(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 10 日(10.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/150846 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 65/00 (2006.01) *H01J 61/35* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/055351

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 28 日(28.02.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-085679 2012 年 4 月 4 日(04.04.2012) JP

(71) 出願人: ウシオ電機株式会社(USHIO DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1008150 東京都千代田区大手町２－６－１ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田川 幸治(TAGAWA Yukiharu); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土１１９４番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 菱沼宣是(HISHINUMA Nobuyuki); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土１１９４番地 ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP). 朝山 淳哉(ASAYAMA Junya); 〒6710224 兵庫県姫路市別所町佐土１１９４ ウシオ電機株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 五十畑勉男(ISOHATA Masao); 〒1030021 東京都中央区日本橋本石町２－１－１ アスパ日本橋 Tokyo (JP).

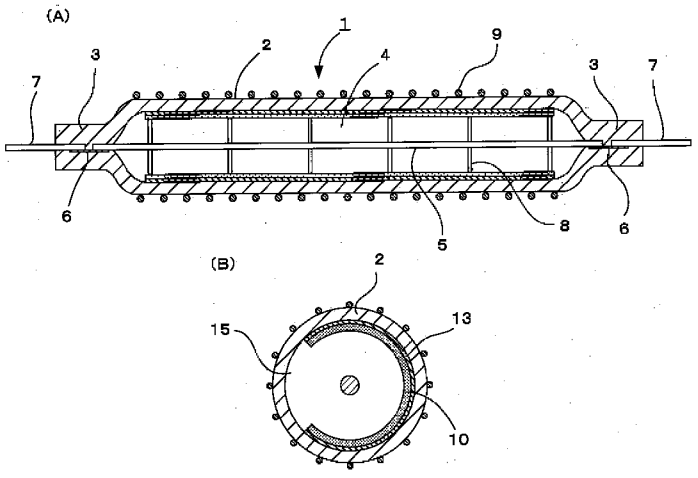
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

[続葉有]

(54) **Title**: ULTRAVIOLET-LIGHT-EMITTING FLUORESCENT LAMP

(54) 発明の名称 : 紫外線放射蛍光ランプ



(57) **Abstract**: This ultraviolet-light-emitting fluorescent lamp (1), which has an arc tube (2) made of quartz glass and is equipped with a fluorescent material for converting UVC into UVA, has a structure that enables simultaneous emission of UVC that is generated inside the arc tube (2) of the lamp by means of excimer emission and UVA that is converted from said UVC by the fluorescent material (11). The ultraviolet-light-emitting fluorescent lamp (1) is characterized in that a mixture layer (10) is formed on the inner surface of the arc tube (2) and an aperture (15) is formed on the mixture layer (10), said mixture layer (10) comprising a mixture of the fluorescent material (11) and a reflective material (12) having a property to reflect light in a UVC region..

(57) 要約: 石英ガラスからなる発光管（２）を有し、ＵＶＣをＵＶＡに変換する蛍光体を備えた紫外線放射蛍光ランプ（１）において、ランプの発光管（２）内でのエキシマ発光により生成されたＵＶＣと、このＵＶＣが蛍光体（１１）により変換されたＵＶＡを同時に放射することができる構造であり、前記発光管内（２）面に、前記蛍光体（１１）とＵＶＣ領域の光に対して反射特性を有する反射体（１２）とを混合した混合層（１０）が形成されてなり、当該混合層（１０）にはアパーチャ（１５）が形成されていることを特徴とする。

WO 2013/150846 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 紫外線放射蛍光ランプ

技術分野

[0001] この発明は、紫外領域の光を放射する紫外線放射蛍光ランプに関するものであり、特に、デンタルインプラントに用いられる人工歯根の有機汚染物除去になどに使用される紫外線放射蛍光ランプに係わるものである。

背景技術

[0002] デンタルインプラントに用いられる人工歯根の有機汚染物除去に関する技術として、例えば、特表２００５－５０５３５２号公報（特許文献１）が知られている。

この技術は、人工歯根に紫外線を照射することにより、人工歯根表面の物理化学特性を向上させつつ、生体に対しての結合能力の増加を促すというものである。この技術において特徴的なことは、人工歯根の素材であるチタンに紫外線を照射して表面に吸着した炭素を除去し、人口歯根表面の状態を撥水性から親水性へ変化させ、水のみならず血液に対する親和性を向上させることにあり、早期に人工歯根の人体への定着を促すというものである。

