

(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
2010年10月21日(21.10.2010)(10) 国際公開番号
WO 2010/119655 A1

- (51) 国際特許分類: **C09K 11/80** (2006.01) **H01J 11/02** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/002622
- (22) 国際出願日: 2010年4月9日(09.04.2010)
- (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 2009-101108 2009年4月17日(17.04.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 奥山浩二郎(OKUYAMA, Kojiro). 奥井やよい(OKUI, Yayoi). 白石誠吾(SHIRAIISHI, Seigo).
- (74) 代理人: 鎌田耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号梅田プラザビル別館8階 Osaka (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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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(条約第21条(3))

(54) Title: FLUORESCENT MATERIAL, LIGHT-EMITTING DEVICE, AND PLASMA DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 蛍光体、発光装置およびプラズマディスプレイパネル

[図3]

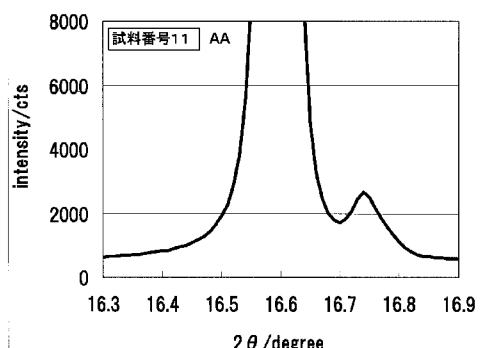


FIG.3

AA SAMPLE NO. 11

(57) Abstract: Disclosed is a fluorescent material having high brightness and high color purity. The fluorescent material is represented by general formula: $a\text{YO}_{3/2} \cdot (3-a)\text{CeO}_{3/2} \cdot b\text{AlO}_{3/2} \cdot c\text{GaO}_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, and $4.00 \leq b+c \leq 5.00$), and has a peak having a peak top of 16.7° to 16.9° inclusive at a diffraction angle 2θ in an X-ray diffraction pattern as measured with an X-ray having a wavelength of 0.774 \AA .

(57) 要約: 本発明は、輝度と色純度が高い蛍光体を提供する。本発明は、一般式 $a\text{YO}_{3/2} \cdot (3-a)\text{CeO}_{3/2} \cdot b\text{AlO}_{3/2} \cdot c\text{GaO}_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, ただし $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) で表され、波長 0.774 \AA の X 線で測定した X 線回折パターンにおいて、ピークトップが回折角 2θ で 16.7° 以上 16.9° 以下の範囲にあるピークが存在する蛍光体である。

明 細 書

発明の名称：

蛍光体、発光装置およびプラズマディスプレイパネル

技術分野

[0001] 本発明は、プラズマディスプレイパネル（PDP）や無水銀蛍光ランプ等に使用される蛍光体、および発光装置（特にPDP）に関するものである。

背景技術

[0002] アルミニン酸塩蛍光体が、省エネルギーの蛍光ランプ用蛍光体として実用化されている。例えば、青色蛍光体として $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 、緑色蛍光体として $CeMgAl_{11}O_{19}:Tb$ または $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu, Mn$ 等が挙げられる。

[0003] 近年では、PDP用蛍光体としても種々のアルミニン酸塩蛍光体が実用化されている。例えば、青色蛍光体としては $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ が使用され、緑色蛍光体としては $(Y, Gd)Al_3B_4O_{12}:Tb$ が $Zn_2SiO_4:Mn$ との混合体として使用されている。

[0004] しかしながら、緑色蛍光体として $Zn_2SiO_4:Mn$ あるいは $Zn_2SiO_4:Mn$ と $(Y, Gd)Al_3B_4O_{12}:Tb$ の混合体を用いると、残光時間が長くなるため、PDPとしての動画特性が悪化する。そのため、PDP用途では残光時間が短い緑色蛍光体が強く求められている。

[0005] これに対して、緑色蛍光体として $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ を用いる方法（例えば、特許文献1および2参照）が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2006-193712号公報

特許文献2：特開2009-13412号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、前記従来の方法では、緑色蛍光体の残光時間を短くすることができるものの、輝度が低下する。また、 $Zn_2SiO_4 : Mn$ あるいは（Y，Gd）Al₃B₄O₁₂：Tbと比較して、Y₃Al₅O₁₂：Ceの色純度が悪いため、色純度を改善する必要がある。

[0008] 本発明は、前記従来の課題を解決するもので、輝度と色純度が高い蛍光体を提供することを目的とする。また、前記蛍光体を用いた高効率の発光装置、特にPDPを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決した本発明の蛍光体は、一般式 $a YO_{3/2} \cdot (3-a) CeO_{3/2} \cdot b AlO_{3/2} \cdot c GaO_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, ただし $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) で表され、波長 0.774 \AA のX線で測定したX線回折パターンにおいて、ピーカップが回折角 2θ で 16.7 度以上 16.9 度以下の範囲にあるピークが存在する蛍光体である。前記一般式において、 $2.97 \leq a \leq 2.99$ であることが好ましい。

