



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102015962 B

(45) 授权公告日 2013.06.26

(21) 申请号 201080001516.8
 (22) 申请日 2010.04.09
 (30) 优先权数据
 2009-101108 2009.04.17 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2010.11.09
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2010/002622 2010.04.09
 (87) PCT申请的公布数据
 W02010/119655 JA 2010.10.21
 (73) 专利权人 松下电器产业株式会社
 地址 日本大阪府
 (72) 发明人 奥山浩二郎 奥井弥生 白石诚吾
 (74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
 公司 11021
 代理人 汪惠民

第1-2行.
 CN 101391803 A, 2009.03.25, 实施例一、实
 施例二.
 HANSEL, R et. al.. 《Temperature
 Dependent Fluorescence of Nanocrystalline
 Ce-doped Garnets for Use as Thermographic
 Phosphors》. 《MATERIALS AND DEVICES
 FOR LASER REMOTE SENSING AND OPTICAL
 COMMUNICATION》. 2008, 第1076卷 P181-189.

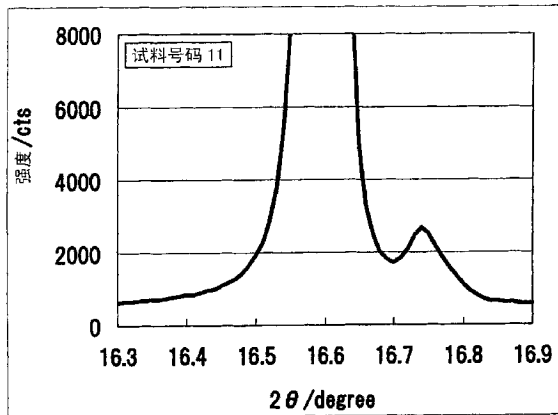
审查员 贺峥

(51) Int. Cl.
 C09K 11/80 (2006.01)
 H01J 11/42 (2012.01)
 (56) 对比文件
 CN 101182415 A, 2008.05.21, 说明书第2页

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称
 荧光体、发光装置及等离子显示器面板

(57) 摘要
 本发明提供一种亮度和色纯度高的荧光体。本发明的荧光体由通式 $aY_{0.5} \cdot (3-a) Ce_{0.5} \cdot bAl_{0.5} \cdot cGa_{0.5}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, 其中 $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) 表示, 且在由波长 0.774 \AA 的 X 射线测定的 X 射线衍射图案中存在峰值, 所述峰值的顶峰在衍射角 2θ 为 16.7° 以上 16.9° 以下的范围内。



1. 一种荧光体, 由通式 $aY_{0.5}O_{3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.5}O_{3/2} \cdot bAl_{0.5}O_{3/2} \cdot cGa_{0.5}O_{3/2}$ 表示, 其中,
2. $80 \leq a \leq 2.99, 1.00 \leq b \leq 5.00, 0 \leq c \leq 4.00, 4.00 \leq b+c \leq 5.00,$

并且, 在由波长 0.774\AA 的 X 射线测定的 X 射线衍射图案中存在峰值, 所述峰值的顶峰在衍射角 2θ 为 16.7 度以上 16.9 度以下的范围内。

2. 根据权利要求 1 所述的荧光体, 其中,

2. $97 \leq a \leq 2.99.$

3. 一种发光装置, 具有包括权利要求 1 或 2 所述的荧光体的荧光体层。

4. 根据权利要求 3 所述的发光装置, 其中,

所述发光装置是等离子显示器面板。

5. 根据权利要求 4 所述的发光装置, 其中,

所述等离子显示器面板具备:

前面板;

与所述前面板对置配置的背面板;

限定所述前面板和所述背面板的间隔的隔壁;

配置在所述背面板或所述前面板上的一对电极;

与所述电极连接的外部电路;

至少存在于所述电极间且含有氙的放电气体, 该氙通过利用所述外部电路对所述电极间施加电压而产生真空紫外线;

