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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
11 juillet 2013 (11.07.2013)

WIPO IPCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/102883 Al

(51) Classification internationale des brevets :
C09K 11/02 (2006.01) *HOU 1/63* (2006.01)
C09K 11/77 (2006.01) *HOIJ 1/70* (2006.01)
HOU 9/22 (2006.01) *HOU 1/66* (2006.01)
HOU 9/28 (2006.01) *HOU 63/06* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB20 13/050095

(22) Date de dépôt international :
4 janvier 2013 (04.01 .201 3)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1250108 5 janvier 2012 (05.01.2012) FR

(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATO¬MIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; 25 rue Leblanc, Bâtiment Le Ponant D, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : LE BLEVENNEC, Gilles; 166 chemin des Coralines, F-38190 Bernin (FR). RENARD, Olivier; 7 hameau de Meyretière, F-38120 Fontanil-Cornillon (FR).

(74) Mandataire : LE COUPANEC, Pascale; NONY, 3 rue de Penthièvre, F-75008 Paris (FR).

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

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : LUMINESCENT LAYER FORMED FROM A POLARISED FERROELECTRIC LUMINESCENT MATERIAL FOR A CATHODOLUMINESCENT DEVICE

(54) Titre : COUCHE LUMINESCENTE FORMÉE D'UN MATÉRIAU FERROÉLECTRIQUE LUMINESCENT POLARISÉ POUR UN DISPOSITIF CATHODOLUMESIESCENT

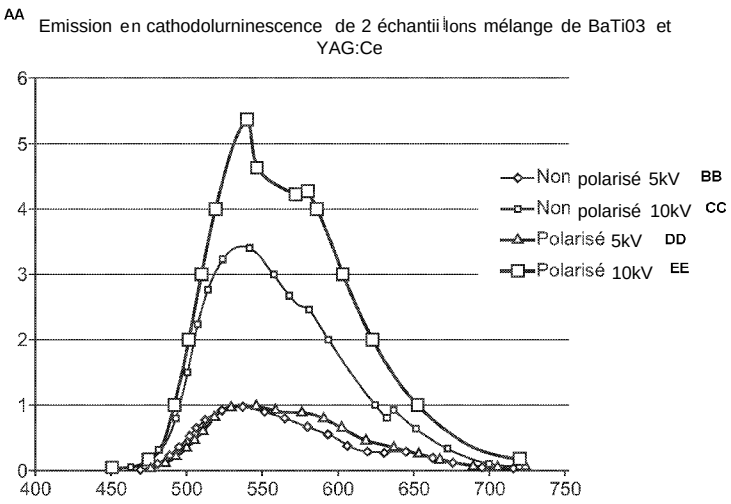


Fig. 5

AA...Cathodoluminescence émission of 2 sample mixtures of BaTi03 and YAG:Ce
BB...5 kV non-polarised
CC...10 kV non-polarised
DD...5 kV polarised
EE...10 kV polarised

(57) Abstract : The présent invention relates to the use of a ferroelectric luminescent material in the polarised state to fbrm a luminescent layer in a cathodoluminescent device. The invention also relates to a cathodoluminescent device comprising such a polarised luminescent layer, and the method for preparing said luminescent layer for a cathodoluminescent device.

(57) Abrégé : La présente invention concerne l'utilisation d'un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé pour former une couche luminescente dans un dispositif cathodoluminescent. Elle vise également un dispositif cathodoluminescent comprenant une telle couche luminescente polarisée, ainsi que le procédé de préparation de cette couche luminescente pour un dispositif cathodoluminescent.

WO 2013/102883 A1

TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

COUCHE LUMINESCENTE FORMEE D'UN MATERIAU FERROELECTRIQUE LUMINESCENT POLARISE POUR UN DISPOSITIF CATHODOLUMINESCENT

La présente invention concerne le domaine de l'éclairage ou de l'affichage par cathodoluminescence. Elle a plus particulièrement pour objet l'utilisation d'un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé pour former la couche luminescente dans un dispositif cathodoluminescent.

D'une manière générale, la cathodoluminescence consiste à faire émettre des photons à une couche de luminophores irradiée par un faisceau d'électrons. Ce principe est aujourd'hui largement utilisé dans les dispositifs dits cathodoluminescents, comme par exemple les tubes à rayons cathodiques ou les ampoules de type « Newstep ».

De tels dispositifs cathodoluminescents comprennent généralement une enceinte à vide dans laquelle une source d'électrons produit un faisceau qui est accéléré et focalisé avant de bombarder un écran luminescent.

Un des soucis constants des constructeurs de dispositifs cathodoluminescents est d'améliorer leur rendement lumineux. Ce dernier dépend notamment des caractéristiques de l'écran luminescent mis en œuvre.

Cet écran luminescent comprend, d'une manière générale, au moins une couche luminescente de luminophores formée sur une face transparente d'un substrat, en général un substrat en verre. Les luminophores utilisés sont des matériaux qui émettent de la lumière visible quand ils sont bombardés par des électrons (effet de cathodoluminescence). Plusieurs types de luminophores sont aujourd'hui couramment utilisés dans les dispositifs cathodoluminescents, notamment dans les tubes à rayons cathodiques, comme par exemple des cristaux d'un ou plusieurs matériaux luminescents choisis en fonction de la couleur d'émission souhaitée. On peut citer par exemple la mise en œuvre d'un film mince luminescent du type YAG (yttrium-aluminium-grenat) dopé terbium ou cérium réalisé par dépôt polycristallin, par cathodophorèse ou autre technique de dépôt de poudre.

La présente invention vise à proposer un nouveau type de couche luminescente pour les dispositifs cathodoluminescents, permettant avantageusement d'améliorer leur efficacité énergétique.

En particulier, la présente invention concerne, selon un premier de ses aspects, l'utilisation d'un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé pour former une couche luminescente dans un dispositif cathodoluminescent.

Il est entendu que l'expression « pour former » s'entend comme « pour préparer », autrement dit que le matériau ferroélectrique luminescent est introduit à l'état de polarisation rémanente lors de la fabrication du dispositif cathodoluminescent.

Elle vise encore, selon un autre de ses aspects, un dispositif cathodoluminescent comprenant une couche luminescente polarisée formée d'au moins un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé, la surface chargée positivement de ladite couche luminescente étant orientée vers l'émetteur d'électrons.

Les matériaux dits ferroélectriques sont bien connus et largement exploités dans le domaine de la microélectronique en raison de leurs propriétés diélectriques pouvant être ajustées avec leur composition chimique ou encore leurs spécificités de mise en forme.

