(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
2007 年9 月13 日 (13.09.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/102276 A1

(51) 国際特許分類:
C09K 11/62 (2006.01) *H01L 33/00* (2006.01)
C09K 11/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000187

(22) 国際出願日: 2007 年3 月9 日 (09.03.2007)

(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2006-064618 2006 年3 月9 日 (09.03.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横沢信幸 (YOKOSAWA, Nobuyuki) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１番１号株式会社 東芝 知的財産部内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 須山佐一 (SUYAMA, Saichi); 〒1010046 東京都千代田区神田多町２丁目１番地 神田東山ビル 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

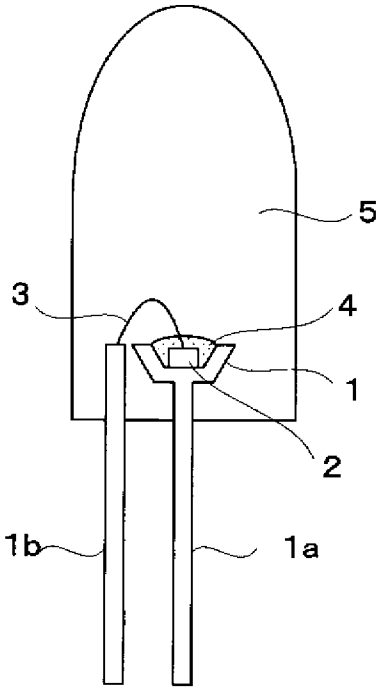
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) **Title:** PHOSPHOR FOR LIGHT-EMITTING DEVICE AND LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 発光装置用蛍光体および発光装置



(57) **Abstract:** Disclosed is a phosphor for light-emitting devices which is a blue phosphor mainly containing a Ce and Na activated thiogallate phosphor represented by the following chemical formula: $BaGa_2S_4$:Ce,Na. This blue phosphor emits blue light when it is excited by being irradiated with ultraviolet light (especially with near ultraviolet light having a wavelength of 370-410 nm). Also disclosed is a light-emitting device which is characterized by comprising a light-emitting element irradiating ultraviolet light and a light-emitting portion containing the phosphor for light-emitting devices. This phosphor is used for light-emitting devices such as LED lamps having high luminance.

(57) 要約: この発光装置用蛍光体は、化学式：$BaGa_2S_4$：Ce，Naで実質的に表されるCeおよびNaで付活されたチオガレート蛍光体を主体とし、紫外線（特に波長３７０～４１０nmの近紫外線）の放射により励起されて青色光を発光する青色蛍光体である。また、発光装置は、紫外線を放射する発光素子と、この発光装置用蛍光体を含む発光部を具備することを特徴とする。発光輝度が高いＬＥＤランプなどの発光装置用蛍光体が提供される。

WO 2007/102276 A1

明　細　書

発光装置用蛍光体および発光装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光装置用蛍光体とそれを用いたＬＥＤランプのような発光装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、無鉛化のような環境保護に対応する技術が世界的に拡大しており、それに合わせて、照明用の光源（ランプ）も、Ｈｇを含有する蛍光ランプから白色光を発光する発光ダイオード（ＬＥＤ：Light Emitting Diode）ランプへ移行しつつある。

[0003] 一般的な照明用途では、高演色性の白色ＬＥＤランプが要求されている。また、ＬＣＤのバックライトとしては、色再現域の拡大が可能な白色ＬＥＤランプが要求される。このような要求に応えるために、青色発光のＬＥＤチップと黄色ないし橙色発光の黄色系蛍光体とを組合せた白色ＬＥＤランプに代わり、近紫外（長波長の紫外線）発光のＬＥＤチップと青色、緑色および赤色の三色混合蛍光体（以下、ＲＧＢ蛍光体と記す）とを組合せた方式の白色ＬＥＤランプの開発が行われている。

[0004] しかしながら、この方式の白色ＬＥＤランプは、青色発光のＬＥＤチップと黄色系蛍光体とを組合せたＬＥＤランプに比べて発光効率が低いという問題があった。発光効率を高めるためには、ＬＥＤチップの発光効率の改善も必要であるが、３７０～４１０ｎｍというＬＥＤチップの発光波長の領域において、より高い発光効率を有する蛍光体が求められている。