利用所述真空紫外线发出可见光的荧光体层,

所述荧光体层包括绿色荧光体层, 所述绿色荧光体层含有所述荧光体。

荧光体、发光装置及等离子显示器面板

技术领域

[0001] 本发明涉及等离子显示器面板 (PDP) 或无水银荧光灯等中使用的荧光体及发光装置 (尤其是 PDP)。

背景技术

[0002] 铝酸盐荧光体作为省能源的荧光灯用荧光体被实用化。例如,作为蓝色荧光体列举有 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$, 作为绿色荧光体列举有 $\text{CeMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb}$ 或 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu, Mn}$ 等。

[0003] 近年来,作为 PDP 用荧光体,各种铝酸盐荧光体被实用化。例如,使用 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 作为蓝色荧光体,使用 $(\text{Y, Gd})\text{Al}_3\text{B}_4\text{O}_{12}:\text{Tb}$ 和 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 的混合体作为绿色荧光体。

[0004] 然而,使用 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 或 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 和 $(\text{Y, Gd})\text{Al}_3\text{B}_4\text{O}_{12}:\text{Tb}$ 的混合体作为绿色荧光体时,由于余辉时间变长,因此作为 PDP 的动画特性变差。因此,在 PDP 用途中,强烈要求余辉时间短的绿色荧光体。

[0005] 相对于此,提出有使用 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 作为绿色荧光体的方法 (例如,参照专利文献 1 及 2)。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2006-193712 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开 2009-13412 号公报

[0008] 然而,在所述现有的方法中,虽然能够缩短绿色荧光体的余辉时间,但亮度下降。而且,与 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 或 $(\text{Y, Gd})\text{Al}_3\text{B}_4\text{O}_{12}:\text{Tb}$ 进行比较,由于 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 的色纯度差,因此需要改善色纯度。

发明内容

[0009] 本发明用于解决所述现有课题,其目的在于提供一种亮度和色纯度高的荧光体。而且,其目的在于提供一种使用了所述荧光体的高效率的发光装置、尤其是 PDP。

[0010] 解决了上述课题的本发明的荧光体由通式 $a\text{YO}_{3/2} \cdot (3-a)\text{CeO}_{3/2} \cdot b\text{AlO}_{3/2} \cdot c\text{GaO}_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99, 1.00 \leq b \leq 5.00, 0 \leq c \leq 4.00$, 其中 $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) 表示,并且,在由波长 0.774\AA 的 X 射线测定的 X 射线衍射图案中存在峰值,所述峰值的顶峰在衍射角 2θ 为 16.7 度以上 16.9 度以下的范围内。在所述通式中,优选 $2.97 \leq a \leq 2.99$ 。

[0011] 另外,本发明的发光装置是具有包括上述荧光体的荧光体层的发光装置,所述发光装置优选是等离子显示器面板。

[0012] 所述等离子显示器面板优选具备:前面板;与所述前面板对置配置的背面板;限定所述前面板和所述背面板的间隔的隔壁;配置在所述背面板或所述前面板上的一对电极;与所述电极连接的外部电路;至少存在于所述电极间且含有氙的放电气体,该氙通过利用所述外部电路对所述电极间施加电压而产生真空紫外线;利用所述真空紫外线发出可见光的荧光体层,所述荧光体层包括绿色荧光体层,所述绿色荧光体层含有所述荧光体。

[0013] 根据本发明,提供一种亮度和色纯度高的荧光体。而且,根据本发明,能够提供一

种高效率的发光装置（尤其是 PDP）。

附图说明

[0014] 图 1 是示出本发明的 PDP 的结构简要剖视图。

[0015] 图 2 示出本发明的比较例的试料号码 1 的荧光体的衍射角 $2\theta = 16.3 \sim 16.9$ 度中的粉末 X 射线衍射图案（纵轴：衍射强度，横轴：衍射角 2θ （度））。

[0016] 图 3 示出本发明的实施例的试料号码 11 的荧光体的衍射角 $2\theta = 16.3 \sim 16.9$ 度中的粉末 X 射线衍射图案（纵轴：衍射强度，横轴：衍射角 2θ （度））。

