



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
10.04.2002 Bulletin 2002/15

(51) Int Cl.7: **H01J 61/78**, H01J 61/09,
H01J 61/16, H01J 61/067

(21) Numéro de dépôt: **01402430.1**

(22) Date de dépôt: **21.09.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Depond, Jean Marie**
41600 Nouan le Fuzelier (FR)

(74) Mandataire: **Lepelletier-Beaufond, François**
Cabinet Bonnet-Thirion,
12 avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris (FR)

(30) Priorité: **06.10.2000 FR 0012843**

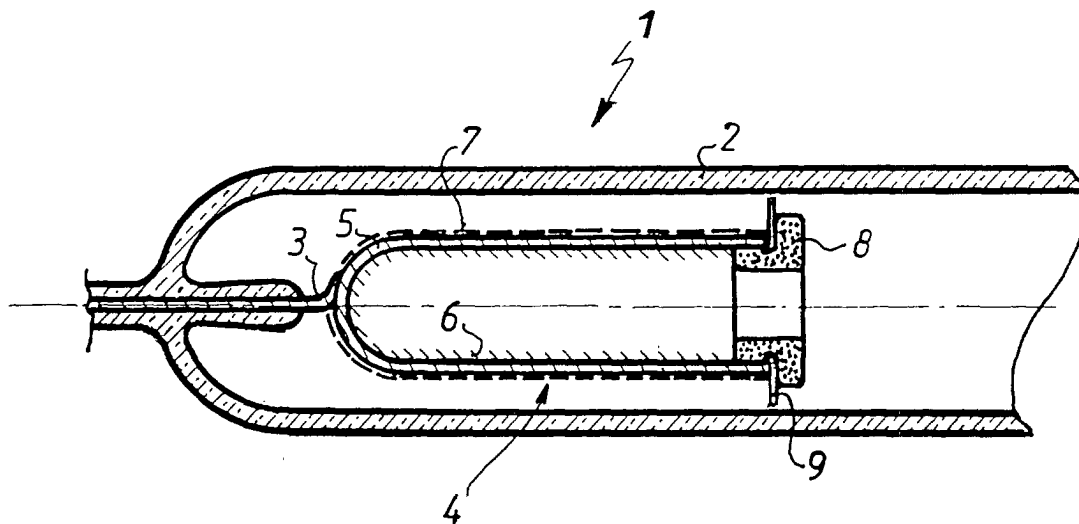
(71) Demandeur: **Aupem Sefli**
45504 Gien Cedex (FR)

(54) **Lampe fluorescente sans mercure à cathodes creuses froides pour éclairage coloré décoratif ou enseignes lumineuses**

(57) L'invention a trait à une lampe sans mercure à cathodes creuses froides (4) activées comportant un corps creux tubulaire (2) en verre dont l'intérieur est recouvert d'une poudre fluorescente, qui comporte à ses deux extrémités des électrodes à cathodes creuses froides (4) activées et qui est rempli d'un mélange de gaz rares, caractérisée en ce que le mélange de gaz rares comporte de 90 % à 99 % de néon et jusqu'à 1 % d'un

gaz rare ou d'un mélange de gaz rares de blocage ou de complément, le reste étant constitué par du xénon, et les cathodes creuses froides (4) activées ont une couche active (6) comportant du fluorure de baryum (BaF_2) ou un composé contenant un élément du groupe III B de la Classification Périodique des Eléments.

Application : éclairage coloré décoratif et enseignes lumineuses.



Description

[0001] L'invention a trait aux lampes à cathodes creuses froides à luminescence/fluorescence, en particulier pour éclairage coloré décoratif et enseignes lumineuses.

[0002] Ces lampes sont réalisées dans un corps creux tubulaire en verre dont l'intérieur est recouvert d'une poudre fluorescente. Le tube ainsi poudré est scellé à ses deux extrémités par des électrodes et rempli d'un gaz rare pur ou d'un mélange de gaz rares. Du mercure est également ajouté.

[0003] Ces électrodes fonctionnent en cathodes émissives pendant une demi-alternance sur deux d'une source alternative et passivement en anode pendant l'autre demi-alternance.

[0004] Elles sont appelées "cathodes creuses froides" ou "cathodes creuses émissives à froid" car l'émission d'électrons par la cathode est principalement obtenue par une émission secondaire sous les impacts ioniques alors que l'émission thermionique joue un rôle marginal.

[0005] Ces cathodes froides comportent généralement un cylindre métallique activé.

[0006] Ainsi, suite à une décharge électrique dans le milieu gazeux du tube, entre les deux électrodes, le mercure à l'état de vapeur métallique émet un rayonnement UV invisible qui est transformé en rayonnement visible par la poudre fluorescente.