[0005] 最近、高い発光効率を有する蛍光体として、リン酸塩蛍光体やアルミン酸塩蛍光体の使用が検討されているが、十分な輝度が得られていないのが現状であった。

[0006] また、紫外線を発光するＬＥＤを含み、青色発光成分としてユーロピウム付活ハロリン酸塩蛍光体またはユーロピウム付活アルミン酸塩蛍光体、緑色

発光成分としてユーロピウムおよびマンガン付活アルミン酸塩蛍光体、赤色発光成分としてユーロピウムおよびサマリウム付活酸硫化ランタン蛍光体をそれぞれ使用した白色ＬＥＤランプが提案されている。（例えば、特許文献１参照）

[0007] しかし、このような蛍光体を含むＬＥＤランプは、高い演色性や発光の均一性は備えているものの、輝度の点で十分に満足できるものではなかった。

特許文献1：特開２０００－７３０５２公報

発明の開示

[0008] 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、発光輝度が高い発光装置用蛍光体を提供することを目的としている。また、そのような蛍光体を用いることによって、発光輝度の高い白色ＬＥＤランプなどの発光装置を提供することを目的としている。

[0009] 本発明の発光装置用蛍光体は、化学式：$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａで実質的に表されるセリウム（Ｃｅ）およびナトリウム（Ｎａ）で付活されたチオガレート蛍光体を主体とし、紫外線の放射により励起されて青色光を発光する青色蛍光体であることを特徴とする。

[0010] 本発明の発光装置は、紫外線を放射する発光素子と、前記した本発明の発光装置用蛍光体を含む発光部を具備することを特徴とする。

[0011] 本発明の発光装置用蛍光体は、ＣｅおよびＮａ付活チオガレート蛍光体を主体とするものであり、波長３５０～４２０ｎｍに亘る幅の広い吸収帯を有するので、紫外線（例えば近紫外線）の励起により高効率で波長変換し、高輝度の青色光を発光する。したがって、この蛍光体を用いることで、発光輝度の高いＬＥＤランプなどの発光装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第２の実施形態であるＬＥＤランプを概略的に示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 次に、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、本発明は以下

の実施形態に限定されるものではない。

[0014] 本発明の第１の実施形態は、セリウム（Ｃｅ）とナトリウム（Ｎａ）をそれぞれ付活剤および共付活剤とし、周期律表II族に属するバリウム（Ｂａ）とIII族に属するガリウム（Ｇａ）、およびVI族に属するイオウ（Ｓ）を組合せた三元化合物を主体とする蛍光体である。より具体的には、化学式：$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａで実質的に表される組成を有するセリウムおよびナトリウム付活バリウムチオガレートを主体として構成され、紫外線（例えば、波長３７０～４１０ｎｍの近紫外線）の放射により励起されて青色光を発光する青色蛍光体である。

[0015] 第１の実施形態の蛍光体において、Ｃｅは発光中心をなす第１の付活剤（主付活剤）であり、高い遷移確率を有しているので発光効率が高い。主付活剤であるＣｅは、蛍光体の母体であるバリウムチオガレート（$BaGa_2S_4$）に対して、０．１～５．０モル%の範囲で含有されることが好ましい。より好ましいＣｅの含有割合は０．５～２．０モル%である。Ｃｅの含有割合がこの範囲を外れると、発光輝度や発光色度が低下するため好ましくない。

[0016] Ｎａは共付活剤と呼ばれるものであり、バリウムチオガレート（$BaGa_2S_4$）に付活したＣｅを電荷補償するものである。Ｎａの含有割合は、蛍光体母体であるバリウムチウムチオガレートに対して２～５モル%の範囲とすることが好ましい。

[0017] 本発明の第１の実施形態であるセリウムおよびナトリウム付活バリウムチオガレート蛍光体は、例えば以下に示す方法で製造することができる。

[0018] すなわち、蛍光体の母体と付活剤（主付活剤および共付活剤）を構成する元素またはその元素を含有する化合物を含む蛍光体原料を、所望の組成（$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ）となるように秤量し、さらに必要に応じてフラックスとして炭酸ナトリウムを添加し、これらを乾式で混合する。具体的には、硫化バリウムと硫化ガリウムを所定量混合し、付活剤とフラックスを適量添加することで蛍光体の原料とする。硫化バリウムの代わりに、硫酸バリウムなどの酸性バリウム原料を使用してもよい。付活剤としては、硫化セリウ