Par ailleurs, Pazik *et al.* [1] décrit la synthèse par voie hydrothermale de poudres nanocristallines de $BaTi0_3$ dopé avec des ions Eu^{3+} et une analyse de la structure et des propriétés luminescentes de ces poudres.

Toutefois, à la connaissance des inventeurs, l'utilisation de matériaux ferroélectriques luminescents à l'état polarisé n'a jamais été proposée à des fins de former une couche luminescente dans un dispositif cathodoluminescent.

Comme démontré par les tests d'émission en cathodoluminescence présentés ci-après, les inventeurs ont constaté, de manière surprenante, que la mise en œuvre d'une couche luminescente formée d'un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé permet d'obtenir une amélioration significative de la luminescence avec la tension d'accélération appliquée.

De manière avantageuse, la mise en œuvre d'une couche luminescente selon l'invention permet ainsi d'atteindre, pour une même tension externe appliquée, un rendement lumineux supérieur à ceux obtenus avec des couches luminescentes classiques. La mise en œuvre d'une couche luminescente selon l'invention permet donc d'envisager la possibilité d'obtenir une émission de lumière, avec une tension externe appliquée faible.

L'invention concerne également, selon un autre de ses aspects, un procédé de préparation d'une couche luminescente polarisée selon l'invention pour un dispositif cathodoluminescent.

D'autres caractéristiques, variantes et avantages de la couche luminescente selon l'invention, du dispositif cathodoluminecent la comprenant et de son procédé de préparation ressortiront mieux à la lecture de la description, des exemples et figures qui vont suivre, donnés à titre illustratif et non limitatif.

Dans la suite du texte, les expressions « compris entre … et … », « allant de … à … » et « variant de … à … » sont équivalentes et entendent signifier que les bornes sont incluses, sauf mention contraire.

Sauf indication contraire, l'expression « comportant/comprenant un(e) » doit être comprise comme « comportant/comprenant au moins un(e) ».

COUCHE LUMINESCENTE

Matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé

Comme précisé précédemment, la présente invention met en œuvre un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé.

Un tel matériau présente à la fois les propriétés d'un matériau luminescent et les propriétés d'un matériau ferroélectrique.

Matériau ferroélectrique luminescent

Le matériau ferroélectrique luminescent peut être plus particulièrement formé d'un matériau ferroélectrique non luminescent associé à au moins un élément luminescent, en particulier fluorescent.

Le matériau ferroélectrique non luminescent peut être choisi parmi les matériaux ferroélectriques bien connus de l'homme de l'art.

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, ledit matériau ferroélectrique non luminescent est choisi parmi les oxydes ferroélectriques de structure perovskite, tels que BaTi03, ScTiC^, $KNbO_3$, PbTi03, LiTiOs, $LiNbO_3$, et leurs mélanges.

En particulier, ledit matériau ferroélectrique non luminescent peut être le titanate de baryum (BaTiC^).

Selon une première variante de réalisation, le matériau ferroélectrique luminescent peut être plus particulièrement formé d'un matériau ferroélectrique non luminescent dopé par au moins une terre rare luminescente et/ou un ion métallique d'élément de transition.

Le taux de dopage en terre(s) rare(s) luminescente(s) et/ou ion(s) métallique(s) peut être compris entre 0,1 % et 5 % atomique, en particulier entre 1 % et 3 % atomique.

Bien entendu, il appartient à l'homme du métier de faire varier ce taux de dopage au regard de la nature du matériau ferroélectrique non luminescent et de la ou des terre(s) rare(s) et/ou du ou des ion(s) métallique(s) mis en œuvre.

L'homme du métier sera à même de choisir la nature de la ou desdites terres rares luminescentes et/ou du ou desdits ions métalliques au regard notamment de la couleur d'émission souhaitée.

La ou lesdites terres rares luminescentes peuvent être plus particulièrement choisies parmi : Eu^{2+}, Eu^{3+}, Ce^{3+}, Tb^{3+}.

A titre d'exemples d'ions métalliques d'élément de transition, on peut citer Cr^{3+}, Mn^{2+}, Mn^{4+}, Fe^{3+}.

Selon un mode de réalisation particulier, le matériau ferroélectrique luminescent peut consister en du titanate de baryum dopé par l'europium ($BaTi0_3$: Eu), en particulier avec un taux de dopage en europium allant de 1 % à 3 % atomique. Un tel dopage permet d'obtenir une couleur d'émission verte.

Selon une seconde variante de réalisation, le matériau ferroélectrique luminescent peut être formé d'un mélange d'au moins un matériau ferroélectrique non luminescent et d'au moins un matériau non ferroélectrique luminescent.

Plus particulièrement, ledit mélange peut se présenter sous la forme d'une poudre, notamment d'une poudre micrométrique. Il peut ainsi être formé par mélange d'une poudre d'un matériau ferroélectrique non luminescent et d'une poudre d'un matériau non ferroélectrique luminescent. Ces poudres peuvent plus particulièrement présenter une taille micrométrique, notamment allant de 0,1 μιη à 50 μιη, en particulier de 1 μιη à 10 μιη.

Selon un mode de réalisation particulier, ledit matériau ferroélectrique non luminescent et ledit matériau non ferroélectrique luminescent sont mis en œuvre dans un rapport volumique allant de 5 % à 95 %.

Bien entendu, les proportions mises en œuvre en matériau(x) ferroélectrique(s) et matériau(x) luminescent(s) non ferroélectrique(s) sont susceptibles de varier suivant la nature de chacun des matériaux mis en œuvre.

Le matériau non ferroélectrique luminescent peut être choisi parmi les luminophores classiquement utilisés dans les dispositifs cathodoluminescents, notamment dans les tubes cathodiques.

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, ledit matériau non ferroélectrique luminescent est choisi parmi les matériaux fluorescents.

Les matériaux fluorescents sont généralement classés par couleur d'émission.

Il peut ainsi s'agir d'un matériau choisi parmi :

- les matériaux aptes à produire une couleur d'émission rouge, en particulier : Y_2O_3:Eu, YVO_4 :Eu, Y_2O_2S :Eu, ZnCdS :Ag,In, ZnCdS :Ag, In+SnO_2, $LaInO_3$:Eu ;

- les matériaux aptes à produire une couleur d'émission verte, en particulier : ZnO :Zn, ZnO :Zn,Si,Ga , (Zn Mg)0:Zn , $Gd_3Ga_5O_{12}$:Tb , $Y_2(AlGa)_5O_{12}$:Tb , $Y_3Al_5O_{12}$:Tb , Y_2O_2S :Tb , ZnS :Cu,Al , ZnCdS :Cu,Al , $ZnGa_2O_4$: Mn , Zn_2SiO_4 :Mn , Gd_2O_2S :Tb, $SiGa_2S_4$:Eu, $Y_3Al_5O_{12}$:Ce ;

- les matériaux aptes à produire une couleur d'émission bleue, en particulier : ZnS :Ag,Cl , ZnS :Ag,Cl,Al , ZnS :Ag , ZnS :Zn , ZnS :Te, $ZnGa_2O_4$ et Y_2SiO_5 :Ce ;

et leurs mélanges.