このようなチタンに紫外線を照射して得られる光機能は、チタン表面に経時的に炭素が吸着する現象（チタンエイジング現象）に対し、吸着物を取り除く有効な技術として注目されている。

[0003] 上述した従来技術においては、チタンの表面の汚染物が除去されることが最も重要である。

上記特許文献１において好適とされる紫外線は、比較的短い波長の紫外線であり、波長２００ｎｍ以下であることが有効とされている。一方、真空紫外光を放射する光源を一般の医療現場において取り扱うのは作業者の危険性を伴うことから、本出願人は特開２０１２－０００１１８号公報（特許文献２）等において、より安全性が高く、紫外線の照射処理を確実に行える人口歯根の有機物除去装置について提案している。

[0004] 人工歯根として生体内に埋設されるチタンと生体組織との界面における接着（結合）特性は、チタンの初期の表面の状態が大きく関係する。

従来、上述したように、チタンに紫外線を照射する際、その波長は、２００ｎｍ以下という真空紫外光（ＵＶＣ）だけで行われていたが、さらに波長３００ｎｍを超える紫外光（ＵＶＡ）を同時に照射することで、より一層、チタンと生体との接着（結合）特性が改善することがわかってきた。

これは、波長２００ｎｍ以下の真空紫外光（ＵＶＣ）では専らオゾンによる作用によって有機物除去が行われ、これと波長３００ｎｍを超える紫外光（ＵＶＡ）を併せて照射することで、チタンの光触媒作用が生じ、酸化還元による有機物除去が行われるためであり、すなわち、異なる波長帯の紫外線を照射することで、相違する２つの反応によってアプローチの異なる表面の清浄化が並行して達成されるからである。

[0005] 先に本発明者が提案した特許文献２に記載の人口歯根の有機物除去装置に搭載される光源はエキシマランプのみであり、チタンへの照射可能な光は、波長２００ｎｍ以下の真空紫外光（ＵＶＣ）となる。ここで、この人口歯根の有機物除去装置に、波長３００ｎｍを超える紫外光（ＵＶＡ）を放射する光源を搭載すれば、上記２つの反応を同時に実現できる装置とすることが可能である。

しかしながら、放射波長帯が相違する光源を別々に用意した場合、それぞれの光源からの放射光をむらなく照射することが難しいという問題がある。そしてこれを実現するには、被処理物を光源に対して相対的に移動させるような機構を装置に搭載しなければならない。これでは、装置の構成が複雑になり、操作性も悪いものとなる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表２００５－５０５３５２号公報

特許文献2：特開２０１２－０００１１８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は、上記のような事情に鑑みて、石英ガラスからなる発光管を有し、ＵＶＣをＵＶＡに変換する蛍光体を備えた紫外線放射蛍光ランプにおいて、ＵＶＡのみならず、ＵＶＣをも同時に放射することのできる紫外線放射蛍光ランプを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、この発明に係る紫外線放射蛍光ランプは、前記発光管内面に、前記蛍光体とＵＶＣ領域の光に対して反射特性を有する反射体とを混合した混合層が形成されてなり、当該混合層には、アパーチャが形成されていることを特徴とする。

また、前記発光管内面と前記混合層の間に、石英ガラスよりも軟化点温度が低い物質からなる結着材層が形成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明に係る紫外線放射蛍光ランプによれば、発光管内面に、蛍光体とＵＶＣ領域の光に対して反射特性を有する反射体とを混合した混合層が形成されており、該混合層にはアパーチャが形成されているので、蛍光ランプ内でエキシマ発光により生成されたＵＶＣ（波長２００ｎｍ以下の真空紫外光）が、混合層中の蛍光体によってＵＶＡ（波長３００ｎｍ以上の紫外光）に変換されて、混合層に形成されたアパーチャから放射される。これと同時に、ＵＶＣは混合層中の反射体によって反射され、直接アパーチャに向かう直接紫外光とともに、前記アパーチャから放射される。

これにより、２つの光源（ランプ）を備えることなく、また、反射層と蛍光体層を２層構造とすることなく、単一のランプからＵＶＡとＵＶＣの光を同時に放射できて、非照射物（人工歯根）に対する、ＵＶＡによるチタンの触媒作用と、ＵＶＣによるオゾン作用が効果的に行われる紫外線放射蛍光ランプを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の紫外線放射蛍光ランプの側断面図（Ａ）と横断面図（Ｂ）