[0007] Le mercure est cependant un produit toxique, dangereux pour l'homme et pour l'environnement. Par ailleurs, il génère des phénomènes de pollution lumineuse condamnés par les astronomes amateurs ainsi que les protecteurs d'espèces volatiles et d'insectes rares. En outre, il provoque également des zones d'ombres dans le tube lors de périodes froides.

[0008] L'invention vise notamment à pallier ces inconvénients.

[0009] A cet effet, elle propose une lampe sans mercure à cathodes creuses froides activées, comportant un corps creux tubulaire en verre dont l'intérieur est recouvert d'une poudre fluorescente, qui comporte à ses deux extrémités des électrodes à cathodes creuses froides activées et qui est rempli d'un mélange de gaz rares, caractérisée en ce que le mélange de gaz rares comporte de 90 % à 99 % de néon et jusqu'à 1 % d'un gaz rare ou d'un mélange de gaz rares de blocage ou de complément, le reste étant constitué par du xénon, et les cathodes creuses froides activées ont une couche active comportant du fluorure de baryum (BaF_2) ou un composé contenant un élément du groupe III B de la Classification Périodique des Éléments.

[0010] Grâce à ces dispositions, il est réalisé une lampe tubulaire ou tube à décharge permettant d'obtenir la fluorescence sans le rayonnement U.V. spécifique du mercure. En effet, celle-ci est obtenue grâce à des rayonnements ultraviolets et ultraviolet lointains générés par le mélange néon-xénon.

[0011] La durée de vie d'un tel tube est supérieure à celle d'un tube à mercure car aucun amalgame ne vient tacher la poudre fluorescente, suite à l'absence de mercure. Cette absence de mercure autorise également un fonctionnement jusqu'à une température ambiante d'environ -30°C et permet un fonctionnement avec une tension très régulière et inférieure à celle d'un tube classique à mercure. En pratique, le gain en tension est supérieur à 10 %.

[0012] Par ailleurs, les couleurs obtenues sont très saturées et fournissent un excellent contraste.

[0013] L'élément du groupe III B de la Classification Périodique des Éléments est, de préférence, pris parmi le scandium, l'yttrium et le lanthane, c'est à dire un lanthanide, le scandium et l'yttrium étant rattachés à la famille des lanthanides.

[0014] Les composés préférés correspondants sont choisis dans le groupe comprenant l'oxyde de lanthane (La_2O_3), l'hexaborure de lanthane (LaB_6), l'oxyde de scandium (Sc_2O_3), un mélange d'oxyde de lanthane et d'oxyde de titane ($\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{TiO}_3$), un mélange d'oxyde mixte de baryum et de titane et d'oxyde d'yttrium ($\text{BaTiO}_3 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$) et leurs associations.

[0015] Les produits ayant donné les meilleurs résultats sont le fluorure de baryum (BaF_2) et le mélange $\text{BaTiO}_3 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$ en des proportions allant de 70 % à 30 % pour l'un et de 30 % à 70 % pour l'autre. En effet, ils permettent d'obtenir une chute cathodique minimale et, partant, un gain en tension.

[0016] De préférence également, la pression du mélange de gaz rares est comprise entre 1 et 10 mbars ($1\text{bar} = 10^5\text{ Pa}$).

[0017] Le ou les gaz rare(s) de blocage ou de complément sont, quant à eux, choisis dans le groupe comprenant l'argon, le krypton, et l'hélium.

[0018] Selon un mode de réalisation préféré, chaque cathode comporte un cylindre métallique dont la face interne est recouverte de la couche active, tandis qu'une gaine tubulaire en céramique recouvre la face externe de ce cylindre.

[0019] La céramique peut être de la silice, de l'alumine (oxyde d'aluminium), ou un mélange de ces oxydes entre eux ou avec d'autres oxydes.

[0020] L'invention vise également, sous un deuxième aspect, l'utilisation d'une lampe telle que définie ci-dessus pour un éclairage coloré décoratif ou dans une enseigne lumineuse.

[0021] Des caractéristiques secondaires et des avantages de l'invention pourront ressortir d'ailleurs de la description qui va suivre à titre d'exemple, en référence à la figure unique annexée qui représente, en coupe longitudinale, une extrémité d'un tube à décharge, munie d'une électrode à cathode creuse.

[0022] Selon la forme de réalisation choisie et représentée, la lampe 1 sans mercure à luminescence/fluorescence comporte un corps creux tubulaire 2 en verre, rectiligne ou non. Ce verre est choisi parmi les verres classiquement utilisés pour les tubes fluorescents, à sa-

voir les verres durs à base de borosilicate, les verres tendres au plomb ou sans plomb ou encore les verres tendres sodocalciques. En pratique, le diamètre interne de ce corps creux tubulaire 2 est compris entre 4 et 36 mm, pour une épaisseur de paroi comprise entre 1 et 1,3 mm.