Bien entendu, l'homme du métier est à même de combiner différents matériaux fluorescents et de varier leurs proportions, au regard de la couleur d'émission souhaitée pour le dispositif cathodoluminescent.

Par exemple, pour l'obtention d'une couleur d'émission blanche, le matériau luminescent peut être formé à partir de la combinaison de matériaux à couleur d'émission rouge, verte et bleue, tels que décrits ci-dessus.

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, ledit matériau ferroélectrique luminescent est formé d'un mélange de $BaTiO_3$ et de $Y_3Al_5O_{12}$: Ce.

Bien entendu, les matériaux ferroélectriques luminescents pouvant être mis en œuvre selon l'invention ne sont pas limités aux seuls matériaux spécifiquement décrits ci-dessus.

L'ajustement des conditions expérimentales pour la préparation d'un matériau ferroélectrique luminescent relève des connaissances générales de l'homme du métier.

Polarisation

Comme précisé précédemment, le matériau ferroélectrique luminescent est présent dans le dispositif cathodoluminescent à l'état polarisé.

Par « état polarisé », on entend signifier que ledit matériau présente, à champ nul, une polarisation électrique non nulle. La polarisation électrique dudit matériau ferroélectrique à l'état polarisé peut être partielle ou totale. Autrement dit, ledit matériau ferroélectrique mis en œuvre peut ne pas être présent dans l'état de polarisation maximale qu'il est possible d'atteindre à champ électrique nul. Le choix du niveau de polarisation sera laissé à l'appréciation de l'homme du métier et fonction du dispositif final.

De fait, le matériau ferroélectrique luminescent mis en œuvre selon l'invention présente des propriétés de ferroélectricité ; autrement dit, il possède à l'état spontané une polarisation électrique, polarisation qui peut être renversée par l'application d'un champ électrique extérieur.

Les matériaux ferroélectriques peuvent, d'une manière générale, être polarisés en les chauffant au-dessus de la température de Curie et/ou en appliquant un champ électrique faible. Après passage sous la température de Curie, les matériaux ferroélectriques conserveront une polarisation non nulle, dite rémanente ou résiduelle.

L'application d'un champ électrique extérieur ou d'un chauffage au-dessus de la température de Curie est nécessaire pour donner une orientation préférentielle aux dipôles des mailles cristallines du matériau ferroélectrique et ainsi obtenir une polarisation du matériau à l'échelle macroscopique.

L'« état polarisé » du matériau ferroélectrique s'entend ainsi d'une polarisation à l'échelle macroscopique du matériau, encore appelée polarisation rémanente ou polarisation à saturation.

La couche formée dudit matériau ferroélectrique luminescent selon l'invention peut être par exemple polarisée sous champ électrique entre deux électrodes, comme décrit plus précisément dans la suite du texte. La couche luminescente formée à partir dudit matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé présentera ainsi une surface chargée positivement et la surface opposée chargée négativement.

Selon une variante de réalisation de l'invention, la couche luminescente mise en œuvre selon l'invention est formée à raison d'au moins 80 % volumique, en particulier d'au moins 90 % volumique en matériau(x) ferroélectrique(s) luminescent(s), en particulier tels que décrits précédemment, voire ne comprend pas d'autres éléments que le ou lesdits matériau(x) ferroélectrique(s) luminescent(s).

Autres composés

Selon une autre variante de réalisation de l'invention, la couche luminescente formée selon l'invention comprend en outre un ou plusieurs élément(s) additionnel(s), en particulier choisi(s) parmi les matériaux diffusant la lumière, tels que des particules diélectriques, des matériaux dits plasmoniques tels que des particules d'argent et des matériaux conducteurs électriques tels que des particules d'oxyde de zinc ou d'oxyde d'indium-étain.

Ces éléments additionnels sont, de manière générale, connus de l'homme de l'art et classiquement mis en œuvre pour les écrans luminescents des dispositifs cathodoluminescents.

En particulier, ces éléments additionnels peuvent être présents dans la couche luminescente en une proportion allant de 1 à 10 % volumique par rapport au volume total de ladite couche.

Bien entendu, l'homme du métier veillera à choisir les éventuels éléments additionnels de la couche luminescente et/ou leurs quantités de telle manière que les propriétés envisagées de la couche luminescente selon l'invention ne soient pas, ou substantiellement pas, altérées par l'adjonction envisagée.

DISPOSITIF CATHODOLUMINESCENT

Comme précisé précédemment, selon un autre de ses aspects, la présente invention concerne un dispositif cathodoluminescent, comprenant une couche luminescente polarisée (2), formée d'au moins un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé, en particulier telle que décrite précédemment.

La couche luminescente polarisée selon l'invention est plus particulièrement disposée au sein du dispositif cathodoluminescent de manière à ce que sa surface chargée positivement soit orientée vers l'émetteur d'électrons (4).

Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, la couche luminescente polarisée présente une épaisseur inférieure ou égale à 50 μιη.

En particulier, elle peut présenter une épaisseur allant de 0,5 à 50 μιη, de préférence d'environ 10 μιη. L'épaisseur est généralement ajustée pour correspondre à un maximum de rendement de cathodoluminescence entre les électrons incidents et la lumière émise.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à un seul type de dispositif cathodoluminescent, mais peut être mise en œuvre dans tout type de dispositif connu dans le domaine de l'éclairage ou de l'affichage ou des intensifïeurs d'image par cathodoluminescence.

Il peut s'agir notamment d'une ampoule, d'une capsule d'un tube cathodique ou d'un dispositif d'affichage, de préférence une ampoule ou autre dispositif imageur.

Des variantes de dispositifs cathodoluminescents selon l'invention sont données ci-après, uniquement à titre d'exemples non limitatifs et faisant référence aux Figures 1 à 3 annexées.

Selon une première variante de réalisation d'un dispositif cathodoluminescent selon l'invention, ladite couche luminescente peut constituer tout ou partie d'un écran luminescent formé classiquement sur la surface interne de l'enveloppe d'un dispositif cathodoluminescent, par exemple d'une ampoule.