[図2]図１の作用を説明する部分拡大断面図

[図3]本発明の紫外線放射蛍光ランプの製法のフローチャート

[図4]本発明のランプのスペクトル測定結果を表すグラフ

[図5]本発明の混合体の混合比を変化させた場合の放射照度

発明を実施するための形態

[0011] 図１は、本発明にかかる紫外線放射蛍光ランプを説明する図であり、（Ａ）発光管の管軸に沿って切断した側断面図、（Ｂ）発光管の管軸に対して垂直方向に切断した横断面図である。

紫外線放射蛍光ランプ１を構成する発光管２は、細長いガラス管の両端部に封止部３、３が形成されて放電空間４が形成されており、その内部には発光ガスとしてキセノンガスが封入されている。発光管２の材質としては、波長２００ｎｍ以下の紫外光に対して透過性を有するものであり、具体的には合成石英ガラスからなる。

内部電極５は発光管２の管軸に沿うように細長い形状の金属で構成され、その形態としては、ロッド状、コイル状、線状、パイプ状のものが適用できる。この内部電極５にはその両端部に金属箔６、６が接続されており、当該金属箔６、６には外方端部に外部リード棒７、７が接続される。

前記金属箔６は、発光管２の封止部３に埋設され、内部電極４の給電用の導通部を構成するとともに、発光管２の気密封止を行うものである。

前記内部電極５は、その軸方向に所定の間隔を設けてサポーター８を備えていて、該サポーター８は、発光管２の内表面側から内部電極５を支持して、これを発光管２のほぼ中心に位置を規定している。

外部電極９は、例えば金属の細線を編んで構成したメッシュ状金属よりなり発光管の外表面に密着するように被せられる。またメッシュ状金属以外にも、導電性ペーストを発光管２の外表面上に塗布形成してもよい。

[0012] 前記発光管２の内表面には、蛍光体と反射体との混合層１０が塗布形成されている。

図２に示されるように、混合体層１０は、蛍光体１１と反射体１２との混合体からなる。蛍光体１１は、波長２００ｎｍの紫外線であるＵＶＣを吸収して波長３００ｎｍ以上の紫外線であるＵＶＡを放射する特性を有するものであり、例えばセリウム付活マグネシウムバリウムアルミネート、セリウム付活リン酸ガドリニウム・イットリウム、セリウム付活アルミン酸マグネシウム・ランタン、セリウムおよびランタン付活マグネシウムバリウムアルミネートなどを使用することができる。

また、反射体１２は、粒径が調製されたアルミナ粉末、シリカ粉末などのセラミック粉末よりなる。反射体としてのセラミック粉末は、単一の材質としてもよいし複数を混合して用いてもよい。

これらの蛍光体粒子１１と反射体粒子１２を混合したスラリーを発光管２内面に塗布し、これを焼成して混合層１０とするものである。

[0013] また、図１（Ｂ）および図２に示すように、前記混合層１０と発光管２との間には、結着材層１３が介在している。該結着材層１３を構成する結着材は、軟化点が石英ガラスの軟化点よりも低いガラスよりなるガラス粉末を主成分とするものであり、ガラス粉末を分散させたスラリーを発光管内面に塗布、焼成して形成したものである。

このような結着材層１３を混合層１０と発光管２の間に介在させることにより、紫外線放射蛍光ランプの製造工程において、混合層１０を形成する段階で石英ガラスの軟化点近傍まで発光管２を昇温させることなく、混合層１０を固着させることができるので、中に含まれる蛍光体１１を劣化させることがなく、混合層を形成することができるようになる。

そして、図１（Ｂ）に示されるように、かかる混合層１０および結着材層１３は、その一部が管軸方向に一定の幅で取り除かれたアパーチャ１５を備えており、発光管２内で発生した紫外光が該アパーチャ１５より出射される。

[0014] 上記構成の紫外線放射蛍光ランプ１において、電極５、９間に高周波高電圧が印加されると、外部電極９が設けられた発光管２の内面と内部電極５と

の間に半径方向に放電が生起され、放電空間４内に封入されたキセノンガスの発光によりＵＶＣ域にある波長１７２ｎｍの紫外光が出射される。

図２に示されるように、この紫外光（ＵＶＣ）は、混合層１０の蛍光体１１に入射してＵＶＡに変換され、反射を繰り返してアパーチャ１５からランプ外に出射される。同時に、ＵＶＣの一部は混合層１０の反射体１２によって反射され、この反射が発光管２内で繰り返されてアパーチャ１５から出射される。なお、発光管２内で生成されるＵＶＣの一部は、直接アパーチャ１５に向かい、外部に出射される。