具体实施方式

[0017] 以下，详细说明本发明的实施方式。

[0018] < 荧光体的组成 >

[0019] 本发明的荧光体由通式 $aY_{0.5}O_{3/2} \cdot (3-a)Ce_{0.5}O_{3/2} \cdot bAl_{0.5}O_{3/2} \cdot cGa_{0.5}O_{3/2}$ ($2.80 \leq a \leq 2.99$, $1.00 \leq b \leq 5.00$, $0 \leq c \leq 4.00$, 其中 $4.00 \leq b+c \leq 5.00$) 表示。关于 a, 从亮度的观点出发, 优选范围是 $2.97 \leq a \leq 2.99$ 。

[0020] < 关于荧光体的 X 射线衍射的特性 >

[0021] 本发明的荧光体的特征在于, 在由波长 0.774\AA 的 X 射线测定的 X 射线衍射图案中存在峰值, 所述峰值的顶峰在衍射角 2θ 为 16.7 度以上 16.9 度以下的范围内。

[0022] 本发明者们通过基于实验结果的详细的验证, 发现了根据具有上述的组成且满足与上述的 X 射线衍射图案相关的特征的荧光体, 能得到亮度和色纯度高的荧光体。在现有的 $Y_3Al_5O_{12}:\text{Ce}$ 荧光体中, 在上述衍射角 2θ 的范围内, 不存在峰值。虽然满足与上述的 X 射线衍射图案相关的特征的荧光体的发光特性优良的理由还未明确, 但在本发明者们的实验中, 推测出了如下的情况: 在后述的特殊条件下进行荧光体的制造, 通过该制造方法的不同使荧光体的晶格常数进行变化, 该变化提高了荧光体的发光特性。

[0023] 在本发明中, 在所述 X 射线衍射图案中, 为了将峰值与由噪声等引起的信号强度的变化进行区别, 而将信号强度的变化中的具有衍射角 2θ 为 16.6 度附近的峰值的强度的 $1/100$ 以上的强度的信号强度的变化看作峰值。并且在本发明中, 所谓“存在峰值”是指在指定的衍射角的范围内观察构成了光谱的各角度点的微分值时, 除去噪声而考虑的微分值的符号从正变化为负的情况。

[0024] < 粉末 X 射线衍射测定 >

[0025] 接下来, 叙述与本发明的荧光体相关的粉末 X 射线衍射测定。

[0026] 在粉末 X 射线衍射测定中, 例如, 使用大型放射光设施 SPring8 的 BL19B2 粉末 X 射线衍射装置（使用了成像板的德拜 - 谢勒光学系统, 以后称为 BL19 衍射装置）。在内径 $200\ \mu\text{m}$ 的林德曼制的玻璃毛细管中无间隙地填充荧光体粉末。通过单色器将入射 X 射线波长设定为约 0.774\AA 。通过测角计使试料旋转并在成像板上记录衍射强度。注意在成像板未产生饱和的情况下确定测定时间。例如为 5 分钟。使成像板显影, 读取 X 射线衍射光谱。

[0027] 此外, 从显影的成像板读取数据时的零点的误差在衍射角 2θ 下为 0.03 度左右。

[0028] 使用晶格常数为 5.4111\AA 的 NIST(National Institute of Standards and Technology) 的 CeO_2 粉末 (SRM No. 674a) 来确认入射 X 射线的正确的波长。仅使 CeO_2 粉末

的测定数据移动晶格常数 (a 轴长) 而进行里特维德解析, 以相对于设定的 X 射线波长 λ' 得到的值 a' 和真值 ($a=5.4111\text{\AA}$) 的差为基础, 基于下式算出真正的 X 射线波长 λ 。

$$[\text{0029}] \quad \lambda = a\lambda' / a'$$

[0030] 在里特维德解析中, 使用 RIETAN-2000 程序 (Rev. 2. 3. 9 以后, 以下, 称为 RIETAN) (参照中井泉、泉富士夫著, “粉末 X 射线解析的实际 - 里特维德法入门”, 日本分析化学会 X 射线分析研究恳谈会编, 朝仓书店, 2002 年, 及 <http://homepage.mac.com/fujioizumi/>)。