A titre d'exemple, la Figure 1 représente schématiquement un tel dispositif.

Il peut ainsi comprendre plus particulièrement une enceinte à vide (6), un émetteur d'électrons (4) et un écran luminescent (5) formé sur la surface interne de l'enveloppe (10) du dispositif, apte à recevoir les électrons. Ledit écran luminescent (5) comprend au moins ladite couche luminescente polarisée selon l'invention (2).

Selon un mode de réalisation particulier, l'écran luminescent peut comprendre, outre ladite couche luminescente polarisée, une ou plusieurs couches additionnelles, classiquement mise(s) en œuvre pour les écrans luminescents des dispositifs cathodoluminescents.

Plus particulièrement, selon une première variante de réalisation, la face orientée vers l'émetteur d'électrons de ladite couche luminescente polarisée (2) peut être recouverte au moins en partie d'une couche conductrice (3), notamment en aluminium. Une telle variante est représentée en figures (1) et 2(a).

De préférence, une telle couche conductrice (3) présente une épaisseur inférieure ou égale à 1 μm, en particulier allant d'environ 50 nm à 500 nm.

Cette couche conductrice à faible épaisseur a pour fonction à la fois d'appliquer la tension accélératrice, d'écouler les charges électriques et de réfléchir vers le substrat la lumière produite par la couche luminescente.

Selon une autre variante de réalisation, comme représenté sur la figure 2(b), le dispositif peut comprendre une couche intermédiaire transparente (8) entre la surface interne de l'enveloppe (10) du dispositif et ladite couche luminescente polarisée (2), ladite couche intermédiaire (8) étant plus particulièrement formée d'oxyde d'indium et/ou d'étain, ou d'oxyde de zinc conducteur.

En particulier, la couche intermédiaire transparente (8) peut être une couche d'oxyde d'indium-étain (encore appelé en anglais Indium Tin Oxyde (ITO)).

De préférence, une telle couche d'ITO (8) présente une épaisseur allant de 100 nm à 10 μm, en particulier d'environ 1000 nm.

Une telle couche intermédiaire transparente (8) laisse passer la lumière mais permet avantageusement d'absorber les rayonnements électromagnétiques et de protéger de ces rayonnements les utilisateurs du dispositif cathodoluminescent. De plus, elle permet d'appliquer le potentiel d'accélération pour les électrons et d'évacuer les charges incidentes de la couche luminescente.

Il est entendu que les deux variantes précitées peuvent être combinées au sein d'un même écran luminescent.

L'élaboration et l'ajustement de telles couches additionnelles, classiquement mises en œuvre dans les dispositifs cathodoluminescents, relèvent des connaissances générales de l'homme du métier.

Bien entendu, d'autres variantes de l'écran luminescent peuvent être envisagées pour autant qu'elles ne soient pas préjudiciables aux propriétés de la couche luminescente selon l'invention.

Selon une autre variante de réalisation d'un dispositif cathodoluminescent selon l'invention, ladite couche luminescente peut être formée à la surface d'un filament conducteur électrique d'un dispositif cathodoluminescent, en particulier d'une ampoule.

A titre d'exemple, la Figure 3 représente un tel dispositif.

II comprend ainsi un filament (11) conducteur électrique, revêtu en tout ou partie de ladite couche luminescente polarisée (2).

De préférence, le filament est cylindrique, en particulier avec un diamètre allant de 10 μιη à 500 μιη, notamment de 50 μιη à 100 μιη. Il peut être composé d'un ou plusieurs matériaux conducteurs électriques, comme par exemple choisis parmi l'inox, l'argent, le tungstène et le carbone. La longueur du filament peut aller de 5 mm à 10 cm, notamment de 2 cm à 5 cm. De préférence, il est de forme rectiligne ou en arc de cercle.

Le filament revêtu de ladite couche luminescente peut être connecté à la masse d'une source de haute tension placée dans une douille d'une ampoule ou une ampoule.

Le dispositif comprend, en outre, comme pour le dispositif décrit précédemment, un émetteur d'électrons (4), de préférence sous forme de pointe, orienté en direction du filament (11).

PROCEDE DE PREPARATION

Selon encore un autre de ses aspects, la présente demande concerne un procédé de préparation d'une couche luminescente pour un dispositif cathodoluminescent, notamment telle que décrite précédemment, comprenant au moins les étapes consistant en :

(i) disposer d'un support (1), dont la surface est recouverte au moins en partie d'une couche (2) formée d'au moins un matériau ferroélectrique luminescent ;

(ii) polariser ladite couche (2) de manière à charger positivement la face de ladite couche non adjacente au support ; et

(iii) disposer l'ensemble obtenu à l'issue de l'étape (ii) au sein d'un dispositif cathodoluminescent, la face chargée positivement de ladite couche luminescente étant orientée vers l'émetteur d'électrons (4).

Le matériau ferroélectrique luminescent, tel que décrit précédemment, peut être préparé préalablement à la mise en œuvre du procédé de l'invention, par exemple par

mélange de poudres d'un matériau ferroélectrique non luminescent et d'un matériau non ferroélectrique luminescent.

Comme décrit précédemment, le support peut être de nature et de forme variées, au regard du dispositif cathodoluminescent auquel il est destiné.

Selon une première variante de réalisation, le support (1) peut être un substrat (10) utilisé classiquement pour former l'enveloppe de dispositifs cathodoluminescents.

Il peut par exemple s'agit d'un substrat en inox ou en verre. De préférence, il s'agit d'un substrat en verre.

Selon une autre variante de réalisation, le support peut être un filament (11) conducteur électrique comme décrit plus précisément ci-dessus.

La couche (2) à la surface du support (1) de l'étape (i) peut être plus particulièrement formée par dépôt, à la surface dudit support, dudit matériau ferroélectrique luminescent, par cathodo-phorèse, encore appelée électrodéposition cationique, par pulvérisation cathodique ou par CVD.

De préférence, le dépôt dudit matériau ferroélectrique luminescent s'effectue par cathodo-phorèse.

Une méthode de dépôt par cathodo-phorèse du matériau ferroélectrique luminescent $Y_3Al_5O_{12}$: Ce, $BaTiO_3$ est détaillé dans l'exemple qui suit.

L'ajustement des conditions expérimentales de dépôt de la couche dudit matériau ferroélectrique luminescent, notamment au regard de l'épaisseur de la couche de dépôt souhaitée, font partie des compétences de l'homme du métier. Elles dépendent bien entendu pour un dépôt par cathodo-phorèse de la tension externe appliquée et de la durée d'application de cette tension.

