminescente a une épaisseur E1 inférieure à 0,8 micromètre. Il est recommandé en outre que les grains luminophores d'un même élément photoluminescent LB1, LV1 présentent une faible dispersion de la valeur de leur diamètre, de l'ordre par exemple de $\pm 25\%$ du diamètre moyen. (C'est-à-dire un diamètre moyen de 1,2 micromètre dans le cas d'une couche contenant un grain ayant le plus gros diamètre d1, soit 1,5 micromètre). Suivant un mode de réalisation possible (mais non obligatoire), 90 % des grains GL1 à GLn de matériaux luminophores constituant la couche photoluminescente LB1, LV1, ont un diamètre compris entre $\pm 25\%$ du diamètre moyen de ces grains.

Par rapport à l'art antérieur, le fait de former les éléments photoluminescents LB1, LV1 avec des grains de diamètre beaucoup plus faible, tend à réduire le coefficient de réflexion diffuse. Pour un même éclairage ambiant EA que dans l'art antérieur, la luminance rétrodiffusée L_r est beaucoup plus faible, avec une luminance intrinsèque L_e inchangée ou plus forte, d'où résulte un meilleur rapport de contraste C.

Tout se passe comme si chaque couche de grains luminophores GL1 à GLn devenait plus transparente et laissait mieux pénétrer dans l'espace gazeux 3 la lumière ambiante. Il est à noter que ceci peut s'expliquer en partie par la théorie de MIE (voir notamment la publication : "Diffraction By A Conducting Sphere (dielectric sphere $K \rightarrow \infty$) ; Theory of MIE by Born and Wolf (Principles of Optics, Third Revised Edition 1964-65 PERGAMON PRESS). La théorie de MIE traite de la diffusion de la lumière par des particules

diélectriques. Elle montre que des particules sphériques d'un diamètre de l'ordre d'un tiers la valeur de la longueur d'onde moyenne incidente (soit environ 500 nm pour la lumière blanche, avec des particules de 150 nm de diamètre), diffusent mille fois moins de lumière que des grains de même forme et d'un diamètre d'environ 5 micromètres.

En outre, la faible dispersion dans les diamètres des grains GL1 à GLn permet d'obtenir un bon taux de couverture (essentiel pour le rendement lumineux) avec peu de monocouches de grains, de telle sorte que l'épaisseur E1 des éléments photoluminescent peut rester faible, ce qui est favorable à augmenter la luminance "avant" (lumière émise vers l'avant c'est-à-dire vers la dalle avant D1 par les grains luminophore GL1 à GLn formant les éléments LB1, LV1, par rapport à la luminance arrière qui est la lumière émise par ces grains vers l'arrière c'est-à-dire vers la dalle de fond). La luminance avant est celle qui sort de la dalle avant D1, et qui donc constitue la luminance intrinsèque L_e en l'absence de moyen pour réfléchir vers l'avant la luminance arrière. Il en résulte donc encore une amélioration du rapport de contraste.

Dans le cas des éléments photoluminescents LB1, LV1 suivant l'invention et compte tenu de la faible dispersion des diamètres, ils peuvent être constitués avec peu de monocouches, deux ou trois exemple c'est-à-dire que l'épaisseur E1 des éléments photoluminescent peut ne comporter que 2 grains luminophores comme dans l'exemple représenté en figure 2 ; on note en outre que dans ce cas l'épaisseur E1 des éléments photosensibles LB1, LV1 n'est pas plus grande que celle des électrodes lignes Y1 à Y4, comme montré à la figure 2. Ceci peut correspondre, dans le cas des diamètres moyens les plus torts, à une épaisseur de l'ordre de 2 micromètres, ce qui est très inférieur aux épaisseurs de luminophores dans l'art antérieur.

Globalement on peut estimer que l'invention apporte un gain de 10 en rapport de contraste par rapport à l'art connu (C passe de 10 à 100 sous 200 lux d'éclairage ambiant).

Dans l'exemple du P.à P de l'invention montré à la figure 2, chaque cellule de décharge C1 à C4 est munie d'un élément photoluminescent LB1, LV1 ayant une forme d'îlot ou pavé en matériau luminophore, les matériaux luminophore étant différents (ou dopés de manière différente) en fonction de la couleur que l'on désire affecter à chaque cellule C1 à C4. Mais l'invention s'applique aussi bien dans le cas où la face intérieure 4 de la dalle avant D1 est revêtue d'une couche homogène et ininterrompue, c'est-à-dire émettant dans une même couleur pour toutes les cellules de décharge.