[0031] 此外, X 射线衍射是在结晶晶格与 X 射线的入射、衍射的几何配置满足布拉格的条件

$$[\text{0032}] \quad 2d\sin\theta = n\lambda$$

[0033] 时观测到的现象, 在通常的 X 射线衍射计中也能够观测光谱, 但由于根据入射的 X 射线波长得到的观测强度不同, 因此在观测的衍射曲线中产生差异。

[0034] < 荧光体的制造方法 >

[0035] 以下, 说明本发明的荧光体的制造方法, 但本发明的荧光体的制造方法并不局限于以下情况。

[0036] 作为铝原料, 可以使用通过高纯度 (纯度 99% 以上) 的氢氧化铝、硝酸铝或卤化铝等的烧制而成为氧化铝的铝化合物、或高纯度 (纯度 99.9% 以上) 的氧化铝。

[0037] 关于钇原料、镓原料及铈原料, 也同样地可以使用能成为氧化物的各种原料。

[0038] 另外, 为了促进反应, 优选添加少量的氟化铝等氟化物。

[0039] 荧光体的制造通过将上述的原料混合、烧制而进行, 作为原料的混合方法, 可以是溶液中的湿式混合, 也可以是干燥粉体的干式混合, 可以使用工业中通常使用的球磨机、介质搅拌磨机, 行星磨机、振动磨机、喷射磨机、V 型混合机、搅拌机等。

[0040] 混合粉体的烧制首先在大气中在 1100 ~ 1600°C 的温度范围下进行 1 ~ 50 小时左右。然后, 在包含 0.1 ~ 10 体积% 的氢的氮气等的弱还原性气氛中, 在 1100 ~ 1600°C 的温度范围下进行 1 ~ 50 小时左右的烧制。如此, 通过在不同的气氛下分两阶段进行烧制, 能够高效地得到满足与上述的 X 射线衍射图案相关的特征的荧光体。

[0041] 烧制所使用的炉可以使用工业上通常使用的炉, 可以使用推进炉等连续式或批式的电炉或气体炉。

[0042] 使用球磨机或喷射磨机等将得到的荧光体粉末再次粉碎, 然后根据需要进行清洗或分级, 从而能够调整荧光体粉末的粒度分布或流动性。

[0043] < 荧光体的用途 >

[0044] 本发明的荧光体由于亮度及色纯度高, 因此将本发明的荧光体适用于具有荧光体层的发光装置时, 能够构成高效率的发光装置。具体来说, 在现有的具有使用 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 等绿色荧光体的荧光体层的发光装置中, 将 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ 等绿色荧光体置换成本发明的荧光体, 并以公知方法为基准构成发光装置即可。作为发光装置的例子, 列举有 PDP、荧光面板、荧光灯 (例, 无水银荧光灯) 等, 其中优选 PDP。

[0045] 以下, 以交流面放电型 PDP 为例, 说明将本发明的荧光体适用于 PDP 的实施方式 (本发明的 PDP)。图 1 是示出交流面放电型 PDP10 的主要结构的立体剖视图。此外, 为了方便, 在此所示的 PDP 以符合 42 英寸级的 1024×768 像素规格的尺寸设定进行了图示, 但当然也可以适用于其它尺寸或规格。

[0046] 如图 1 所示,该 PDP10 具有前面板 20 和后面板 26,各自的主面对置配置。

[0047] 该前面板 20 包括:作为前面基板的前面板玻璃 21;设置在该前面板玻璃 21 的一个主面上的带状的显示电极(X 电极 23、Y 电极 22);覆盖该显示电极的厚度约 $30\ \mu\text{m}$ 的前面侧电介质层 24;设置在该前面侧电介质层 24 上的厚度约 $1.0\ \mu\text{m}$ 的保护层 25。

[0048] 上述显示电极包括:厚度 $0.1\ \mu\text{m}$ 、宽度 $150\ \mu\text{m}$ 的带状的透明电极 220(230);重叠设置在该透明电极上的厚度 $7\ \mu\text{m}$ 、宽度 $95\ \mu\text{m}$ 的总线线路 221(231)。而且,各对显示电极以 x 轴方向为长度方向而沿 y 轴方向配置多个。