Selon un mode de réalisation particulier, le dépôt dudit matériau ferroélectrique luminescent obtenu sur ledit support peut être recuit pour densifier le matériau luminescent, et ainsi améliorer son rendement optique. Ce recuit peut être réalisé selon toute méthode classique connue de l'homme du métier, en particulier à une température de frittage propre au matériau mis en œuvre.

Selon un mode de réalisation particulier, la polarisation de l'étape (ii) peut être réalisée sous champs électrique en disposant ledit support (1) revêtu de la couche de matériau ferroélectrique luminescent de l'étape (i), entre deux électrodes (7), de manière à charger positivement la face de ladite couche (2) non adjacente au support.

Un tel dispositif est représenté schématiquement en figure 4.

La face de la couche (2) selon l'invention à charger positivement est ainsi reliée à l'anode, tandis que la face opposée est reliée à la cathode.

En particulier, les tensions appliquées pour la polarisation de la couche (2) peuvent aller de plusieurs dizaines de volts, notamment de 30 à 50 Volts jusqu'à 100 Volts, pour des épaisseurs du support revêtu de ladite couche, de l'ordre du centimètre, soit une tension appliquée de l'ordre de l'ordre de 20 à 50 kV/cm.

La tension appliquée est plus particulièrement ajustée au regard de la nature du matériau ferroélectrique mis en œuvre.

La durée d'application du champ électrique peut aller de 5 à 10 secondes.

Bien entendu, le procédé de l'invention peut comprendre une ou plusieurs étapes intermédiaires.

Par exemple, dans le cas de la formation d'un écran luminescent, l'étape (ii) peut être suivie de la formation d'une ou plusieurs couches en surface de ladite couche luminescente polarisée, par exemple d'une couche conductrice d'aluminium telle que décrite précédemment.

De même, dans le cas de la formation d'un écran luminescent, l'ensemble décrit en étape (i) peut comprendre, une couche intermédiaire transparente entre le substrat et ladite couche luminescente, par exemple formée d'oxyde d'indium-étain (ITO), telle que décrite précédemment.

Par ailleurs, il appartient aux connaissances générales de l'homme du métier d'introduire de manière adéquate les autres éléments classiquement mis en œuvre pour élaborer le dispositif cathodoluminescent.

L'invention va maintenant être décrite au moyen de l'exemple et figures suivantes, illustrant la mise en œuvre du procédé de l'invention.

Cet exemple et ces figures sont bien entendu donnés à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

FIGURES

Pour des raisons de clarté, les différents éléments visibles sur les figures 1 à 4 sont représentés en échelle libre ; les dimensions réelles des différentes parties n'étant pas respectées.

Figure 1

Coupe transversale schématique d'un dispositif cathodoluminescent comprenant un écran luminescent (5) comprenant une couche luminescente polarisée (2) selon l'invention.

Figure 2

Représentation schématique des couches pouvant formant l'écran luminescent d'un dispositif selon l'invention, avec

Figure 2(a) : une couche conductrice d'aluminium (3) superposée à la couche luminescente polarisée de l'invention (2) ; et

Figure 2(b) : une couche intermédiaire formée d'oxyde d'indium-étain (ITO), (8) entre le substrat (10) et la couche luminescente (2).

Figure 3

Coupe transversale schématique d'une ampoule composée d'un filament (11) revêtu d'une couche luminescente polarisée (2) selon l'invention.

Figure 4

Dispositif pour polariser la couche (2) du matériau ferroélectrique luminescent entre deux électrodes (7).

Figure 5

Emission en cathodoluminescence, pour une tension appliquée de 5 kV et de 10 kV, de couches polarisée et non polarisée de YAG : Ce, $BaTiO_3$, préparées selon l'exemple 1.

EXEMPLE 1

Couche polarisée de YAG :Ce, BaTiO^ sur un substrat en inox

i. Préparation d'une couche de **YTAISOI**$_2$:Ce ; BaTiCh sur un substrat en inox

Une couche du matériau ferroélectrique luminescent est formée par cathodo-phorèse à la surface d'un substrat en inox, selon le mode opératoire suivant.

Le matériau ferroélectrique luminescent considéré est au préalable préparé par mélange de 0,5 g de poudre de **Y3AI5O12** :Ce **(YAG** :Ce) et 0,5 g de poudre de BaTi03.

- Préparation du bain pour la cathodo-phorèse

Une solution **A** est préparée par ajout de 1,5 g de nitrate de magnésium à 5 mL d'eau déionisée. De l'éthanol est ensuite ajouté au mélange pour atteindre un volume de 100 mL.

Une solution B est préparée par ajout de 25 mL de glycérol dans 25 mL d'éthanol.

A la poudre de **Y3AI5O12** : Ce, BaTi03 formée précédemment, sont ajoutés successivement 0,6 mL de la solution **A ,** 0,21 mL de la solution B et 0,35 mL d'eau déionisée.

L'ensemble est agité à l'aide d'un agitateur magnétique pendant au moins 3 minutes pour obtenir une pâte.

1,7 mL d'éthanol sont ensuite ajoutés, puis le mélange est soumis aux ultra-sons à température ambiante pendant 5 minutes. 25 mL d'éthanol sont ensuite ajoutés.

- Dépôt du matériau ferroélectrique luminescent sur le support

Le support conducteur, une plaque en inox d'une épaisseur de l'ordre de 100 μιη, est nettoyé par de l'éthanol.

Dans le bain préparé précédemment, maintenu sous agitation magnétique, sont immergés une anode en acier inox reliée à la borne positive de l'alimentation et le substrat conducteur (cathode) relié à la borne négative de l'alimentation. La distance entre l'anode et la cathode est inférieure à 1 cm, par exemple d'environ 8 mm.

Une tension de 5 à 10 V est appliquée pendant quelques secondes.

La couche en matériau ferroélectrique luminescent déposée sur le support présente une épaisseur d'environ 10 μιη.

Après dépôt du matériau ferroélectrique luminescent, la plaque est rincée à l'éthanol.

ii. Polarisation de la couche dudit matériau ferroélectrique luminescent sous champs électrique

Le substrat revêtu sur une de ses faces de la couche de matériau ferroélectrique, obtenu à l'étape i. précédente, est placé entre deux électrodes, comme schématisé en Figure 2, de manière à charger positivement la face de la couche du matériau ferroélectrique non adjacente au substrat.