L'invention s'applique également dans les P.à P alternatifs à entretien co-planaire ou non, et elle s'applique aussi bien dans le cas où les électrodes qui constituent les cellules sont disposées de part et

d'autre de l'espace gazeux, que quand elles sont placées d'un même côté par rapport à ce dernier.

Les couches de matériaux luminophores utilisées jusqu'à ce jour dans les T.R.C ou les P.à P sont des couches épaisses, et les grains luminophores sont obtenus le plus souvent sous phase solide, à partir de poudres de précurseurs oxydes ; les grains obtenus ont généralement des diamètres supérieurs à 4 micromètres.

Le matériaux luminophore à très faible granulométrie destiné à constituer une ou des couches lumineuse LB1, LV1 conformes à l'invention, peut avantageusement être obtenu en utilisant un procédé dit "Sol-Gel" en lui-même connu, qui consiste à synthétiser des grains à l'aide de précurseurs liquides (en général des alcoxydes). Ce procédé est très efficace pour la réalisation de micrograins très fins, dont le diamètre est contrôlé par le pH de la solution.

Les méthodes classiques de co-précipitation en phase liquide peuvent être utilisées également pour obtenir des grains fins de diamètre contrôlé. Il est à noter que de tels procédés obligent cependant à utiliser des techniques relativement délicates mais bien connues telle que : chauffage intense en lit fluidisé pour le procédé Sol-Gel, et chauffage en atmosphère contrôlée dans le cas de la co-précipitation, afin de transformer le gel ou le précipité amorphe en grains monocristallin.

Il est à noter qu'une méthode dite "Sol-Gel" permettant de réaliser des films luminescents fins, applicable notamment dans les T.R.C, est décrite dans une demande de brevet européen publiée sous le n° 0 232 941 A2.

L'une ou l'autre des méthodes ci-dessus permettent facilement d'obtenir des grains luminophores ayant un diamètre compris entre 0,01 micromètre et 0,5 micromètre voir 1 micromètre ou plus, avec une faible dispersion dans le diamètre.

Mais il est possible aussi d'obtenir de tels grains luminophores par d'autres méthodes classiques, par exemple par croissance en phase gazeuse.

Les grains luminophores ayant la granulométrie désirée peuvent être déposés sur la face intérieure 4 de la dalle avant D1 de différentes manières en elles-mêmes classiques, semblables éventuellement à celles qui sont utilisées dans le cas des T.R.C. trichromes, ou même dans les P. à P de l'art antérieur, par exemple :

- par sérigraphie;
- par pistolétage;
- par la méthode dite de la tournette (en anglais "Spinning"), etc.

La réalisation de motifs en forme d'îlots dans la couche luminophore peut être accomplie par des procédés de microlithographie classiques.

Revendications

1. Panneau à plasma, comportant une dalle avant (D1) et une dalle de fond (D2) entre lesquelles est aménagé un espace gazeux (3), la dalle avant (D1) portant au moins une couche photoluminescente (LB1, LV1), caractérisé en ce que la couche photoluminescente est constituée par des grains de matériaux luminophores (GL1 à GLn) ayant un diamètre inférieur à 1,5 micromètre. 5 10
2. Panneau à plasma suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couche photoluminescente (LB1, LV1) est divisée en îlots séparés les uns des autres formant des éléments photoluminescents (LB1, LV1), ledit panneau à plasma comportant des cellules de décharge (C1 à C4) correspondant chacune à un élément photoluminescent. 15 20
3. Panneau à plasma suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments photoluminescents (LB1, LV1) comprennent au moins deux types d'éléments correspondant à des couleurs différentes. 25
4. Panneau à plasma suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments photoluminescents (LB1, LV1) comprennent au moins trois types d'éléments correspondant à des couleurs différentes en vue de réaliser des images trichromes. 30
5. Panneau à plasma suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche photoluminescente (LB1, LV1) a une épaisseur (E1) inférieure à deux micromètres. 35
6. Panneau à plasma suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 90 % des grains (GL1 à GLn) de matériau luminophore constituant la couche photoluminescente (LB1, LV1) ont un diamètre compris entre ± 25 % du diamètre moyen de ces grains. 40 45
7. Panneau à plasma suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche photoluminescente (LB1, LV1) est constituée par des grains luminophores (GL1 à GLn) ayant un diamètre (d1) compris entre 0,05 micromètre et 0,5 micromètre. 50
8. Panneau à plasma suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la couche photoluminescente (LB1, LV1) a une épaisseur (E1) inférieure à 0,8 micromètre. 55