[0049] 另外,各对显示电极(X 电极 23、Y 电极 22)分别在前面板玻璃 21 的宽度方向(y 轴方向)的端部附近与面板驱动电路(未图示)电连接。此外,Y 电极 22 一起与面板驱动电路连接,而 X 电极 23 分别单独与面板驱动电路连接。使用面板驱动电路,向 Y 电极 22 和特定的 X 电极 23 供电时,在 X 电极 23 与 Y 电极 22 的间隙(约 $80\ \mu\text{m}$)产生面放电(维持放电)。还可以使 X 电极 23 作为扫描电极起作用,由此,能够在与后述的地址电极 28 之间产生写入放电(地址放电)。

[0050] 上述后面板 26 包括:作为背面基板的面板玻璃 27;多个地址电极 28;背面侧电介质层 29;隔壁 30;对应于红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的任一种的荧光体层 31~33。荧光体层 31~33 与相邻的两个隔壁 30 的侧壁和其间的背面侧电介质层 29 相接设置,而且,沿 x 轴方向反复排列。

[0051] 绿色荧光体层(G)包括上述的本发明的绿色荧光体。另一方面,红色荧光体层(R)及蓝色荧光体层(B)包括通常的荧光体。例如,作为红色荧光体列举有 $\text{Y}(\text{P},\text{V})\text{O}_4:\text{Eu}$ 或 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$,作为蓝色荧光体列举有 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 。

[0052] 通过例如弯液面法或线喷射法等公知的涂敷方法将溶解了荧光体粒子的荧光体墨液向隔壁 30 及背面侧电介质层 29 涂敷,并将其干燥或烧制(例如 500°C 下 10 分钟),由此能够形成各荧光体层。能够将例如体积平均粒径 $2\ \mu\text{m}$ 的绿色荧光体 30 质量%、重量平均分子量约 20 万的乙基纤维素 4.5 质量%、二甘醇丁醚醋酸酯 65.5 质量%进行混合而制作上述荧光体墨液。而且,将其粘度最终调整为 $2000\sim 6000\text{cps}$ ($2\sim 6\text{Pas}$) 左右时,能够提高墨液对隔壁 30 的附着力,因此是优选的。

[0053] 地址电极 28 设置在后面板玻璃 27 的一个主面上。而且,背面侧电介质层 29 以覆盖地址电极 28 的方式设置。而且,隔壁 30 的高度约为 $150\ \mu\text{m}$ 、宽度约为 $40\ \mu\text{m}$,以 y 轴方向为长度方向,对应于相邻的地址电极 28 的间距,设置在背面侧电介质层 29 上。

[0054] 上述地址电极 28 分别为厚度 $5\ \mu\text{m}$ 、宽度 $60\ \mu\text{m}$,以 y 轴方向为长度方向沿 x 轴方向配置多个。而且,该地址电极 28 配置成间距为恒定间隔(约 $150\ \mu\text{m}$)。此外,多个地址电极 28 分别单独地与上述面板驱动电路连接。通过向各个地址电极独立地供电,能够使特定的地址电极 28 与特定的 X 电极 23 之间产生地址放电。

[0055] 前面板 20 和后面板 26 以使地址电极 28 与显示电极正交的方式配置。通过作为密封部件的烧结玻璃密封部(未图示)来密封双面板 20、26 的外周缘部。

[0056] 在由烧结玻璃密封部密封的、前面板 20 与后面板 26 之间的密闭空间中,以规定的压力(通常 $6.7\times 10^4\sim 1.0\times 10^5\text{Pa}$ 左右)封入有由 He、Xe、Ne 等稀有气体成分构成的放电气体。

[0057] 此外,与相邻的两个隔壁 30 之间相对应的空间成为放电空间 34。而且,一对显示

电极和 1 个地址电极 28 隔着放电空间 34 而交叉的区域对应于显示图像的单元。此外,在本例中, x 轴方向的单元间距设定为约 300 μm , y 轴方向的单元间距设定为约 675 μm 。