[0015] なお、上記実施例では、発光管２の外表面に外部電極９を設け、内部に内部電極５を設けるものを示したが、発光管２の外周面に対向するように一対の帯状の外部電極を設ける構成であってもよい。この場合には、一対の外部電極はアパーチャ１５を避ける位置に設けることは当然である。

[0016] 以下、このような紫外線放射蛍光ランプの製造方法を図３のフローチャートに基づいて説明する。

Ａ：ガラス管を所定の長さにカットする。

Ｂ：蛍光体と、反射体（アルミナ粉末）を、重量比で、１：１で混合し、この混合粉末に、粉末に対して所定の割合（混合粉末重量に対して１．５を乗じた体積（ｃｃ））で酢酸ブチル＋ニトロセルロースの溶剤を混合し、数日間攪拌を行って、混合スラリーを作製する。

Ｃ：発光管に、予め調製しておいたガラス粉末スラリーを塗布し、液を乾燥させて大気中で焼成し、石英ガラス表面に、結着材としての粉末ガラスを分散させた状態に付着させる（結着材層の形成）。

Ｄ：発光管に蛍光体と反射体の混合スラリー液を塗布し、窒素ガスを流して乾燥させ、発光管内面に付着させる。その後、アパーチャを形成する。

なお塗布方法はディッピング法、流し込み法等、適宜の方法で行う。

Ｅ：このようにして蛍光体及び反射体の混合粉末を塗布した発光管を大気中で焼成する（混合層の形成）。

Ｆ：その後、混合層および結着材層が形成されていないアパーチャを形成する。

Ｇ：内部電極用のマウントを作製する。かかるマウントは、例えば、内部電極としてのタングステンコイルと、モリブデン箔と、モリブデン製のリード棒により構成される。（内部電極にリング状のサポーターを設けることも可能である。）

Ｈ：発光管内部に内部電極を配置したのち発光管を水素処理する。

Ｉ：発光管の端部をピンチシールして、封止部を形成する。

Ｊ：チップ管から、発光管内部を排気し、キセノンガスを含む放電ガスを封入する。

Ｋ：ステンレス製メッシュで構成した外部電極を、発光管の外表面上に被覆する。

Ｌ：給電用部材（ハーネスなど）を接続して、紫外線放射蛍光ランプが完成する。

[0017] 以下、紫外線放射蛍光ランプの具体的な一数値例を記載する。

・発光管：合成石英ガラス　Ｆ３１０（信越石英製）
　外径φ１６（肉厚ｔ＝１）、全長１５０ｍｍ
・封入ガス：キセノンガス（Ｘｅ）およびネオンガス（Ｎｅ）の混合ガス、
　（Ｘｅ：Ｎｅ混合比　３：７）
　封入ガス圧：４４ｋＰａ（３３０Ｔｏｒｒ）
・内部電極：Ｗ　（素線　φ０．９６）
・外部電極：金網（モネル）、線径　φ０．１２ｍｍ、ＣＰＩ　８±２
・蛍光体：Ｃｅ０．８（Ｍｇ０．８，Ｂａ０．１）Ａｌ１１Ｏ１８．６、
　平均粒子径　５．５μｍ
・反射体：アルミナ粉末（純度　９９．９９％、平均粒子径　１μｍ）
・シール部：モリブデン箔、幅２ｍｍ、全長４ｍｍ

[0018] 上記ランプを下記の点灯条件で点灯して、ランプから放射されるＵＶＣの

放射強度とＵＶＡの放射強度をそれぞれ測定した。

＜点灯条件＞

・高周波点灯インバーター　７０ｋＨｚ、矩形波、１７００Ｖ０－ｐ

＜放射照度計＞

・ＵＶＣ用（１７２ｎｍ測定）：ＵＩＴ－２５０Ａ　＋　ＶＵＶ－Ｓ１７２

・ＵＶＡ用（３４０ｎｍ測定）：ＵＶＲ－３００　＋　ＵＤ３６０

・測定条件：ランプの発光管表面から受光器面までの距離７ｍｍ

[0019] なお、発光スペクトルを測定する場合には、通常は、発光波長領域において感度を有する単一の分光器を用いて行うが、本発明にかかる紫外線放射蛍光ランプにおいては、ＵＶＣ領域の真空紫外光である１７２ｎｍと、ＵＶＡ領域の３４０ｎｍピークの発光を同時に行うものであるため、このような範囲を網羅する感度領域をもつ分光器が市販で存在しないので、両波長領域を一度に測定することができない。