ムやシュウ酸セリウムを使用し、共付活剤として、炭酸ナトリウムや塩化ナトリウムなどを使用することができる。

[0019] 次いで、このような蛍光体原料を、適当量の硫黄および活性炭素とともにアルミナるつぼなどの耐熱容器に充填する。硫黄の添加・混合においては、ブレンダなどを使用して蛍光体原料より若干多めに混合し、この混合材料を耐熱容器に充填した後、その表面を硫黄で覆うようにすることが好ましい。これを硫化水素雰囲気、硫黄蒸気雰囲気などの硫化性雰囲気、あるいは還元性雰囲気（例えば３～５％水素－残部窒素の雰囲気）で焼成する。

[0020] 焼成条件は、蛍光体母体（$BaGa_2S_4$）の結晶構造を制御するうえで重要である。焼成温度は７００～１１００℃の範囲とすることが好ましい。焼成時間は、設定した焼成温度にもよるが６０～１８０分とし、焼成後は焼成と同一雰囲気で冷却することが好ましい。その後、得られた焼成物をイオン交換水などで水洗し乾燥した後、必要に応じて粗大粒子を除去するための篩別などを行うことによって、セリウムおよびナトリウム付活バリウムチオガレート（$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ）蛍光体を得ることができる。

[0021] 第１の実施形態であるセリウムおよびナトリウム付活バリウムチオガレート蛍光体は、金属ガリウムと硫化バリウムまたは硫酸バリウムなどを出発原料にしても合成が可能である。焼成は、前記した焼成条件（温度および時間）で行うことができる。

[0022] さらに、蛍光体原料の焼成を、以下に示すように回転式加熱炉を用いて行うことも可能である。すなわち、前記した蛍光体原料を、水平方向に対して傾斜して配置された回転する管状の加熱炉に投入し、連続的に通過させる。そして、この加熱炉内で蛍光体原料を所定の焼成温度まで急激に加熱し、かつ加熱炉の回転に応じて転動させながら炉内を上方から下方へ移動させる。こうして、蛍光体原料を必要かつ十分な時間だけ加熱して焼成する。その後、焼成物を加熱炉から連続的に排出し、排出された焼成物を急激に冷却する。

[0023] このような焼成工程において、管状の加熱炉の内部、および加熱炉から排

出された焼成物の冷却部は、酸素が除去された無酸素状態に保持されていることが好ましく、特に加熱炉内を、アルゴン、窒素などの不活性ガス雰囲気や水素を含む還元性ガス雰囲気、さらには硫化水素雰囲気に保持することが望ましい。

[0024] このような焼成方法によれば、蛍光体原料が、加熱炉内を移動する過程で転動しながら急激に加熱されるので、無酸素状態でかつ硫化水素雰囲気などで蛍光体原料に均一な熱エネルギーが加えられる結果、従来のるつぼを用いた焼成方法に比べて短時間で焼成を完了することができる。したがって、輝度低下を生じることなく、小粒径の蛍光体を得ることができる。また、蛍光体粒子の凝集を抑制することができるので、焼成後さらに粉砕を行う必要がない。したがって、粉砕工程を重ねることによる蛍光体劣化を抑制することができる。さらに、蛍光体原料は、加熱炉内を転動しながら加熱・焼成されるので、球形に近い形状で均一な粒径を有する蛍光体粒子を得ることができる。

[0025] こうして得られる第１の実施形態のセリウムおよびナトリウム付活バリウムチオガレート蛍光体は、波長３７０～４１０ｎｍの長波長の紫外線（近紫外線）の放射により励起されて青色に発光する蛍光体であり、良好な発光効率を有するので、高い発光輝度が得られる。したがって、青色蛍光体としてこの蛍光体を用いることで、発光輝度の高いＬＥＤランプなどの発光装置を実現することができる。

[0026] 次に、第１の実施形態の青色蛍光体を含む発光部を有するＬＥＤランプ（青色ＬＥＤランプおよび白色ＬＥＤランプ）について説明する。

[0027] 図１は、第２の実施形態であるＬＥＤランプの構成を概略的に示す断面図である。図１において、符号１はカップを有するフレーム（リードフレーム）を示し、このフレーム１のカップ上に、紫外発光タイプのＬＥＤチップ２が搭載されている。紫外発光タイプのＬＥＤとしては、$In_xGa_{1-x}N$系をはじめ既存のあらゆるものを使用することができるが、発光ピーク波長が３７０～４１０ｎｍである近紫外線を放射するものが好ましい。