La tension appliquée est de l'ordre de 10 kV/m d'épaisseur du substrat revêtu.

iii. Comparaison de l'émission en cathodoluminescence de couches polarisée et non polarisée

Des mesures en microscopie électronique à balayage (MEB) doté d'un détecteur de cathodoluminescence ont été réalisées, d'une part pour la couche polarisée obtenu à l'étape (ii) précédente et, d'autre part, pour une même couche non polarisée de $Y_3Al_5O_{12}$: Ce ; $BaTiO_3$, obtenue à l'issue de l'étape (i).

Les mesures ont été réalisées pour une tension appliquée de 5 kV et de 10 kV.

Résultats

Les graphes d'émission en cathodoluminescence obtenus sont présentés en Figure 3.

Pour l'échantillon non polarisé l'accroissement de la luminescence est de 3 pour une variation de la tension appliquée de 5 à 10 kV, ce qui est le cas pour l'ensemble des matériaux standards non polarisés.

En revanche, pour l'échantillon polarisé selon l'invention, la variation de tension d'accélération des électrons incidents de 5 à 10 kV provoque une augmentation inhabituelle de la luminescence, d'un facteur S.

Ainsi, ces essais démontrent clairement une augmentation de la luminescence avec la tension d'accélération accrue pour une couche polarisée selon l'invention, comparativement à une couche non polarisée.

Référence

[1] Pazik *et al,* Luminescence properties of $BaTiO_3:Eu^{3+}$ obtained *via* microwave stimulated hydrothermal method, Materials Research Bulletin 44 (2009), p.1328-1333.

REVENDICATIONS

1. Utilisation d'un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé pour former une couche luminescente dans un dispositif cathodoluminescent.

2. Utilisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est formé d'un matériau ferroélectrique non luminescent associé à au moins un élément luminescent.

3. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est formé d'un matériau ferroélectrique non luminescent dopé par au moins une terre rare luminescente et/ou un ion métallique d'un élément de transition

4. Utilisation selon la revendication précédente, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent présente un taux de dopage en terre(s) rare(s) et/ou en ion(s) métallique(s) allant de 0,1 % à 5 % atomique, en particulier de 1 % à 3 % atomique.

5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est formé d'un mélange d'un matériau ferroélectrique non luminescent et d'un matériau non ferroélectrique luminescent.

6. Utilisation selon la revendication précédente, caractérisée en ce que ledit mélange se présente sous la forme d'une poudre, en particulier d'une poudre de taille micrométrique, notamment de 0,1 μιη à 50 μιη, en particulier de 1 μιη à 10 μιη.

7. Utilisation selon la revendication 5 ou 6, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique non luminescent et ledit matériau non ferroélectrique luminescent sont mis en œuvre dans un rapport volumique allant de 5 % à 95 %.

8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que ledit matériau non ferroélectrique luminescent est choisi parmi les matériaux fluorescents, plus particulièrement choisis parmi :

- Y_20_3:Eu, $YV0_4$:Eu, Y_20_2S :Eu, ZnCdS :Ag,In, ZnCdS :Ag, In+$Sn0_2$, $Laln0_3$:Eu ;

- ZnO :Zn, ZnO :Zn,Si,Ga , (Zn Mg)**0** :Zn , Gd_3Ga_5**0 i**$_2$:Tb , $Y_2(AlGa)_5$**0 i**$_2$:Tb , $\mathbf{Y_3Al_5}$**0 i**$_2$:Tb , Y_20_2S :Tb , ZnS :Cu,Al , ZnCdS :Cu,Al , $ZnGa_20_4$: Mn , $ZnSi0_4$:Mn , Gd_2**0** $_2$S :Tb, $SiGa_2S_4$:Eu, $\mathbf{Y_3Al_5}$**0 i**$_2$:Ce ;

- ZnS :Ag,Cl , ZnS :Ag,Cl,Al , ZnS :Ag , ZnS :Zn , ZnS :Te, $ZnGa_2O_4$ et Y_2SiO_5 :Ce ;

et leurs mélanges.

9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique non luminescent est choisi parmi les oxydes ferroélectriques de structure perovskite, en particulier est le titanate de baryum ($BaTiO_3$).

10. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et 9, caractérisée en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est le titanate de baryum dopé par l'europium ($BaTiO_3$: Eu).

11. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 et 5 à 9, caractérisée en ce que le matériau ferroélectrique luminescent est formé d'un mélange de $BaTiO_3$ et de $Y_3Al_5O_{12}$: Ce.

12. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite couche luminescente comprend en outre un ou plusieurs élément(s) additionnel(s) choisi(s) parmi les matériaux diffusant la lumière, tels que des particules diélectriques, des matériaux plasmoniques tels que des particules d'argent et des matériaux conducteurs électriques tels que des particules d'oxyde de zinc ou d'oxyde d'indium-étain.

13. Dispositif cathodoluminescent, comprenant une couche luminescente polarisée (2) formée d'au moins un matériau ferroélectrique luminescent à l'état polarisé, la surface chargée positivement de ladite couche luminescente (2) étant orientée vers l'émetteur d'électrons (4).

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est tel que défini selon l'une quelconque des revendications 2 à 12.

15. Dispositif selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que ladite couche luminescente polarisée présente une épaisseur inférieure ou égale à 50 µm, en particulier allant de 0,5 à 50 µm, et de préférence d'environ 10 µm.

16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend un émetteur d'électrons (4) et un écran luminescent (5) formé sur la surface interne de l'enveloppe (10) du dispositif, apte à recevoir les électrons, ledit écran luminescent (5) comprenant au moins ladite couche luminescente polarisée (2).

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, caractérisé en ce que la face orientée vers l'émetteur d'électrons de ladite couche luminescente polarisée (2) est recouverte au moins en partie d'une couche conductrice (3), notamment en aluminium.

18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend une couche intermédiaire transparente (8) entre la surface interne de l'enveloppe du dispositif et ladite couche luminescente polarisée (2), ladite couche intermédiaire transparente (8) étant plus particulièrement formée d'oxyde d'indium et/ou d'étain, ou d'oxyde de zinc conducteur, en particulier d'oxyde d'indium-étain.

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend un filament conducteur électrique (11) revêtu en tout ou partie de ladite couche luminescente polarisée (2).

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 à 19, caractérisé en ce qu'il s'agit d'une ampoule, d'une capsule d'un tube cathodique ou d'un dispositif d'affichage.