[0010] また、本発明の発光装置は、上記の蛍光体を含む蛍光体層を有する発光装置であり、前記発光装置は、好ましくは、プラズマディスプレイパネルである。

[0011] 前記プラズマディスプレイパネルは、好適には、前面板と、前記前面板と対向配置された背面板と、前記前面板と前記背面板の間隔を規定する隔壁と、前記背面板または前記前面板の上に配設された一対の電極と、前記電極に接続された外部回路と、少なくとも前記電極間に存在し、前記電極間に前記外部回路により電圧を印加することにより真空紫外線を発生するキセノンを含有する放電ガスと、前記真空紫外線により可視光を発する蛍光体層とを備え、前記蛍光体層が緑色蛍光体層を含み、前記緑色蛍光体層が上記の蛍光体を含有する。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、輝度と色純度の高い蛍光体が提供される。また、本発明

によれば、高効率の発光装置（特にPDP）を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明のPDPの構成を示す概略断面図である。

[図2]本発明の比較例の試料番号1の蛍光体の回折角 $2\theta = 16.3 \sim 16.9$ 度における粉末X線回折パターンを示す（縦軸：回折強度、横軸：回折角 2θ （度））。

[図3]本発明の実施例の試料番号11の蛍光体の回折角 $2\theta = 16.3 \sim 16.9$ 度における粉末X線回折パターンを示す（縦軸：回折強度、横軸：回折角 2θ （度））。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0015] <蛍光体の組成>

本発明の蛍光体は、一般式 $a\text{YO}_{3/2} \cdot (3-a)\text{CeO}_{3/2} \cdot b\text{AlO}_{3/2} \cdot c\text{GaO}_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, ただし $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) で表される。aについて、輝度の観点から好ましい範囲は、 $2.97 \leq a \leq 2.99$ である。

[0016] <蛍光体のX線回折に関する特性>

本発明の蛍光体は、波長 0.774\AA のX線で測定したそのX線回折パターンにおいて、ピークトップが回折角 2θ で 16.7 度以上 16.9 度以下の範囲にあるピークが存在することを特徴とする。

[0017] 本発明者等は、実験結果に基づく詳細な検証により、上記の組成を有し、上記のX線回折パターンに関する特徴を満たす蛍光体によれば、輝度と色純度が高い蛍光体が得られることを見出した。従来の $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12} : \text{Ce}$ 蛍光体では、上記の回折角 2θ の範囲内において、ピークは存在しなかった。上記のX線回折パターンに関する特徴を満たす蛍光体の発光特性が優れたものとなる理由は定かではないが、本発明者等の実験では、後述のような特殊な条件で蛍光体の製造を行っており、この製造方法の違いによって蛍光体の格子定数が変化し、この変化が蛍光体の発光特性を向上させたものと推測される

。

[0018] 本発明においては、前記X線回折パターンにおいて、ピークをノイズ等によるシグナル強度の変化と区別するために、シグナル強度の変化のうち、回折角 2θ で 16.6 度付近にあるピークの強度の $1/100$ 以上の強度を有するものを、ピークと認めるものとする。そして本発明において「ピークが存在する」とは、スペクトルを構成している各角度点についての微分値を、指定された回折角の範囲内においてみた場合に、ノイズを除いて考えて微分値の符号が正から負に変化する場合をいう。

[0019] <粉末X線回折測定>

次に、本発明の蛍光体に関する粉末X線回折測定に関して記述する。

[0020] 粉末X線回折測定には、例えば、大型放射光施設Spring 8のBL19B2粉末X線回折装置（イメージングプレートを使用したデバイシェラーオptics系、以降BL19回折装置と呼ぶ）を使用する。内径 $200\mu\text{m}$ のリンデマン製のガラスキャピラリーに蛍光体粉体を隙間なく充填する。入射X線波長をモノクロメータにより約 0.774\AA に設定する。試料をゴニオメタで回転させながら回折強度をイメージングプレート上に記録する。測定時間はイメージングプレートの飽和が生じないように注意して決定する。例えば5分間とする。イメージングプレートを現像し、X線回折スペクトルを読み取る。