[0058] 另外,驱动 PDP10 时,通过面板驱动电路对特定的地址电极 28 和特定的 X 电极 23 施加脉冲电压而使其产生地址放电后,对一对显示电极 (X 电极 23、Y 电极 22) 之间施加脉冲,使其维持放电。使用由此产生的短波长的紫外线 (以波长约 147nm 为中心波长的共鸣线及以 172nm 为中心波长的分子线),使荧光体层 31 ~ 33 中包含的荧光体发出可见光,从而能够将规定的图像显示在前面板侧。

[0059] 本发明的荧光体基于公知方法,能够适用于通过紫外线或蓝色等可见光进行激励而发光的荧光面板,该荧光面板与现有的荧光面板相比,发光效率优良。此种荧光面板能够适用作为例如液晶显示装置的后退灯。

[0060] 本发明的荧光体基于公知方法,能够适用于荧光灯 (例如,无电极荧光灯),该荧光灯与现有的荧光灯相比,发光效率优良。

[0061] [实施例]

[0062] 以下,列举实施例及比较例而详细地说明本发明,不过本发明并不局限于所述实施例。

[0063] < 荧光体试料的制作 >

[0064] 作为起始原料,使用 Y_2O_3 、 Al_2O_3 、 Ga_2O_3 、 CeO_2 ,将它们称重为规定的组成,然后添加了 1 重量%的 AlF_3 后,使用球磨机在纯水中进行了湿式混合。使该混合物干燥后,对于试料号码 1 ~ 4 的试料,在大气中以 1200 ~ 1500 $^\circ\text{C}$ 烧制 4 小时而得到了荧光体 (烧制条件 A)。另外,对于试料号码 5 的试料,将干燥后的混合物在包含 0.1 体积%的氢的氮气中以 1500 $^\circ\text{C}$ 烧制 4 小时而得到了荧光体 (烧制条件 B)。另一方面,对于试料号码 6 ~ 13 的试料,将干燥后的混合物在大气中以 1200 ~ 1500 $^\circ\text{C}$ 烧制 4 小时后,进而在包含 0.1 体积%的氢的氮气中以 1200 ~ 1500 $^\circ\text{C}$ 烧制 4 小时而得到了荧光体 (烧制条件 C)。制作的荧光体的组成比和上述的烧制条件如表 1 所示。此外,在表 1 中带 * 记号的试料是比较例。

[0065] 此外,比较例的试料使用通常的 α 型 Al_2O_3 原料 (平均粒子直径 1 μm) 作为 Al_2O_3 原料,相对于此,实施例的试料使用 θ 型 Al_2O_3 原料 (平均粒子直径 0.1 μm) 作为 Al_2O_3 原料。

[0066] < 粉末 X 射线解析测定 >

[0067] 对于实施例及比较例的荧光体试料,使用大型放射光设施 SPring8 的 BL19 衍射装置,通过上述方法测定了 X 射线衍射图案。得到的 X 射线衍射图案中的顶峰在衍射角 2θ 为 16.7 度以上 16.9 度以下的范围中的峰值的有无和其位置如表 1 所示。而且,得到的 X 射线衍射图案的例子 (试料号码 1 及 11) 如图 2 及 3 所示。

[0068] < 亮度及色度的测定 >

[0069] 对实施例及比较例的荧光体试料在真空中照射波长 146nm 的真空紫外光,测定可视区域的发光,由此实施亮度及色度的测定。试料的亮度 (Y) 及色度 (x, y) 如表 1 所示。其中, Y 是国际照明委员会 XYZ 表色系中的亮度 Y,是相对于试料号码 1 的相对值。

[0070] [表 1]

[0071]

试料 号码	a	b	c	烧制条件	峰值位置 (度)	Y (%)	x	y
*1	2.80	5.00	0	A	无	100	0.433	0.544
*2	2.70	5.20	0	A	无	85	0.425	0.532
*3	2.80	0.50	5.50	A	无	52	0.403	0.485
*4	2.80	3.50	0	A	无	60	0.445	0.502
*5	2.80	5.00	0	B	无	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