21. Procédé de préparation d'une couche luminescente pour un dispositif cathodoluminescent, comprenant au moins les étapes consistant en :

(i) disposer d'un support (1), dont la surface est recouverte au moins en partie d'une couche (2) formée d'au moins un matériau ferroélectrique luminescent ;

(ii) polariser ladite couche (2) de manière à charger positivement la face de ladite couche non adjacente au support ; et

(iii) disposer l'ensemble obtenu à l'issue de l'étape (ii) au sein d'un dispositif cathodoluminescent, la face chargée positivement de ladite couche luminescente étant orientée vers l'émetteur d'électrons (4).

22. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que ladite couche supportée par le support de l'étape (i) est formée par dépôt dudit matériau ferroélectrique luminescent par cathodo-phorèse.

23. Procédé selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que la polarisation de l'étape (ii) est réalisée sous champs électrique en disposant ledit support revêtu de la couche de matériau ferroélectrique luminescent de l'étape (i) entre deux électrodes (7), de manière à charger positivement la face de ladite couche (2) non adjacente au support.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 21 à 23, caractérisé en ce que ledit matériau ferroélectrique luminescent est tel que défini selon l'une quelconque des revendications 2 à 12.

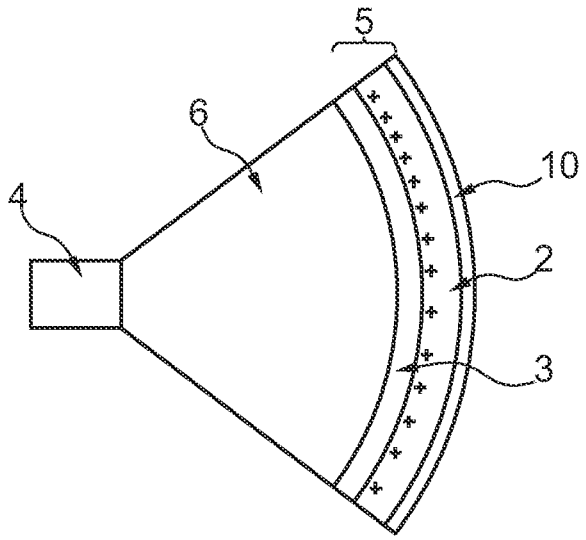
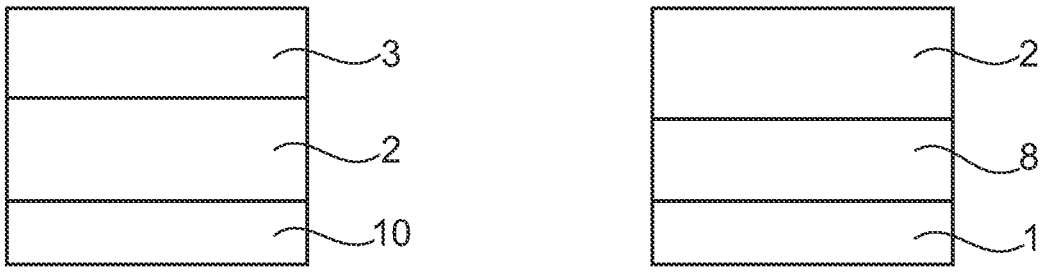


Fig. 1



a) b)