このため、便宜的に感度領域が異なる２つの放射照度計を用いてＵＶＡ、ＵＶＣのそれぞれの波長帯で放射強度を測定した。具体的には、ＵＶＡの波長２００～４５０ｎｍ領域の紫外線については分光器　ＵＳＲ－４０Ｄを、ＵＶＣの１５０～２００ｎｍ領域の真空紫外領域については、ＡＮＤＯＲ　ＤＵ４２０－ＵＶ－ＦＫを用いてそれぞれ個別に測定した。

[0020] その測定結果を示す波長１５０ｎｍ～波長４５０ｎｍの範囲の発光スペクトル図を図４に示す。

なお、同図は、各分光器より得られたＵＶＣ及びＵＶＡの発光スペクトルについて、理解を得やすくするために、各発光ピークの値を１に換算して同一グラフ上に表したものである。

図４で明らかなように、波長１７２ｎｍのＵＶＣと、ピーク波長３４０ｎｍのＵＶＡとが、同時に発光されていることが分かる。

[0021] 続いて、上記実施例の仕様において、混合層に含まれる蛍光体と反射体（アルミナ粉末）の混合比率を変化させてランプを作製し、これらの混合比率を変えた場合の発光強度の違いについて調査を行った。

但し、ランプ使用および測定仕様は以下の通りである。

発光管外径φ１６（ｔ＝１．０の場合）

点灯条件：高周波点灯インバーター　７０ｋＨｚ、矩形波、１７００Ｖ

照度計：＜１７２ｎｍ測定＞ＵＩＴ－２５０Ａ　＋　ＶＵＶ－Ｓ１７２

＜３４０ｎｍ測定＞ＵＶＲ－３００　＋　ＵＤ３６０

ランプ発光管表面－受光器面　７ｍｍ

[0022] その結果が図５の表に表されている。

混合層を蛍光体のみで構成した比較例２においては、アパーチャからは専ら蛍光体で変換された波長３４０ｎｍの紫外線が放射されるとともに、発光管内で生成した波長１７２ｎｍの真空紫外光が、発光管（合成石英ガラス）を透過して直接アパーチャから放射される。しかしながらその光出力はごく僅かである。

一方、蛍光体を設けずに反射体のみを設けた比較例１では、当然ながら、真空紫外光１７２ｎｍのみが放射される。

これに対して、反射体と蛍光体とを混合させた本発明ランプ１～３においては、反射体（アルミナ）の混合比率が、重量比で２５％～７５％の間では、波長１７２ｎｍ及び波長３４０ｎｍの両方の紫外光を放射することが確認された。

[0023] 以上のように、本発明の紫外線放射蛍光ランプでは、発光管内にＵＶＣをＵＶＡに変換する蛍光体を備え、前記発光管内面に、前記蛍光体とＵＶＣ領域の光に対して反射特性を有する反射体とを混合した混合層が形成されてなり、当該混合層には、アパーチャが形成されていることにより、発光管内でのエキシマ発光により生成されたＵＶＣが、その一部が混合層中の蛍光体によりＵＶＡに変換されてアパーチャから放射されるとともに、他の一部が混合層中の反射体によりそのまま反射されてアパーチャから放射されるので、ひとつのランプからＵＶＣとＵＶＡとを同時に放射できる。

そのため、特にデンタルインプラントの人工歯根の線状煮適用した場合、

ひとつのランプで、人工歯根材料であるチタンに対するＵＶＡによる触媒作用と、ＵＶＣによるオゾン作用が効果的に行われるという効果を奏するものである。

符号の説明

[0024]

１	紫外線放射蛍光ランプ
２	発光管（石英ガラス）
３	封止部
４	放電空間
５	内部電極
６	金属箔
７	外部リード棒
８	サポーター
１０	混合層
１１	蛍光体
１２	反射体
１３	結着材層
１５	アパーチャ