[0021] なお、現像したイメージングプレートからデータを読み出す際のゼロ点の誤差は、回折角 2θ で 0.03 度程度である。

[0022] 入射X線の正確な波長は、格子定数が 5.4111\AA であるNIST (National Institute of Standards and Technology) のCeO₂粉末 (SRM No. 674a) を用いて確認する。CeO₂粉末の測定データを格子定数 (a軸長) のみ動かしてリートベルト解析を行い、設定したX線波長 λ' に対して得られた値 a' と真値 ($a = 5.4111\text{\AA}$)との差を元に、真のX線波長 λ を下記式に基づき算出する。

$$\lambda = a \lambda' / a'$$

[0023] リートベルト解析には、RIETAN-2000プログラム（Rev. 2.3.9以降、以下、RIETANと呼ぶ）を用いる（中井 泉、泉 富士夫 著、「粉末X線解析の実際—リートベルト法入門」、日本分析化学会X線分析研究懇談会 編、朝倉書店、2002年、および<http://homepage.mac.com/fujioizumi/>を参照）。

[0024] なお、X線回折は、結晶格子とX線の入射、回折の幾何的配置がプラグの条件

$$2 d \sin \theta = n \lambda$$

を満たした際に観測される現象であり、一般的なX線回折計においてもスペクトルの観測は可能であるが、入射するX線波長により得られる観測強度が異なるため、観測される回折プロファイルには差が生じる。

[0025] <蛍光体の製造方法>

以下、本発明の蛍光体の製造方法について説明するが、本発明の蛍光体の製造方法は以下に限られるものではない。

[0026] アルミニウム原料としては、高純度（純度99%以上）の水酸化アルミニウム、硝酸アルミニウムまたはハロゲン化アルミニウムなどの焼成によりアルミナになるアルミニウム化合物かまたは、高純度（純度99.9%以上）のアルミナを用いることができる。

[0027] イットリウム原料、ガリウム原料およびセリウム原料についても同様に、酸化物になり得る様々な原料を用いることができる。

[0028] また、反応を促進するために、フッ化アルミニウム等のフッ化物を少量添加することが好ましい。

[0029] 蛍光体の製造は、上記の原料を混合し、焼成して行うが、原料の混合方法としては、溶液中の湿式混合でも乾燥粉体の乾式混合でもよく、工業的に通常用いられるボールミル、媒体搅拌ミル、遊星ミル、振動ミル、ジェットミル、V型混合機、攪拌機等を用いることができる。

[0030] 混合粉体の焼成は、まず、大気中において1100～1600°Cの温度範

圏で1～50時間程度行う。更に、0.1～10体積%の水素を含む窒素ガス等による弱還元性雰囲気で、1100～1600°Cの温度範囲で1～50時間程度焼成を行う。このように、異なる雰囲気下で2段階で焼成を行うことにより、上記のX線回折パターンに関する特徴を満たす蛍光体を効率よく得ることができる。

[0031] 焼成に用いる炉は、工業的に通常用いられる炉を用いることができ、プッシャー炉等の連続式またはバッチ式の電気炉やガス炉を用いることができる。

[0032] 得られた蛍光体粉末を、ボールミルやジェットミルなどを用いて再度粉碎し、さらに必要に応じて洗浄あるいは分級することにより、蛍光体粉末の粒度分布や流動性を調整することができる。

[0033] <蛍光体の用途>

本発明の蛍光体は、輝度および色純度が高いため、本発明の蛍光体を、蛍光体層を有する発光装置に適用すれば、高効率の発光装置を構成することができる。具体的には、従来の $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ 等の緑色蛍光体が使用される蛍光体層を有する発光装置において、 $Y_3Al_5O_{12} : Ce$ 等の緑色蛍光体を本発明の蛍光体に置換え、公知方法に準じて発光装置を構成すればよい。発光装置の例としては、PDP、蛍光パネル、蛍光ランプ（例、無水銀蛍光ランプ）等が挙げられ、これらのうち、PDPが好適である。

[0034] 以下に、交流面放電型PDPを例として、本発明の蛍光体をPDPに適用した実施態様（本発明のPDP）について説明する。図1は、交流面放電型PDP10の主要構造を示す斜視断面図である。なお、ここで示すPDPは、便宜的に、42インチクラスの1024×768画素仕様に合わせたサイズ設定にて図示しているが、他のサイズや仕様に適用してもよいのは勿論である。