[0028] そして、このＬＥＤチップ２の裏面電極が一方のフレームの電極端子１ａに電気的に接続されている。また、ＬＥＤチップ２の上面電極が他方のフレームの電極端子１ｂにボンディングワイヤ３を介して接続されている。ＬＥＤチップ２が配置されたカップ内には、第１の実施形態の青色蛍光体を含有する樹脂（例えば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂など）が充填され、蛍光体含有層４が形成されており、さらにその外側に、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂などの透明樹脂の封止層５が形成されている。

[0029] このような実施形態のＬＥＤランプを製造するには、予め所定量を秤取した青色蛍光体を、アセトンやトルエンのような有機溶剤などで希釈したアクリル樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリイミド樹脂などの透明樹脂に混合した液を、例えばディスペンサを用いてＬＥＤチップ２の上に滴下して塗布する。次いで、塗布層を乾燥し硬化させた後、その上にエポキシ樹脂などの透明樹脂により形成されたキャップを取り付けるなどの方法で透明樹脂封止層５を形成し、ＬＥＤランプを完成する。

[0030] このように製造される第２の実施形態のＬＥＤランプにおいては、印加された電気エネルギーがＬＥＤチップ２で波長３７０～４１０ｎｍの長波長の紫外線（近紫外線）に変換され、この近紫外線が蛍光体含有層４に含まれた第１の実施形態の青色蛍光体でより長波長の光に変換され、青色光が放出される。そして、青色蛍光体が、化学式：$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａで実質的に表されるＣｅおよびＮａ付活バリウムチオガレートを主体としており、波長３５０～４２０ｎｍに亘る幅広い吸収帯を有するので、高輝度の青色光が発光される。

[0031] 実施形態のＬＥＤランプにおいては、発光部である蛍光体含有層４に、第１の実施形態の青色蛍光体とともに、近紫外線の放射により励起されて黄色光ないし橙色光を発光する黄色系蛍光体を含有させることにより、白色ＬＥＤランプを得ることができる。ここで、黄色ないし橙色発光蛍光体としては、例えばRE_3（Ａｌ，Ｇａ）$_5O_{12}$：Ｃｅ蛍光体（ＲＥはＹ、ＧｄおよびＬ

ａから選ばれる少なくとも1種を示す。）などのＹＡＧ蛍光体、AE_2SiO_4：Ｅｕ蛍光体（ＡＥはＳｒ、Ｂａ、Ｃａなどのアルカリ土類元素である。）などの珪酸塩蛍光体が用いられる。このようなＬＥＤランプでは、青色蛍光体から発光される青色光と黄色系蛍光体から発光される黄色光ないし橙色光との混色によって、白色光が発光される。

[0032] また、第１の実施形態の青色蛍光体と、近紫外線の放射により励起されて緑色光を発光する緑色蛍光体および近紫外線の放射により励起されて赤色光を発光する赤色蛍光体を、白色光が得られるように所定の割合で混合したＢＧＲ白色ＬＥＤ用蛍光体を使用して蛍光体含有層４を構成することにより、白色ＬＥＤランプを得ることができる。ここで、緑色蛍光体としては、例えば（Ｂａ，Ｍｇ）$Al_{10}O_{17}$：Ｅｕ，Ｍｎ蛍光体のようなアルミン酸塩蛍光体等を用いることができる。また赤色蛍光体としては、La_2O_2S：Ｅｕ蛍光体のような酸硫化物蛍光体等を用いることができる。このようなＬＥＤランプでは、青色蛍光体から発光される青色光と緑色蛍光体から発光される緑色光および赤色蛍光体から発光される赤色光の混色によって、白色光が発光される。次に、本発明の具体的な実施例について記載する。

[0033] 実施例１（青色ＬＥＤランプ）

蛍光体の母体および付活剤を構成する元素またはその元素を含有する化合物を含む原料を、以下の組成（$BaGa_2S_4$：Ｃｅ含有割合０．６モル%、Ｎａ含有割合５．０モル%）となるように秤量し、さらに過剰の炭酸ナトリウムをフラックスとして添加して十分に混合した。得られた蛍光体原料に、硫黄および活性炭素を適当量添加して石英るつぼ内に充填し、これを硫化水素雰囲気で焼成した。焼成条件は８５０℃×６０分とし、得られた焼成物を１０５０℃×６０分の条件でさらに焼成した。