請求の範囲

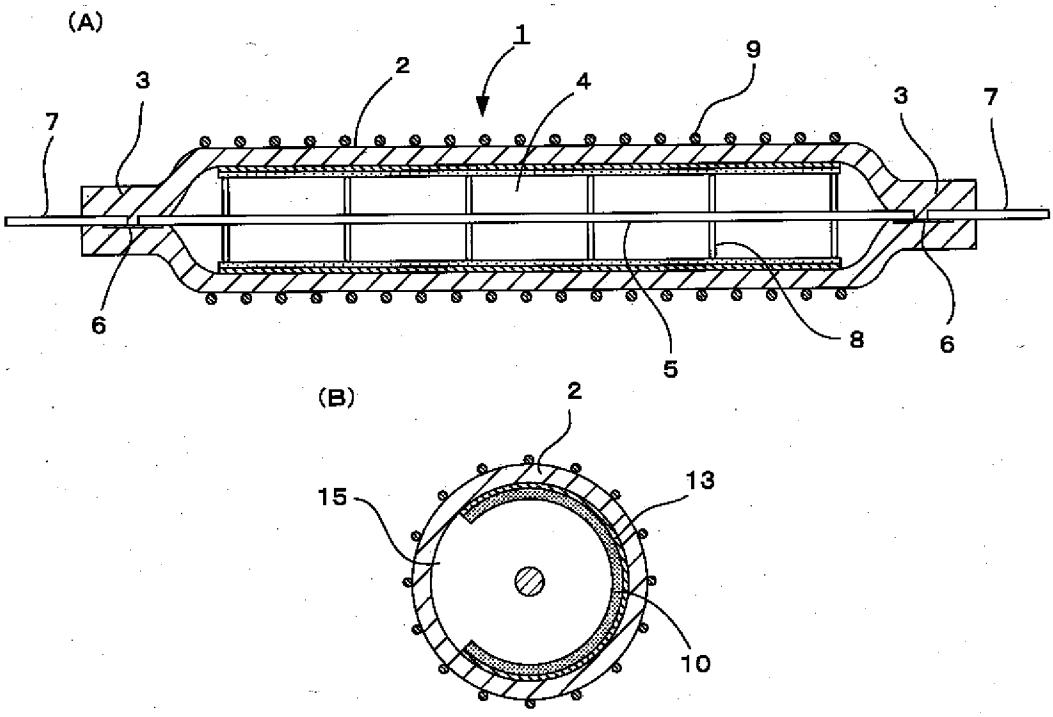
［請求項1］ 石英ガラスからなる発光管を有し、ＵＶＣをＵＶＡに変換する蛍光体を備えた紫外線放射蛍光ランプにおいて、

前記発光管内面に、前記蛍光体とＵＶＣ領域の光に対して反射特性を有する反射体とを混合した混合層が形成されてなり、

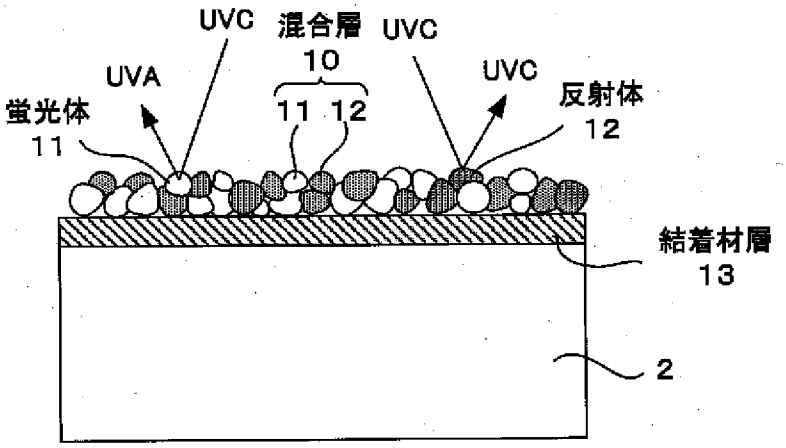
当該混合層には、アパーチャが形成されていることを特徴とする紫外線放射蛍光ランプ。

［請求項2］ 前記発光管内面と前記混合層の間に、石英ガラスよりも軟化点温度が低い物質からなる結着材層が形成されていることを特徴とする請求項１記載の紫外線放射蛍光ランプ。