[0035] 図1で示すように、このPDP10は、フロントパネル20とバックパネル26とを有しており、それぞれの主面が対向するようにして配置されている。

- [0036] このフロントパネル20は、前面基板としてのフロントパネルガラス21と、このフロントパネルガラス21の一方主面に設けられた帯状の表示電極(X電極23、Y電極22)と、この表示電極を覆う厚さ約30μmの前面側誘電体層24と、この前面側誘電体層24の上に設けられた厚さ約1.0μmの保護層25とを含んでいる。
- [0037] 上記表示電極は、厚さ0.1μm、幅150μmの帯状の透明電極220(230)と、この透明電極上に重ね設けられた厚さ7μm、幅95μmのバスライン221(231)とを含んでいる。また、各対の表示電極が、x軸方向を長手方向としてy軸方向に複数配置されている。
- [0038] また、各対の表示電極(X電極23、Y電極22)は、それぞれフロントパネルガラス21の幅方向(y軸方向)の端部付近で、パネル駆動回路(図示せず)と電気的に接続されている。なお、Y電極22は一括してパネル駆動回路に接続され、X電極23はそれぞれ独立してパネル駆動回路に接続されている。パネル駆動回路を用いて、Y電極22と特定のX電極23とに給電すると、X電極23とY電極22との間隙(約80μm)に面放電(維持放電)が発生する。X電極23はスキャン電極として作動させることもでき、これにより、後述するアドレス電極28との間で書き込み放電(アドレス放電)を発生させることができる。
- [0039] 上記バックパネル26は、背面基板としてのバックパネルガラス27と、複数のアドレス電極28と、背面側誘電体層29と、隔壁30と、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の何れかに対応する蛍光体層31～33とを含んでいる。蛍光体層31～33は、隣り合う2つの隔壁30の側壁とその間の背面側誘電体層29とに接して設けられており、また、x軸方向に繰り返して配列されている。
- [0040] 緑色蛍光体層(G)は、上述した本発明の緑色蛍光体を含んでいる。他方、赤色蛍光体層(R)および青色蛍光体層(B)は一般的な蛍光体を含んでいる。例えば、赤色蛍光体としてはY(P,V)O₄:EuやY₂O₃:Euが、青色蛍光体としてはBaMgAl₁₀O₁₇:Euが挙げられる。

- [0041] 各蛍光体層は、蛍光体粒子を溶解させた蛍光体インクを、例えばメニスカス法やラインジェット法などの公知の塗布方法により隔壁30および背面側誘電体層29に塗布し、これを乾燥や焼成（例えば500°Cで10分）することにより形成できる。上記蛍光体インクは、例えば体積平均粒径2μmの緑色蛍光体30質量%と、重量平均分子量約20万のエチルセルロース4.5質量%と、ブチルカルビトールアセテート65.5質量%とを混合して作製することができる。また、その粘度を、最終的に2000～6000cps（2～6Pas）程度となるように調整すると、隔壁30に対するインクの付着力を高めることができて好ましい。
- [0042] アドレス電極28はバックパネルガラス27の一方主面に設けられている。また、背面側誘電体層29は adres 電極28を覆うようにして設けられている。また、隔壁30は、高さが約150μm、幅が約40μmであり、y軸方向を長手方向とし、隣接するアドレス電極28のピッチに合わせて、背面側誘電体層29の上に設けられている。
- [0043] 上記アドレス電極28は、それぞれが厚さ5μm、幅60μmであり、y軸方向を長手方向としてx軸方向に複数配置されている。また、このアドレス電極28は、ピッチが一定間隔（約150μm）となるように配置されている。なお、複数のアドレス電極28は、それぞれ独立して上記パネル駆動回路に接続されている。それぞれのアドレス電極に個別に給電することによって、特定のアドレス電極28と特定のX電極23との間でアドレス放電させることができる。
- [0044] フロントパネル20とバックパネル26とは、アドレス電極28と表示電極とが直交するように配置している。封着部材としてのフリットガラス封着部（図示せず）により両パネル20、26の外周縁部が封着されている。
- [0045] フリットガラス封着部によって密封された、フロントパネル20とバックパネル26との間の密閉空間には、He、Xe、Ne等の希ガス成分からなる放電ガスが所定の圧力（通常 $6.7 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 程度）で封入されている。

[0046] なお、隣接する2つの隔壁30の間に対応する空間が、放電空間34となる。また、一对の表示電極と1本のアドレス電極28とが放電空間34を挟んで交叉する領域が、画像を表示するセルに対応している。なお、本例では、x軸方向のセルピッチは約300μm、y軸方向のセルピッチは約675μmに設定されている。

[0047] また、PDP10の駆動時には、パネル駆動回路によって、特定のアドレス電極28と特定のX電極23とにパルス電圧を印加してアドレス放電させた後、一对の表示電極（X電極23、Y電極22）の間にパルスを印加し、維持放電させる。これにより発生させた短波長の紫外線（波長約147nmを中心波長とする共鳴線および172nmを中心波長とする分子線）を用いて、蛍光体層31～33に含まれる蛍光体を可視光発光することで、所定の画像をフロントパネル側に表示することができる。

[0048] 本発明の蛍光体は、公知方法に準じて、紫外線や青色などの可視光により励起、発光する蛍光パネルに適用することもでき、当該蛍光パネルは、従来の蛍光パネルに比して発光効率に優れたものとなる。このような蛍光パネルは、例えば液晶表示装置のバックライトとして適用することができる。

[0049] 本発明の蛍光体は、公知方法に準じて、蛍光ランプ（例、無電極蛍光ランプ）に適用することもでき、当該蛍光ランプは、従来の蛍光ランプに比して発光効率に優れたものとなる。