[0072] 从表 1 可知,组成比在本发明的组成范围内且在衍射角 2θ 为 16.7 度以上 16.9 度以下的范围内存在峰值的荧光体的真空紫外光激励产生的亮度高,绿色发光的色纯度高(色度 x 值小, y 值大)。其中,在组成比为 $2.97 \leq a \leq 2.99$ 的组成范围内的荧光体(试料号码 7 ~ 12) 中,亮度尤其高。

[0073] < 面板的亮度及色度 >

[0074] 使用与上述的试料号码 1 及 7 ~ 9 同样的绿色荧光体,与上述的交流面放电型 PDP 的例子同样地制作具有图 1 的结构 PDP。对于制作的 PDP,测定面板初期亮度(相对于使用了试料号码 1 时的相对值)和色度。结果如表 2 所示。面板固定显示为绿色 1 个颜色。此外,在表 2 中,带 * 标记的试料是比较例。

[0075] [表 2]

[0076]

试料 号码	a	b	c	烧制条件	峰值位置 (度)	面板特性		
						亮度(%)	x	y
*16	2.80	5.00	0	A	无	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

[0077] 从表 2 可知,使用了本发明的荧光体时的面板亮度高,色纯度被改善。

[0078] 产业上的可利用性

[0079] 通过使用本发明的荧光体,能够提供一种亮度和色纯度高的高效率的等离子显示器面板。而且,本发明的荧光体还能够应用于荧光灯(例如,无电极荧光灯)、荧光面板等用途。