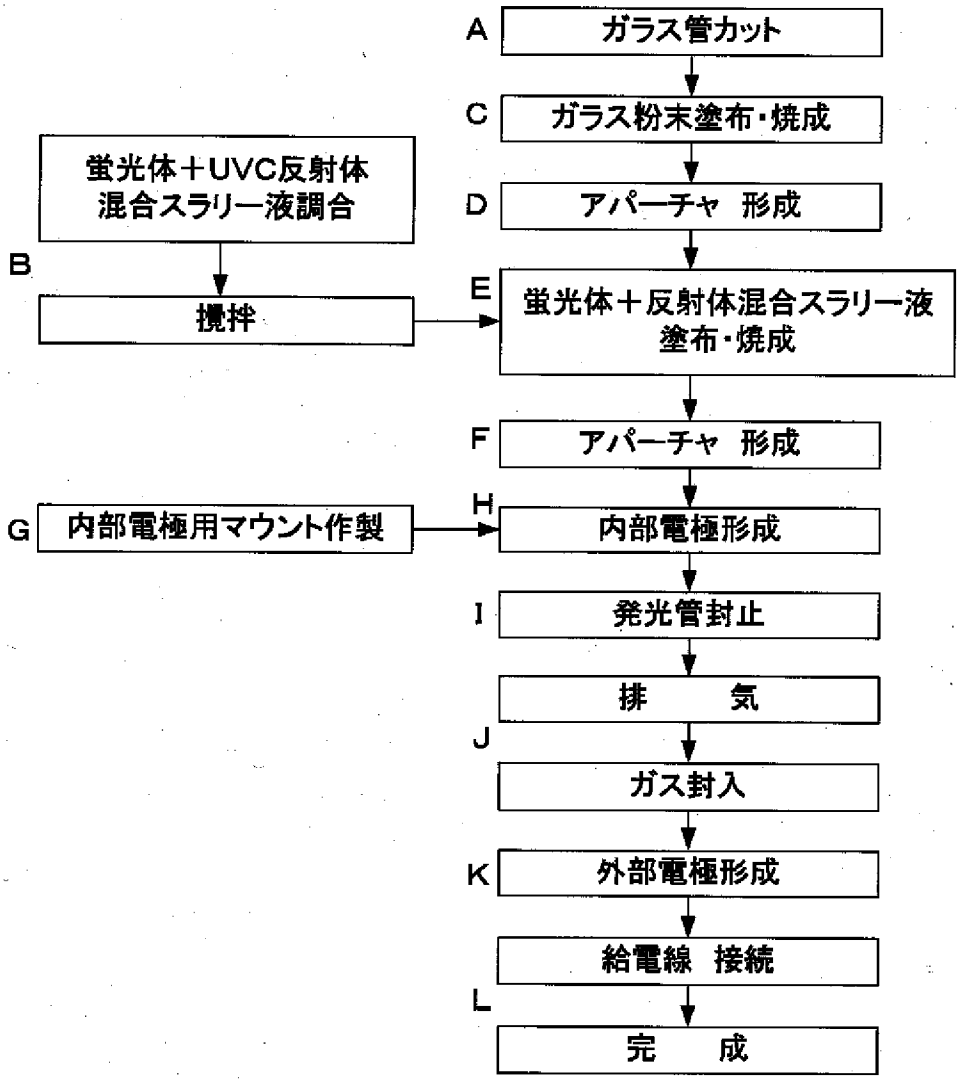
[図1]


(A)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
(B)
10
13
15

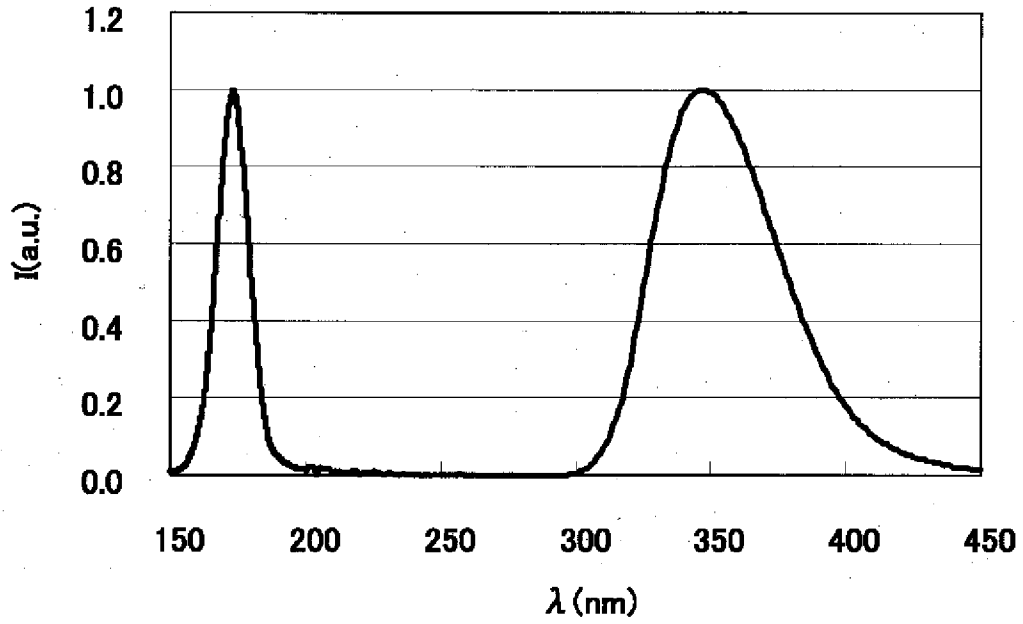
[図2]