実施例

[0050] 以下、実施例および比較例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明は、これら実施例に限定されるものではない。

[0051] <蛍光体試料の作製>

出発原料として、 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 CeO_2 を用い、これらを所定の組成になるよう秤量し、更に1重量%の AlF_3 を添加した後、ボールミルを用いて純水中で湿式混合した。この混合物を乾燥させた後、試料番号1～4の試料については、大気中で1200～1500°Cで4時間焼成して蛍光体を得た（焼成条件A）。また、試料番号5の試料については、乾燥した

混合物を0.1体積%の水素を含む窒素ガス中で1500°Cで4時間焼成して蛍光体を得た（焼成条件B）。一方、試料番号6～13の試料については、乾燥した混合物を大気中で1200～1500°Cで4時間焼成した後、更に、0.1体積%の水素を含む窒素ガス中で1200～1500°Cで4時間焼成して蛍光体を得た（焼成条件C）。作製した蛍光体の組成比と、上述した焼成条件を表1に示す。なお、表1において*印を付した試料は比較例である。

[0052] なお、比較例の試料は、Al₂O₃原料として一般的な α 型Al₂O₃原料（平均粒子径1μm）を用いたのに対して、実施例の試料は、Al₂O₃原料として θ 型Al₂O₃原料（平均粒子径0.1μm）を用いた。

[0053] <粉末X線解析測定>

実施例および比較例の蛍光体試料について、大型放射光施設Spring 8のBL19回折装置を用いて、上述の方法によりX線回折パターンを測定した。得られたX線回折パターンにおける、ピーカトップが回折角2θで16.7度以上16.9度以下の範囲にあるピークの有無とその位置を、表1に示す。また、得られたX線回折パターンの例（試料番号1および11）を図2および3に示す。

[0054] <輝度および色度の測定>

実施例および比較例の蛍光体試料に対し、真空中で波長146nmの真空紫外光を照射し、可視領域の発光を測定することで実施した。試料の輝度（Y）および色度（x、y）を表1に示す。ただし、Yは国際照明委員会XYZ表色系における輝度Yであり、試料番号1に対する相対値である。

[0055]

[表1]

試料 番号	a	b	c	焼成条件	ピーク位置 (度)	Y (%)	x	y
*1	2.80	5.00	0	A	なし	100	0.433	0.544
*2	2.70	5.20	0	A	なし	85	0.425	0.532
*3	2.80	0.50	5.50	A	なし	52	0.403	0.485
*4	2.80	3.50	0	A	なし	60	0.445	0.502
*5	2.80	5.00	0	B	なし	105	0.415	0.526
6	2.80	5.00	0	C	16.76	120	0.392	0.552
7	2.99	5.00	0	C	16.85	128	0.389	0.550
8	2.97	4.00	0	C	16.80	125	0.389	0.556
9	2.98	4.80	0	C	16.78	132	0.392	0.562
10	2.98	1.00	4.00	C	16.84	130	0.329	0.552
11	2.98	3.00	1.80	C	16.74	134	0.345	0.553
12	2.98	4.60	0.20	C	16.78	136	0.388	0.558
13	2.85	4.60	0	C	16.76	118	0.390	0.560
14	2.94	1.00	4.00	C	16.90	114	0.332	0.556
15	2.94	4.00	1.00	C	16.70	116	0.368	0.554

[0056] 表1から明らかなように、組成比が本発明の組成範囲内にあり、回折角 θ で16.7度以上16.9度以下の範囲にピークが存在する蛍光体は、真空紫外光励起による輝度が高く、緑色発光の色純度が高い（色度x値が小さく、y値が大きい）。中でも、組成比が $2.97 \leq a \leq 2.99$ の組成範囲内にある蛍光体（試料番号7～12）では、特に輝度が高い。

[0057] <パネルの輝度および色度>

上記の試料番号1および7～9と同様の緑色蛍光体を使用し、上述した交流面放電型PDPの例と同様にして図1の構成を有するPDPを作製した。作製したPDPについて、パネル初期輝度（試料番号1を用いた場合に対する相対値）と色度を測定した。結果を表2に示す。パネルは緑色1色固定表示とした。なお、表2において*印を付した試料は比較例である。

[0058]

[表2]

試料 番号	a	b	c	焼成条件	ピーク位置 (度)	パネル特性		
						輝度(%)	x	y
*16	2.80	5.00	0	A	なし	100	0.442	0.540
17	2.99	5.00	0	C	16.85	132	0.382	0.556
18	2.97	4.00	0	C	16.80	129	0.385	0.560
19	2.98	4.80	0	C	16.78	135	0.390	0.568