FIG.1

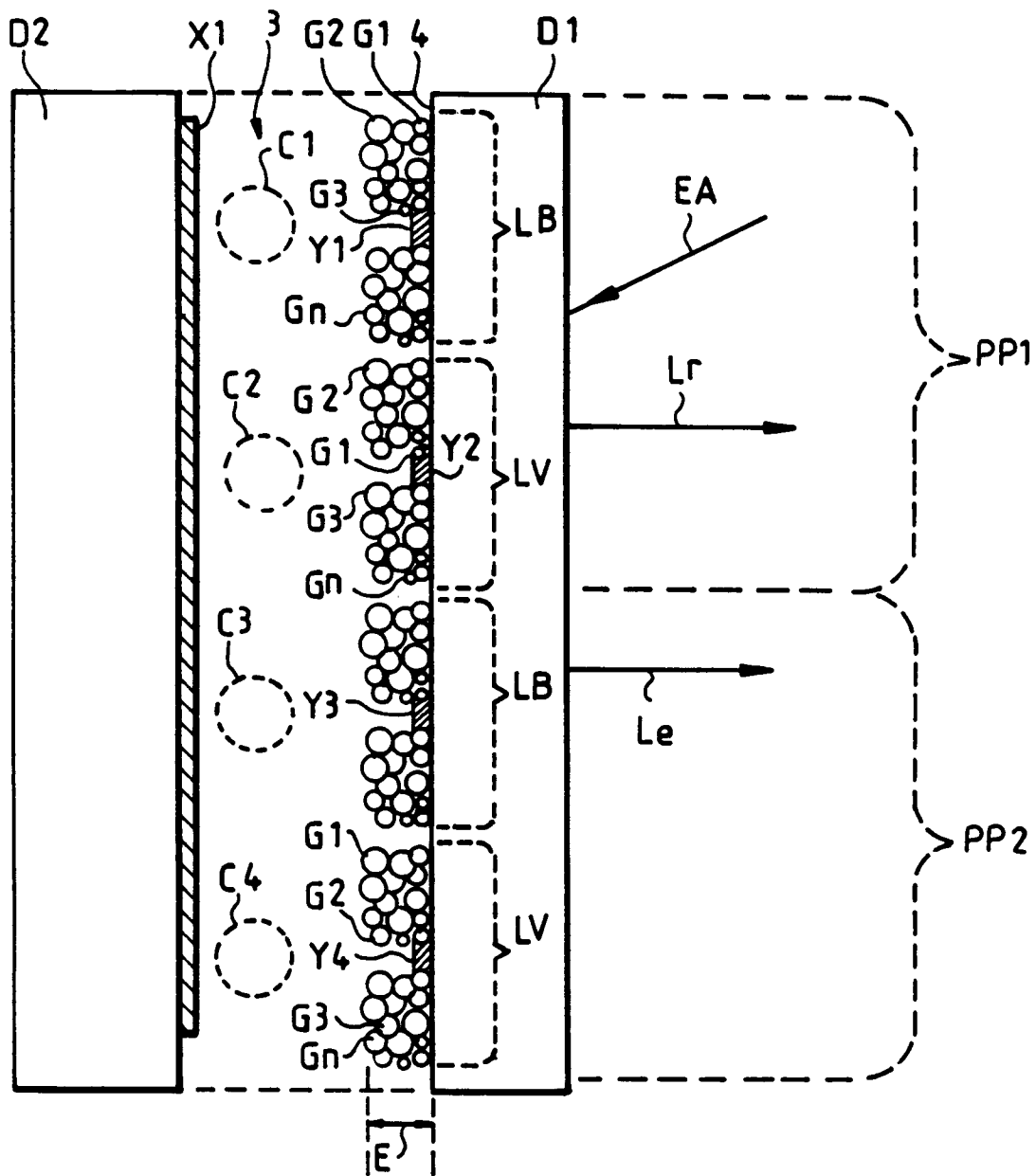
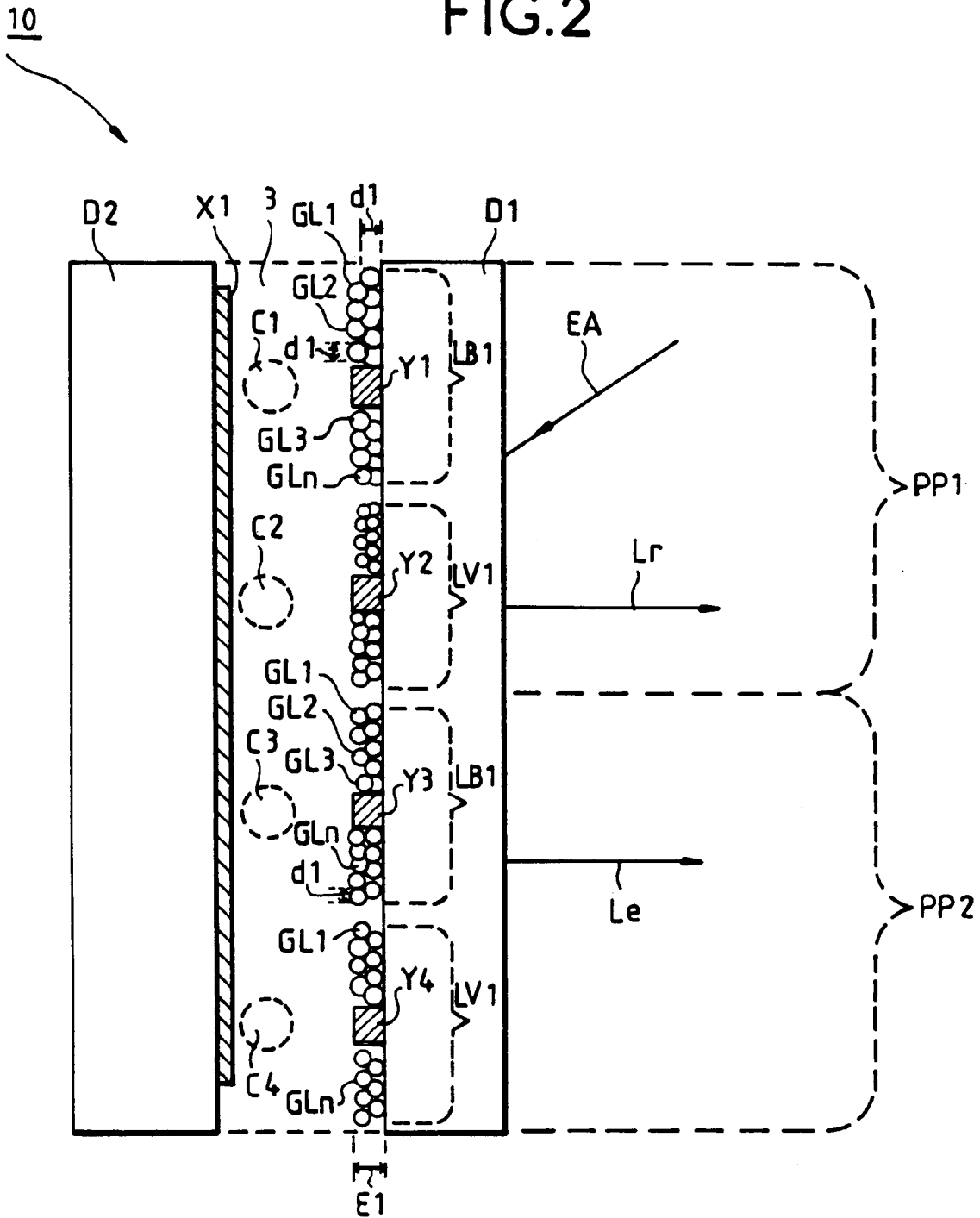


FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1451

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.5)
Y	WO-A-9 014 680 (THOMSON TUBES ÉLECTRONIQUES) * page 2, ligne 29 - ligne 32 * * page 8, ligne 22 - page 9, ligne 19; revendications 4,5; figures * ---	1,5-8	H01J17/49 H01J17/04
Y	US-A-4 692 662 (WADA ET AL.) * colonne 3, ligne 30 - colonne 5, ligne 40; figures * ---	1,5-8	
D,A	EP-A-0 232 941 (N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN) * page 10, ligne 9 - ligne 36 * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 348 (E-1107)4 Septembre 1991 & JP-A-03 133 048 (NICHIA CHEM IND LTD) 6 Juin 1991 * abrégé * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 SEPTEMBRE 1993	Examineur SCHAUB G.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)