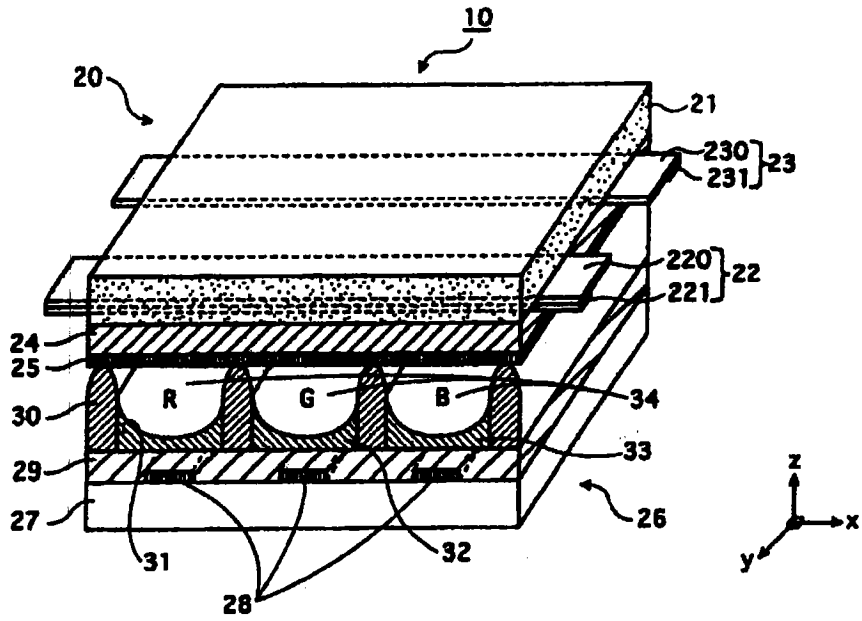


图 1

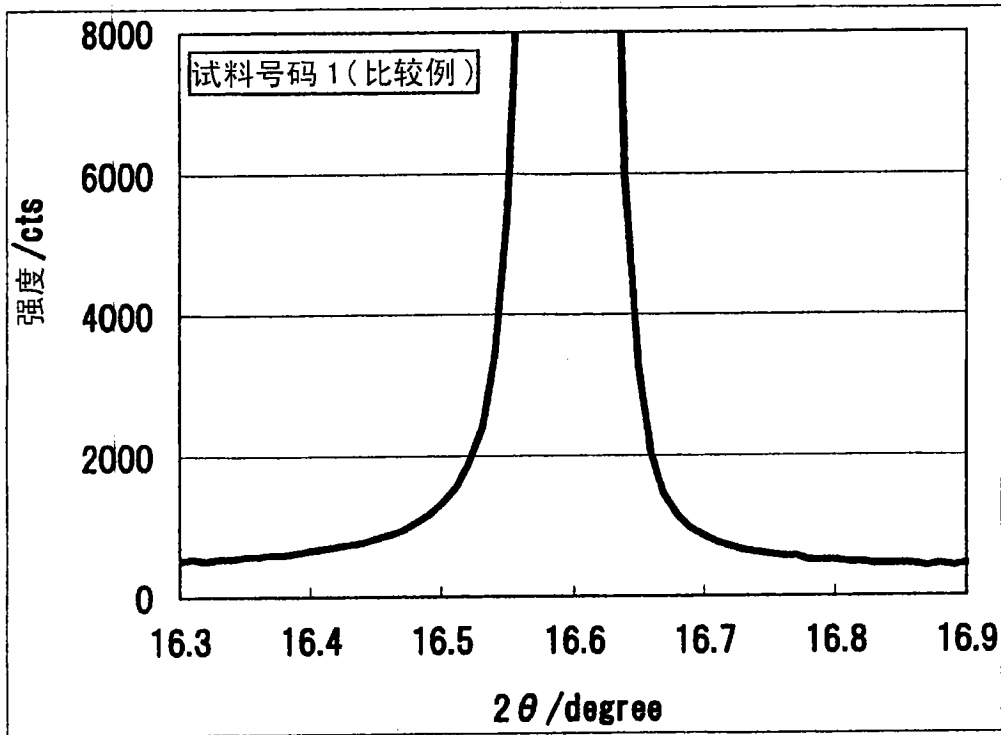


图 2

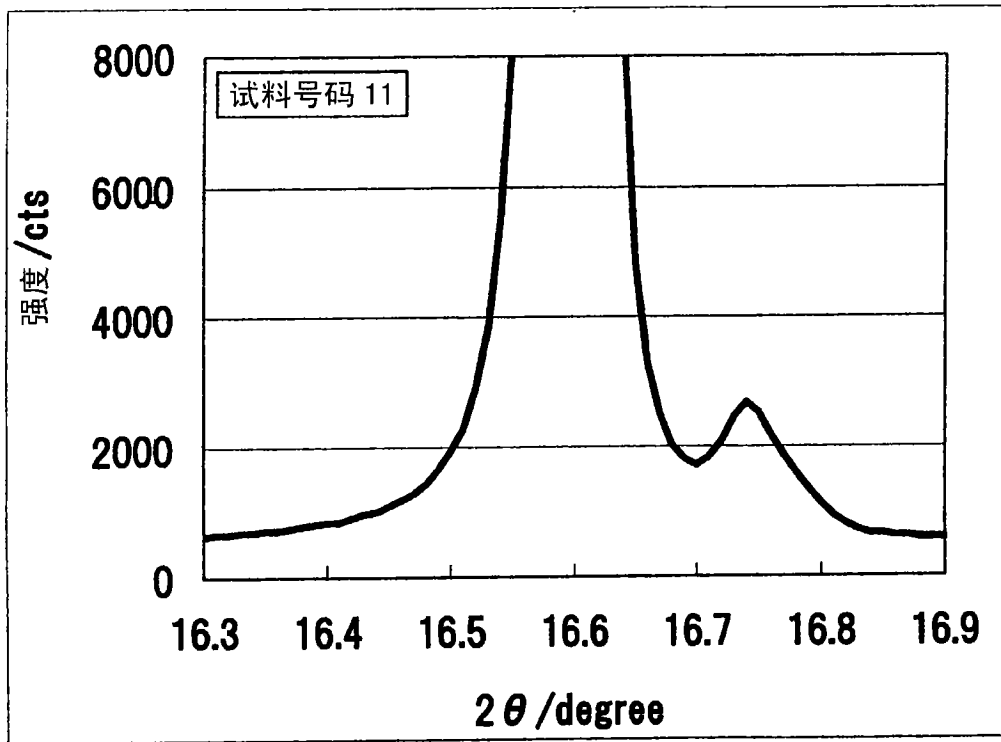


图 3