[0059] 表2から明らかなように、本発明の蛍光体を使用した場合のパネル輝度は高く、色純度が改善されていることが確認された。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明の蛍光体を用いることにより、輝度と色純度が高い高効率のスマートディスプレイパネルを提供することができる。また、本発明の蛍光体は、蛍光ランプ（例、無電極蛍光ランプ）、蛍光パネル等の用途にも応用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 一般式 $a \text{ YO}_{3/2} + (3 - a) \text{ CeO}_{3/2} + b \text{ AlO}_{3/2} + c \text{ GaO}_{3/2}$ (2.80 ≤ a ≤ 2.99, 1.00 ≤ b ≤ 5.00, 0 ≤ c ≤ 4.00, ただし 4.00 ≤ b + c ≤ 5.00) で表され、波長 0.774 Å の X 線で測定した X 線回折パターンにおいて、ピークトップが回折角 2θ で 16.7 度以上 16.9 度以下の範囲にあるピークが存在する蛍光体。
- [請求項2] 2.97 ≤ a ≤ 2.99 である請求項 1 に記載の蛍光体。
- [請求項3] 請求項 1 または 2 に記載の蛍光体を含む蛍光体層を有する発光装置。
- [請求項4] 前記発光装置がプラズマディスプレイパネルである請求項 3 に記載の発光装置。
- [請求項5] 前記プラズマディスプレイパネルが、前面板と、前記前面板と対向配置された背面板と、前記前面板と前記背面板の間隔を規定する隔壁と、前記背面板または前記前面板の上に配設された一対の電極と、前記電極に接続された外部回路と、少なくとも前記電極間に存在し、前記電極間に前記外部回路により電圧を印加することにより真空紫外線を発生するキセノンを含有する放電ガスと、前記真空紫外線により可視光を発する蛍光体層とを備え、前記蛍光体層が緑色蛍光体層を含み、前記緑色蛍光体層が前記蛍光体を含有する請求項 4 に記載の発光装置。

[図1]

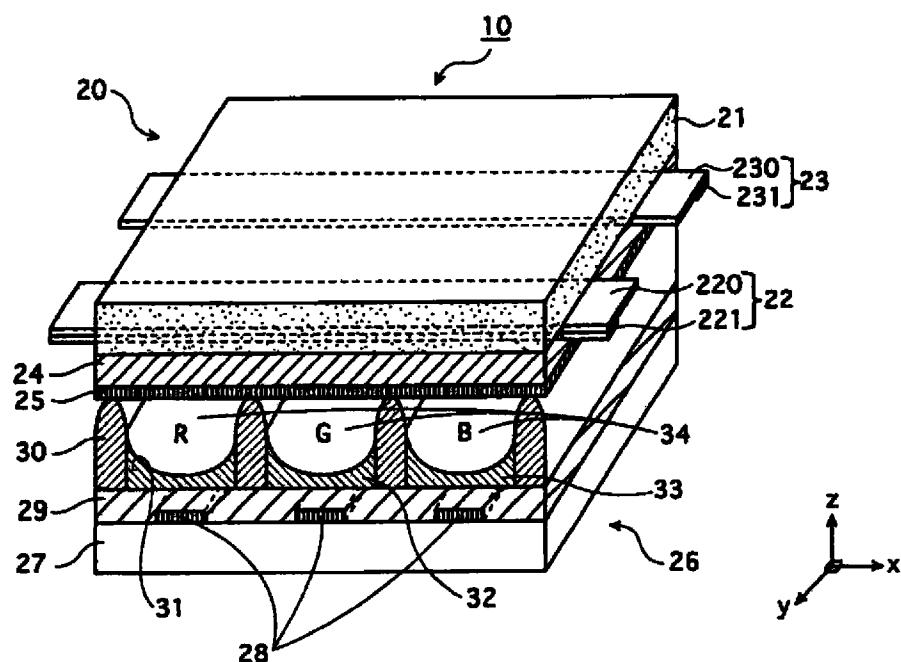


FIG.1

[図2]