[0034] その後、得られた焼成物を水洗および乾燥しさらに篩別することによって、ＣｅおよびＮａ付活バリウムチオガレート蛍光体（$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ）を得た。

[0035] 次いで、こうして得られた蛍光体を用い、以下に示すようにして図１に示

す青色ＬＥＤランプを作製した。すなわち、前記したＣｅおよびＮａ付活バリウムチオガレート蛍光体を、エポキシ樹脂と酸無水物系硬化剤との混合液に混合したものを、波長３８０～３９０ｎｍに発光ピークを有する紫外発光タイプのＬＥＤチップ（０．４ｍｍ角）の上にディスペンサを用いて滴下し、エポキシ樹脂を硬化させた後、その上に半球形の透明なエポキシ樹脂キャップを被覆した。

[0036] また比較例１として、$BaMgAl_{10}O_{17}$：Ｅｕ蛍光体を青色発光蛍光体として使用した他は、実施例１と同様にして青色ＬＥＤランプを作製した。

[0037] 次いで、実施例１および比較例１で得られた青色ＬＥＤランプの発光輝度および発光色度を測定した。そして、比較例１のＬＥＤランプの発光輝度を１００％としたときの相対値として発光輝度を求めた。発光輝度および発光色度の測定結果を表１に示す。

[表1]

	青色蛍光体の組成	発光輝度[%]	発光色度(x, y)
実施例１	$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ	１３０	(0.141, 0.121)
比較例１	$BaMgAl_{10}O_{17}$：Ｅｕ	１００	(0.145, 0.071)

[0038] 表１から明らかなように、実施例１で得られたＬＥＤランプは、比較例１で得られたＬＥＤランプに比べて青色発光の輝度が大幅に向上しており、しかも十分に良好な発光色度を有している。

[0039] 実施例２（白色ＬＥＤランプ）

実施例１で調製したＣｅおよびＮａ付活バリウムチオガレート蛍光体（$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ）を青色蛍光体として使用し、下記の緑色蛍光体および赤色蛍光体とともに白色となるように混合した。

緑色蛍光体；$BaMgAl_{10}O_{17}$：Ｅｕ，Ｍｎ蛍光体

赤色蛍光体；La_2O_2S：Ｅｕ蛍光体

[0040] このＢＧＲ白色ＬＥＤ用蛍光体を、エポキシ樹脂と酸無水物系硬化剤との混合液に混合し、その液を波長３８０～３９０ｎｍに発光ピークを有する紫外発光タイプのＬＥＤチップ（０．４ｍｍ角）の上にディスペンサを用いて

滴下しエポキシ樹脂を硬化させた後、その上に半球形の透明なエポキシ樹脂キャップを被覆した。

[0041] また比較例２として、$BaMgAl_{10}O_{17}$：Ｅｕ蛍光体を青色蛍光体として使用した他は実施例２と同様にして、白色ＬＥＤランプを作製した。

[0042] 次に、実施例２および比較例２で得られた白色ＬＥＤランプの発光輝度を測定した。そして、比較例２のＬＥＤランプの発光輝度を１００％としたときの相対値として発光輝度を求めた。測定結果を表２に示す。

[表2]

	青色蛍光体の組成	白色発光の輝度[%]
実施例２	$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ	１１０
比較例２	$BaMgAl_{10}O_{17}$：Ｅｕ	１００

[0043] 表２から明らかなように、実施例２で得られた白色ＬＥＤランプは、比較例２で得られた白色ＬＥＤランプに比べて白色発光の輝度が向上している。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明の発光装置用蛍光体によれば、紫外線（例えば、波長３７０～４１０ｎｍの近紫外線）の励起により高輝度の青色光を発光する。したがって、この蛍光体を用いることで、発光輝度の高いＬＥＤランプなどの発光装置を実現することができる。

請求の範囲

[1] 化学式：$BaGa_2S_4$：Ｃｅ，Ｎａ
で実質的に表されるセリウム（Ｃｅ）およびナトリウム（Ｎａ）で付活されたチオガレート蛍光体を主体とし、紫外線の放射により励起されて青色光を発光する青色蛍光体であることを特徴とする発光装置用蛍光体。