[0023] L'intérieur de ce tube est recouvert d'une poudre fluorescente classique ou d'un mélange de ce genre de poudres fluorescentes, sur une épaisseur comprise, en pratique, entre 6 et 12 μm .

[0024] Un conducteur central d'entrée de courant 3 ou deux conducteurs latéraux passent à travers le verre à chacune des extrémités du corps 2. Il est réalisé à partir d'un alliage à base de nickel et soudé à l'une de ses extrémités à une électrode à cathode creuse froide métallique 4. Le corps creux tubulaire 2 possède bien entendu une deuxième électrode de ce genre à son extrémité opposée.

[0025] Cette électrode 4 comporte un support métallique 5 en forme de cylindre fermé à l'extrémité soudée au conducteur central 3 et coaxial à l'axe du corps tubulaire 2. En coupe longitudinale, ce support cylindrique 5 a la forme d'un U.

[0026] De préférence ce support métallique 5 est en fer ultra pur (99,99 % de pureté) du type "Telar Low Carbon" et est protégé par nickelage sans agent de brillantage sur une épaisseur de 4 à 8 μm ou par oxydation contrôlée afin d'assurer un dépôt d'oxyde bleu/noir magnétite.

[0027] La face interne de ce support métallique 5 est revêtue d'une couche active 6, obtenue par revêtement de cette face par une poudre à base des composés et/ou mélanges définis supra. De préférence, on utilise du BaF_2 ou un mélange $\text{BaTiO}_3\text{-Y}_2\text{O}_3$ en des proportions allant de 70 à 30 % pour l'un et 30 à 70 % pour l'autre.

[0028] Typiquement, 4 à 12 mg d'une telle poudre sont appliqués sur la face interne du support métallique 5.

[0029] Une gaine en céramique 7 entoure par ailleurs l'extérieur de ce support métallique 5 afin d'augmenter la longévité de ces électrodes à cathodes creuses 4 et leur résistance à la démétallisation sous l'effet des chocs répétés des ions et des électrons présents à l'intérieur du corps creux tubulaire 2. Cette céramique peut être de la silice, de l'alumine ou un mélange de ces oxydes entre eux ou avec d'autres oxydes.

[0030] Un bouclier 8 en stéatite non poreuse et une rondelle en mica 9 de support du cylindre 5 complètent l'électrode 4. Ce bouclier 8 est destiné à éviter l'arrachement du métal de la tranche avant du support métallique cylindrique 5.

[0031] Enfin, le corps creux tubulaire 2 est rempli du mélange de gaz rares de pureté 40 à 55 N, comportant au moins 90 % de néon et jusqu'à 1 % d'un gaz ou d'un mélange de gaz de blocage ou de complément choisis dans le groupe constitué de l'argon, du krypton et de l'hélium, le reste étant constitué par du xénon.

[0032] Suivant le diamètre du corps creux tubulaire 2,

les pressions de remplissage varient, en pratique, de 1 à 10 mbars.

[0033] En ce qui concerne la fabrication d'une telle lampe 1, on notera que l'intérieur du corps tubulaire 2 peut être poudré par voie sèche ou humide à l'acétate d'éthyle ou à l'eau déminéralisée avec additifs, avant d'être soumis à un recuit au four afin d'obtenir un dépôt parfaitement homogène de poudre(s) fluorescente(s).

[0034] Les électrodes à cathodes creuses froides 4 sont ensuite mises en place et le tube est scellé à ses deux extrémités.

[0035] L'enceinte ainsi constituée est alors bombardée par décharge électrique à l'intérieur de l'enceinte sous vide partiel (environ 10^{-3} mbars). Puis on dégaze l'enceinte pour descendre à une pression inférieure à 10^{-3} mbars, typiquement jusqu'à 10^{-6} mbars, avant de remplir cette enceinte avec le mélange de néon, xénon et de gaz de blocage ou de complément, sous une pression très faible de remplissage comprise entre 1 et 10 mbars.

[0036] Typiquement, il a été constaté qu'avec une pression de remplissage de 3 mbars pour un mélange de gaz rares à 1 % de xénon, un optimum de luminance est obtenu avec une intensité de fonctionnement très faible, de l'ordre de 25 mA, au moyen d'une poudre fluorescente ayant son maximum d'émission à 525 nm. La chute cathodique et la tension du tube sont alors à leur minimum, le gain en tension obtenu par rapport à un tube à mercure étant de 10 %.

[0037] Bien entendu l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit ci-dessus, mais embrasse toutes les variantes d'exécution à la portée de l'homme du métier.