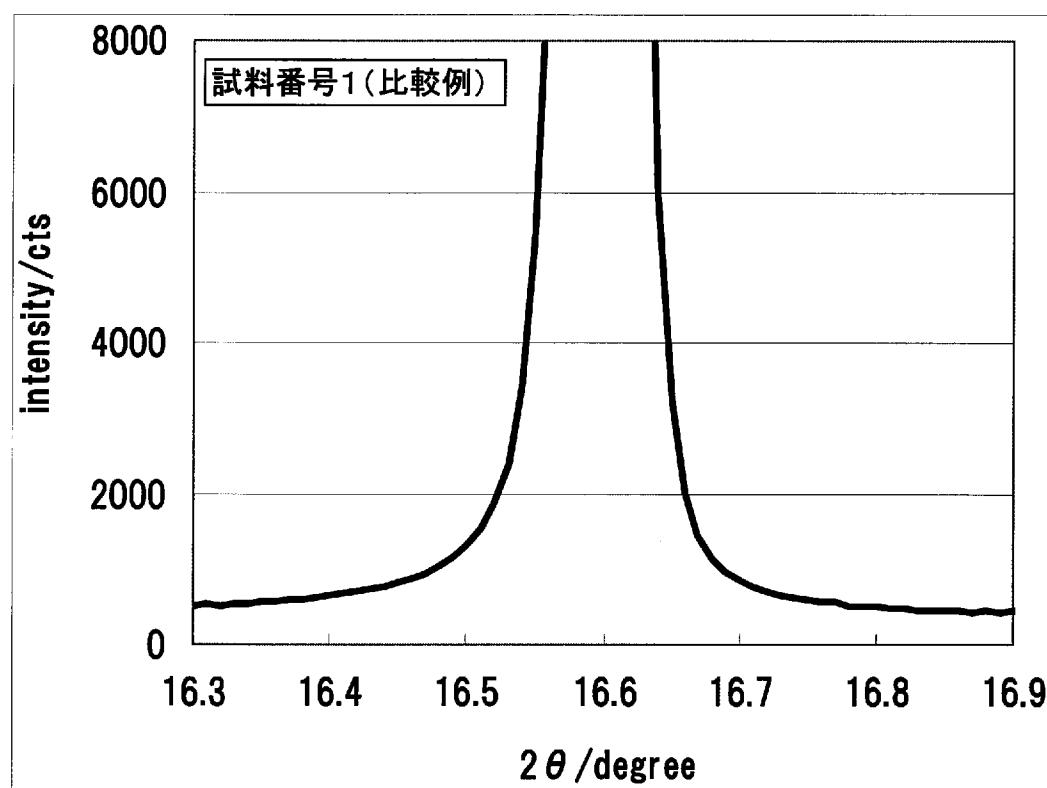


FIG.2

[図3]

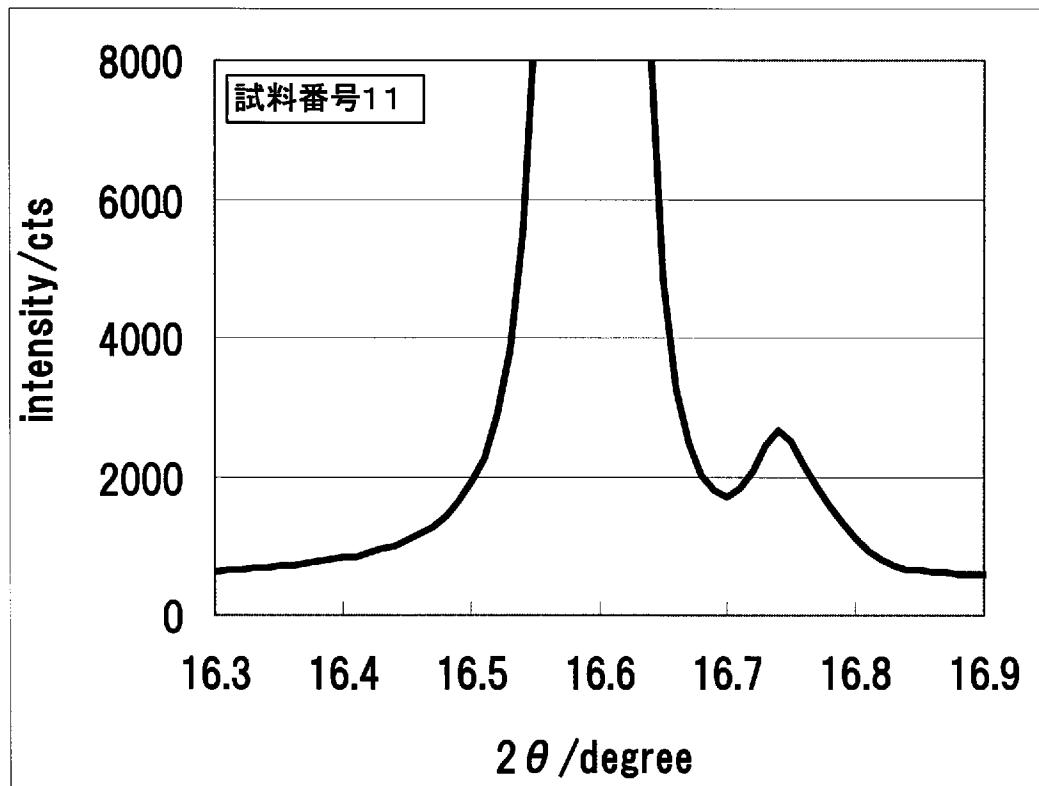


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002622

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K11/80 (2006.01) i, H01J11/02 (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)