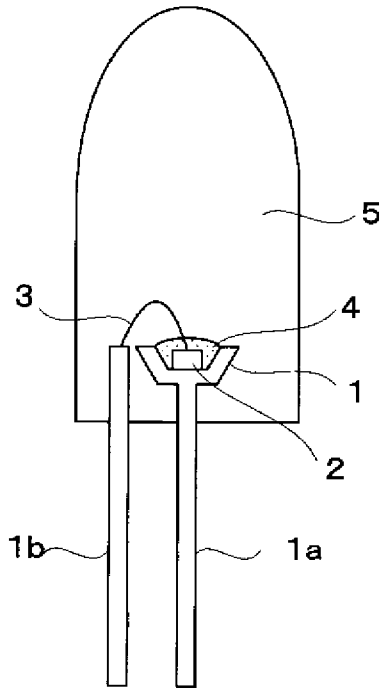
[2] 前記紫外線が波長３７０～４１０ｎｍの近紫外線であることを特徴とする請求項１記載の発光装置用蛍光体。

[3] 紫外線を放射する発光素子と、請求項１記載の発光装置用蛍光体を含む発光部を具備することを特徴とする発光装置。

[4] 前記発光素子は、波長３７０～４１０ｎｍの近紫外線を放射する発光ダイオード（ＬＥＤ）チップを有し、前記発光部は、請求項１記載の発光装置用蛍光体と、前記近紫外線の放射により励起されて黄色光ないし橙色光を発光する黄色系蛍光体をそれぞれ含有し、白色光を発光することを特徴とする請求項３記載の発光装置。

[5] 前記発光素子は、波長３７０～４１０ｎｍの近紫外線を放射する発光ダイオード（ＬＥＤ）チップを有し、前記発光部は、請求項１記載の発光装置用蛍光体と、前記近紫外線の放射により励起されて緑色光を発光する緑色蛍光体と、前記近紫外線の放射により励起されて赤色光を発光する赤色蛍光体をそれぞれ含有し、白色光を発光することを特徴とする請求項３記載の発光装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000187

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C09K11/62(2006.01)i, *C09K11/08*(2006.01)i, *H01L33/00*(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)
C09K11/62, C09K11/08, H01L33/00

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PETERS,T.E. et al. , "Luminescence and Structural Properties of Thiogallate Phosphors Ce^{+3} and Eu^{+2}-Activated Phosphors.Part I", J.Electrochem.Soc.SOLID-STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY, February 1972, p.230-236	1-5
X	JP 2000-505041 A (Rhodia Chimie), 25 April, 2000 (25.04.00), Claims; page 4, line 3 from the bottom to the last line; page 5, lines 18 to 19; example 1 & EP 9582441 A1 & WO 1998/018721 A1 & US 6180073 B1 & FR 2755122 A1 & CN 1238744 A	1-5

☒ 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
06 June, 2007 (06.06.07)	19 June, 2007 (19.06.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000187

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-93985 A (Nan'a Soko Kogyo Kofun Yugenkoshi), 07 April, 2005 (07.04.05), Claims 1, 7 & US 2005/57145 A1	1-5
A	JP 9-134783 A (Sharp Corp.), 20 May, 1997 (20.05.97), Claim 4 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０００１８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09K11/62(2006.01)i, C09K11/08(2006.01)i, H01L33/00(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.　C09K11/62, C09K11/08, H01L33/00

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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）

CA(STN), CAOLD(STN), REGISTRY(STN)

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	関連する請求の範囲の番号
X	PETERS,T.E. et al. , " Luminescence and Structural Properties of Thiogallate Phosphors Ce^{+3} and Eu^{+2}-Activated Phosphors.Part I", J.Electrochem.Soc.SOLID-STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY, February 1972, p.230-236	１－５
X	JP 2000-505041 A（ロディア　シミ）2000.04.25, 特許請求の範囲, ４頁下から３行～末行, ５頁１８～１９行, 実施例１ & EP 9582441 A1 & WO 1998/018721 A1 & US 6180073 B1	１－５

☑　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 ０６．０６．２００７	国際調査報告の発送日 １９．０６．２００７
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）　４Ｖ　９１５５ 藤原　浩子 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８３

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	関連する請求の範囲の番号
	& FR 2755122 A1 & CN 1238744 A	
A	JP 2005-93985 A（南亜塑膠工業股▲ふん▼有限公司）2005.04.07, 請求項１，７　& US 2005/57145 A1	１－５
A	JP 9-134783 A（シャープ株式会社）1997.05.20, 請求項４（ファミリーなし）	１－５