Fig. 2

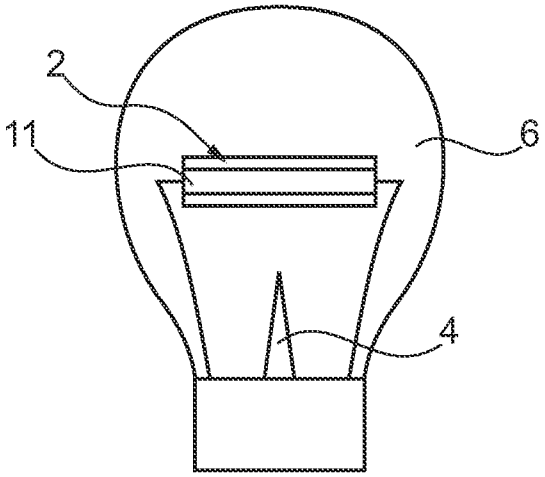


Fig. 3

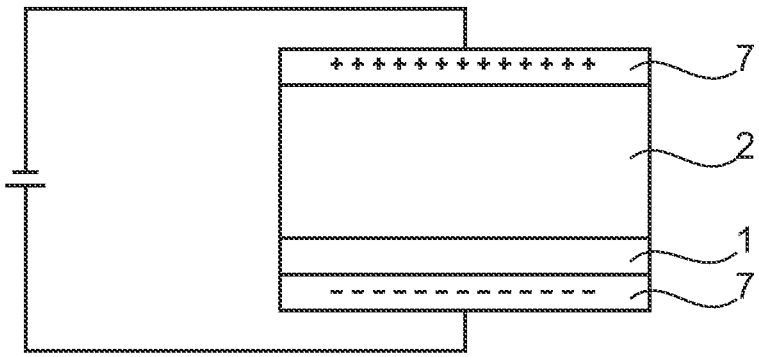


Fig. 4

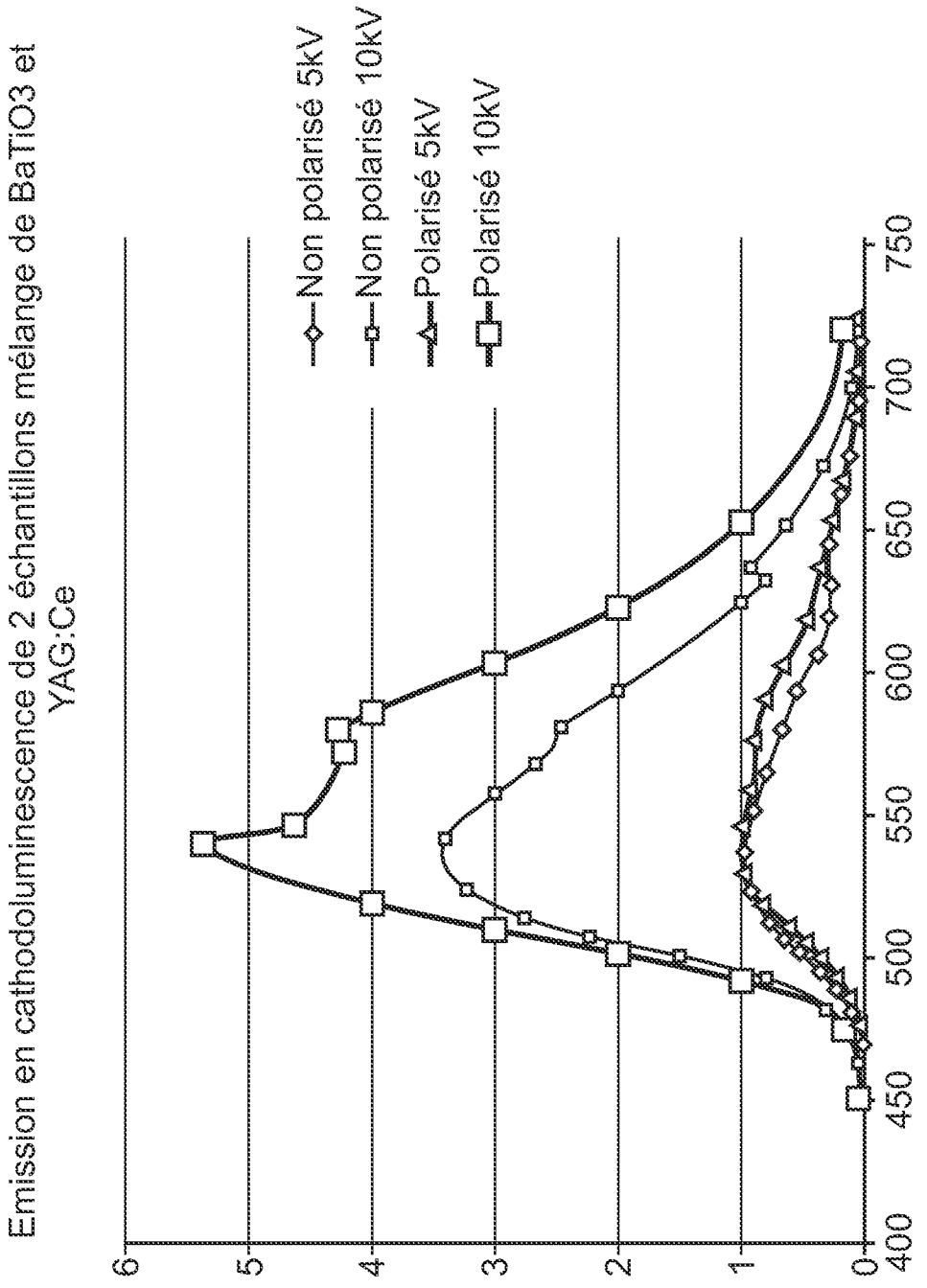

Emission en cathodoluminescence de 2 échantillons mélange de BaTiO3 et YAG:Ce
Non polarisé 5kV
Non polarisé 10kV
Polarisé 5kV
Polarisé 10kV
0
1
2
3
4
5
6
400
450
500
550
600
650
700
750

Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/05Q095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C09K11/02 C09K11/77 H01J9/22 H01J9/28 H01J1/63
HO1J1/70 H01J1/66 HO1J63/06
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) orto both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C09K H01J

Documentation searched otherthan minimum documentation to the extent that such documents are included in thefields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP G 526 663 Al (SEI KO EPSON CORP [JP]) 10 February 1993 (1993-02-10) col umn 22, linés 47-55; figures 3,41 col umn 23, lines 32-51 col umn 24, lines 6-25 col umn 25, lines 14-25 ----- -/ - -	1,2,4-9, , 12-14, 16,20

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Spécial catégories of cited documents :

"A" document defining the gênerai state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on orafter the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) orwhich is cited to establish the publication date of another citation or other spécial reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle ortheory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 February 2013	01/03/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized office r
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vani er, Céci l e

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/05Q095

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/112437 Al (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; HORI KENYA; 0N0 MASAYUKI; AOYAMA) 23 December 2004 (2004-12-23) page 8, lines 5-14; figure 1 page 9, 1ines 5-8 page 9, line 23 - page 10, line 10; figure 4 page 11, linés 8-14 page 14, 1inés 1-5, 18-19 page 15, 1ine 11 - page 16, line 21 page 17, 1ine 7 page 18, 1inés 2-6 page 27, line 20 - page 28, line 14	1-24
A	US 2002/064682 Al (YANO Y0SHIHI K0 [JP] ET AL) 30 May 2002 (2002-05-30) paragraphs [0035] - [0040]	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2013/05Q095

Patent document cited in searoh report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0526663 Al	10-02-1993	EP 0526663 Al	10-02-1993
		WO 9216011 Al	17-09-1992
Wo 2004112437 Al	23-12-2004	CN 1806470 A	19-07-2006
		JP 4500594 B2	14-07-2010
		JP 2005026224 A	27-01-2005
		KR 20060014442 A	15-02-2006
		US 2005012104 Al	20-01-2005
		W0 2004112437 Al	23-12-2004
US 2002064682 Al	30--05--2002	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2013/05Q095

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C09K11/02 C09K11/77 H01J9/22 H01J9/28 H01J1/63
HO1J1/70 H01J1/66 HO1J63/06

ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement]
C09K H01J

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP G 526 663 Al (SEI KO EPSON CORP [JP]) 10 février 1993 (1993-02-10) colonne 22, l i gne 47-55; figures 3,41 colonne 23, 1i gne 32-51 colonne 24, 1i gne 6-25 colonne 25, l i gne 14-25 ----- -/ - -	1,2,4-9, , 12-14, 16,20

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
22 février 2013	01/03/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vani er, Céci l e

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/IB2013/050O95

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2004/112437 Al (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP] ; HORI KENYA; 0N0 MASAYUKI ; AOYAMA) 23 décembre 2004 (2004-12-23) page 8, ligne 5-14; figure 1 page 9, 1igne 5-8 page 9, ligne 23 - page 10, ligne 10; figure 4 page 11, ligne 8-14 page 14, ligne 1-5, 18-19 page 15, ligne 11 - page 15, ligne 21 page 17, ligne 7 page 18, ligne 2-6 page 27, ligne 20 - page 28, ligne 14 -----	1-24
A	US 2002/064682 Al (YANO Y0SHIHI K0 [JP] ET AL) 30 mai 2002 (2002-05-30) alinéas [0035] - [0040] -----	1-24

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/IB2013/050O95

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0526663 Al	10-02-1993	EP 0526663 Al	10-02-1993
		WO 9216011 Al	17-09-1992
W0 2004112437 Al	23-12-2004	CN 1806470 A	19-07-2006
		JP 4500594 B2	14-07-2010
		JP 2005026224 A	27-01-2005
		KR 20060014442 A	15-02-2006
		US 2005012104 Al	20-01-2005
		W0 2004112437 Al	23-12-2004
US 2002064682 Al	30-05-2002	AUCUN	