C09K11/00-11/89, H01J11/02

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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

CA/REGISTRY (STN), JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/107062 A1 (MERCK PATENT GMBH), 12 September 2008 (12.09.2008), page 22, lines 9 to 24 & EP 2115092 A1 & DE 102007010719 A1 & CN 101641425 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
14 May, 2010 (14.05.10)

Date of mailing of the international search report
25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/002622

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 2003-179269 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 27 June 2003 (27.06.2003), paragraphs [0038], [0074] to [0082], [0143] to [0145], [0209] to [0216] & JP 2003-176334 A & JP 3428597 B2 & US 2008/0099727 A1 & US 2003/0080341 A1 & US 2005/0224821 A1 & EP 1357610 A1 & EP 2043168 A2 & EP 2061096 A2 & WO 2002/059982 A1 & KR 10-2002-0079953 A & TW 554547 B & HK 1060213 A & HK 1076122 A & CN 1455960 A & CN 1670076 A & CN 1665041 A	1-5
A	WO 2007/144060 A1 (MERCK PATENT GMBH), 21 December 2007 (21.12.2007), page 31, line 25 to page 31, line 22 & JP 2009-540069 A & US 2009/0189507 A1 & EP 2027231 A1 & DE 102006027133 A1 & CA 2646894 A1 & KR 10-2009-0026338 A & CN 101466814 A	1-5
A	WO 2007/109084 A2 (NANOGRAM CORP.), 27 September 2007 (27.09.2007), examples; fig. 20 & JP 2009-530443 A & US 2007/0215837 A1 & EP 2007844 A2	1-5
A	JP 2000-297280 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 October 2000 (24.10.2000), claims; paragraphs [0042] to [0051], [0097] to [0135] & US 6290875 B1 & EP 1028153 A1 & DE 60010355 T2	1-5
A	JP 2004-529252 A (Gelcore L.L.C.), 24 September 2004 (24.09.2004), claims 24 to 34; paragraphs [0011] to [0014] & US 2002/0195587 A1 & EP 1393385 A1 & WO 2002/099902 A1 & DE 60224798 T2 & CN 1513209 A & AT 385045 T	1-5
A	JP 04-248895 A (Matsushita Electronics Corp.), 04 September 1992 (04.09.1992), claims; paragraphs [0012] to [0015] (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09K11/80 (2006.01)i, H01J11/02 (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. C09K11/00 - 11/89, H01J11/02

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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/REGISTRY(STN), JSTPlus (JDreamII)

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
A	WO 2008/107062 A1 (MERCK PATENT GMBH) 2008.09.12, 第 22 頁第 9-24 行目 & EP 2115092 A1 & DE 102007010719 A1 & CN 101641425 A	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

14. 05. 2010

国際調査報告の発送日

25. 05. 2010

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）

柿崎 美陶

4H

3342

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求項の番号
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	
A	JP 2003-179269 A (日亜化学工業株式会社) 2003. 06. 27, [0038], [0074] - [0082], [0143] - [0145], [0209] - [0216] & JP 2003-176334 A & JP 3428597 B2 & US 2008/0099727 A1 & US 2003/0080341 A1 & US 2005/0224821 A1 & EP 1357610 A1 & EP 2043168 A2 & EP 2061096 A2 & WO 2002/059982 A1 & KR 10-2002-0079953 A & TW 554547 B & HK 1060213 A & HK 1076122 A & CN 1455960 A & CN 1670076 A & CN 1665041 A	1-5
A	WO 2007/144060 A1 (MERCK PATENT GMBH) 2007. 12. 21, 第 31 頁第 25 行目 - 第 31 頁第 22 行目 & JP 2009-540069 A & US 2009/0189507 A1 & EP 2027231 A1 & DE 102006027133 A1 & CA 2646894 A1 & KR 10-2009-0026338 A & CN 101466814 A	1-5
A	WO 2007/109084 A2 (NANOGRAM CORPORATION) 2007. 09. 27, EXAMPLES, FIG. 20 & JP 2009-530443 A & US 2007/0215837 A1 & EP 2007844 A2	1-5
A	JP 2000-297280 A (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 24, 特許請求の範囲, [0042] - [0051], [0097] - [0135] & US 6290875 B1 & EP 1028153 A1 & DE 60010355 T2	1-5
A	JP 2004-529252 A (ゲルコアー リミテッド ライアビリティ カンパニー) 2004. 09. 24, 請求項 24-34, [0011] - [0014] & US 2002/0195587 A1 & EP 1393385 A1 & WO 2002/099902 A1 & DE 60224798 T2 & CN 1513209 A & AT 385045 T	1-5
A	JP 04-248895 A (松下電子工業株式会社) 1992. 09. 04, 特許請求の範囲, [0012] - [0015] (ファミリーなし)	1-5