UVC
混合層
10
UVC
UVA
UVC
蛍光体
11
11
12
反射体
12
結着材層
13
2

[図3]


A
ガラス管カット
C
ガラス粉末塗布・焼成
D
アパーチャ 形成
蛍光体＋UVC反射体
混合スラリー液調合
B
攪拌
E
蛍光体＋反射体混合スラリー液
塗布・焼成
F
アパーチャ 形成
G
内部電極用マウント作製
H
内部電極形成
I
発光管封止
排 気
J
ガス封入
K
外部電極形成
給電線 接続
L
完 成

[図4]



[図5]

		混合重量比		紫外線放射照度(mW／cm^2)	
		反射体（アルミナ）	蛍光体	172nm	340nm
比較例	1	100	0	11.7	0
本発明	1	75	25	9.8	6.3
	2	50	50	7.9	11.5
	3	25	75	4.9	15.4
比較例	2	0	100	1.9	18.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01J65/00(2006.01)i, *H01J61/35*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01J65/00, H01J61/35

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-153054 A (Ushio Inc.), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraphs [0001] to [0004], [0010] to [0018]; fig. 2 & KR 10-2010-0075368 A & TW 201025411 A	1-2
Y	JP 2009-123406 A (Ushio Inc.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0014] to [0020], [0040]; fig. 2 (Family: none)	1-2
Y	JP 2-172153 A (Hitachi, Ltd.), 03 July 1990 (03.07.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special 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 or theory 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
13 March, 2013 (13.03.13)	26 March, 2013 (26.03.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/055351

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-320693 A (Hitachi, Ltd.), 08 December 1995 (08.12.1995), paragraph [0017] (Family: none)	1-2
A	JP 2007-173090 A (Ushio Inc.), 05 July 2007 (05.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2011-70780 A (Ushio Inc.), 07 April 2011 (07.04.2011), entire text; all drawings & CN 102034676 A & KR 10-2011-0033026 A & TW 201112306 A	1-2
A	JP 2004-55403 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 19 February 2004 (19.02.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５５３５１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J65/00(2006.01)i, H01J61/35(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J65/00, H01J61/35

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2010-153054 A（ウシオ電機株式会社）2010.07.08, ［０００１］－［０００４］,［００１０］－［００１８］, 第２図 & KR 10-2010-0075368 A & TW 201025411 A	１－２
Y	JP 2009-123406 A（ウシオ電機株式会社）2009.06.04, ［００１４］－［００２０］,［００４０］, 第２図（ファミリーなし）	１－２
Y	JP 2-172153 A（株式会社日立製作所）1990.07.03, 全文・全図（ファミリーなし）	１－２

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０３．２０１３	２６．０３．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｇ　４４５５
高藤　華代
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ｙ	JP 7-320693 A (株式会社日立製作所) 1995.12.08, ［００１７］（ファミリーなし）	１－２
Ａ	JP 2007-173090 A（ウシオ電機株式会社）2007.07.05, 全文・全図（ファミリーなし）	１－２
Ａ	JP 2011-70780 A（ウシオ電機株式会社）2011.04.07, 全文・全図 & CN 102034676 A & KR 10-2011-0033026 A & TW 201112306 A	１－２
Ａ	JP 2004-55403 A（東芝ライテック株式会社）2004.02.19, 全文・全図（ファミリーなし）	１－２