Revendications

1. Lampe sans mercure à cathodes creuses froides (4) activées comportant un corps creux tubulaire (2) en verre dont l'intérieur est recouvert d'une poudre fluorescente, qui comporte à ses deux extrémités des électrodes à cathodes creuses froides (4) activées et qui est rempli d'un mélange de gaz rares, **caractérisée en ce que** le mélange de gaz rares comporte de 90 % à 99 % de néon et jusqu'à 1 % d'un gaz rare ou d'un mélange de gaz rares de blocage ou de complément, le reste étant constitué par du xénon, et les cathodes creuses froides (4) activées ont une couche active (6) comportant du fluorure de baryum (BaF_2) ou un composé contenant un élément du groupe III B de la Classification Périodique des Eléments.
2. Lampe sans mercure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément du groupe III B de la Classification Périodique des Eléments est pris parmi le scandium, l'yttrium et le lanthane.
3. Lampe sans mercure selon la revendication 1 ou 2,

caractérisée en ce que le composé est choisi dans le groupe comprenant l'oxyde de lanthane (La_2O_3), l'hexaborure de lanthane (LaB_6), l'oxyde de scandium (Sc_2O_3), un mélange d'oxyde de lanthane et d'oxyde de titane ($\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{TiO}_3$), un mélange d'oxyde mixte de baryum et de titane et d'oxyde d'yttrium ($\text{BaTiO}_3 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$) et leurs associations.

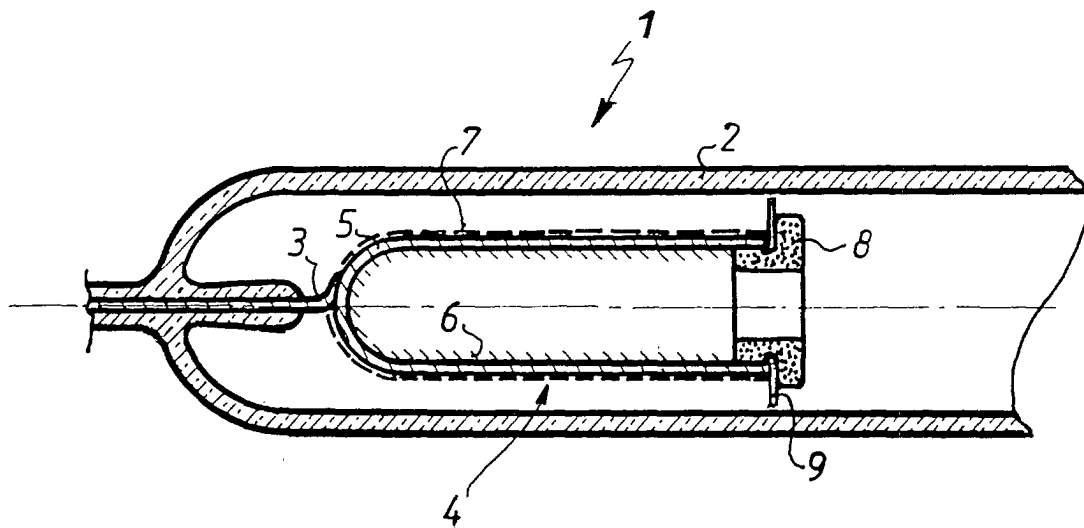
4. Lampe sans mercure selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la couche active (6) comprend du fluorure de baryum (BaF_2) ou un mélange d'oxyde mixte de baryum et de titane et d'oxyde d'yttrium ($\text{BaTiO}_3 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3$) en des proportions allant de 70 % à 30 % pour l'un et de 30 % à 70 % pour l'autre.
5. Lampe sans mercure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pression du mélange de gaz rares est comprise entre 1 et 10 mbars.
6. Lampe sans mercure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le ou les gaz rare(s) de blocage ou de complément sont choisis dans le groupe comprenant l'argon, le krypton, et l'hélium.
7. Lampe sans mercure selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque cathode comporte un cylindre métallique (5) dont la face interne est recouverte de la couche active (6), tandis qu'une gaine (7) tubulaire en céramique recouvre la face externe de ce cylindre.
8. Utilisation d'une lampe telle que définie dans l'une quelconque des revendications 1 à 7, pour un éclairage coloré décoratif ou dans une enseigne lumineuse.

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 01 40 2430

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.7)
A	US 5 962 977 A (MATSUMOTO KEIICHI ET AL) 5 octobre 1999 (1999-10-05) * colonne 2, ligne 46 - ligne 48 * * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 17; figures 1,2 * * colonne 7, ligne 50 - ligne 52 * -----	1	H01J61/78 H01J61/09 H01J61/16 H01J61/067
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 janvier 2002	Examineur Martín Vicente, M
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.B2 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 2430

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-01-2002

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5962977 A	05-10-1999	JP 2922485 B2	26-07-1999
		JP 10233188 A	02-09-1998

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82