



(10) 授权公告号 CN 111480098 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 03

(21) 申请号 201980006504.5

(22) 申请日 2019.03.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111480098 A

(43) 申请公布日 2020.07.31

(30) 优先权数据
2018-084012 2018.04.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/012474 2019.03.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/208057 JA 2019.10.31

(73) 专利权人 日本电气硝子株式会社
地址 日本滋贺县

(72) 发明人 古山忠仁 福本彰太郎

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
专利代理师 龙淳 狄茜

(51) Int.Cl.
G02B 5/20 (2006.01)
C03C 3/062 (2006.01)
C03C 3/076 (2006.01)
C03C 4/12 (2006.01)
H01L 33/50 (2006.01)

(56) 对比文件
W0 2014106923 A1, 2014.07.10

审查员 裴显

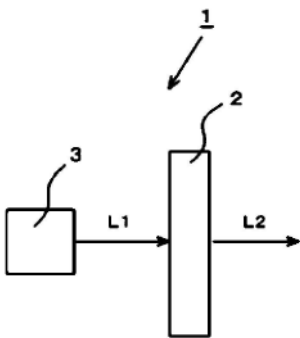
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

波长转换部件以及使用该波长转换部件的
发光装置

(57) 摘要

本发明提供一种在玻璃基质中分散荧光体粉末而成的波长转换部,该波长转换部件的发光效率优异。该波长转换部件在玻璃基质中分散荧光体粉末而成,玻璃基质的折射率(nd)在1.6以上、液相温度在1070℃以下。



1. 一种波长转换部件,其特征在于,
在玻璃基质中分散荧光体粉末而成,
玻璃基质的折射率(nd)在1.6以上,液相温度在1070℃以下,
以质量百分数计,玻璃基质含有 SiO_2 25~50%、 Al_2O_3 0.1~8%、 B_2O_3 超过0且在15%以下、 MgO 0~10%、 CaO 0~15%、 SrO 0~15%、 BaO 0.1~50%、 ZnO 0~30%、 ZrO_2 0~10%、 Nb_2O_5 0~5%、 TiO_2 1~15%、 La_2O_3 0.1~25%,并且 $(\text{TiO}_2+\text{La}_2\text{O}_3)/\text{B}_2\text{O}_3$ 在0.5以上。
2. 如权利要求1所述的波长转换部件,其特征在于,
以质量百分数计,玻璃基质含有 SiO_2 25~50%、 Al_2O_3 0.1~8%、 B_2O_3 超过0且在15%以下、 MgO 0~10%、 CaO 0~15%、 SrO 0~15%、 BaO 0.1~50%、 ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 Nb_2O_5 0~5%、 TiO_2 2.1~15%、 La_2O_3 0.1~15%,并且 $(\text{TiO}_2+\text{La}_2\text{O}_3)/\text{B}_2\text{O}_3$ 在0.5以上。
3. 如权利要求1或2所述的波长转换部件,其特征在于,
玻璃基质中的 $\text{Li}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 的含量为0~5%。
4. 如权利要求1或2所述的波长转换部件,其特征在于,
玻璃基质中的 Sb_2O_3 的含量低于0.2%。
5. 如权利要求1或2所述的波长转换部件,其特征在于,
荧光体粉末为选自氮化物荧光体、氧氮化物荧光体、氧化物荧光体、硫化物荧光体、氧硫化物荧光体、卤化物荧光体和铝酸盐荧光体中的至少一种。
6. 如权利要求1或2所述的波长转换部件,其特征在于,
含有0.01~70体积%的荧光体粉末。
7. 如权利要求1或2所述的波长转换部件,其特征在于,
包括含有玻璃粉末和荧光体粉末的混合物的烧结体。
8. 一种发光装置,其特征在于,
具有权利要求1~7中任一项所述的波长转换部件、和
向波长转换部件照射激发光的光源。

波长转换部件以及使用该波长转换部件的发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将发光二极管(LED:Light Emitting Diode)或激光二极管(LD:Laser Diode)等发出的波长转换成其他波长的波长转换部件、以及使用该波长转换部件的发光装置。

背景技术

[0002] 近年来,作为代替荧光灯和白炽灯的下一代的发光装置,从低耗电、小型轻量、容易进行光量调节的观点出发,对于使用LED或LD等激发光源的发光装置的关注日益增多。作为这样的下一代发光装置的一例,例如在专利文献1中公开了一种发光装置,其在射出蓝色光的LED上配置有将来自LED的部分光吸收并转换为黄色光的波长转换部件。该发光装置发出作为从LED射出的蓝色光与从波长转换部件射出的黄色光的合成光的白色光。

[0003] 作为波长转换部件,在现有技术中使用了将荧光体粉末在树脂基质中分散而成的部件。但是,在使用该波长转换部件时,存在树脂因来自激发光源的光而劣化、发光装置的亮度容易下降的问题。特别存在模塑树脂容易因激发光源所发出的热量和高能的短波长(蓝色~紫外)光而劣化,引发变色或变形的问题。

[0004] 因此,提出了代替树脂基质,将荧光体粉末分散固定在玻璃基质中的完全由无机固体构成的波长转换部件(例如参照专利文献2和3)。该波长转换部件具有作为母材的玻璃不易因LED的热或照射光而劣化、不易出现变色或变形等问题的特征。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-208815号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2003-258308号公报

[0009] 专利文献3:日本特许第4895541号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的技术问题

[0011] 为了提高波长转换部件的发光效率,将由波长转换部件产生的荧光有效地向外部引出是至关重要的。为此,已知通过使波长转换部件的厚度变薄、提高荧光体粉末的浓度来减轻因玻璃基质引起的吸收损失,但是一旦提高荧光体粉末的混合浓度,激发光和荧光的内部散射就会增大,存在发光效率下降的趋势。另外,在为了将对热的耐受性差的荧光体粉末密封而使玻璃基质的软化点低温化的情况下,激发光和荧光的内部散射也会增大,存在发光效率下降的趋势。

[0012] 鉴于以上问题,本发明的目的在于提供一种在玻璃基质中分散荧光体粉末而成的波长转换部件,该波长转换部件的发光效率优异。

[0013] 用于解决技术问题的技术手段

[0014] 本发明的波长转换部件的特征在于,其为在玻璃基质中分散荧光体粉末而成的波

长转换部件,通常而言,玻璃基质的折射率(nd)在 1.6以上,液相温度在1070℃以下。波长转换部件所使用的荧光体粉末折射率大多较高,如果提高荧光体粉末的混合浓度,就会因与玻璃基质的折射率差而造成内部散射增多,存在发光效率下降的趋势。因此,通过如上所述提高玻璃基质的折射率,与荧光体粉末的折射率差减小,能够减轻内部散射。另外,如果使玻璃基质的软化点低温化,则在烧制时容易失透,存在因析出结晶(失透物)与玻璃基质的折射率差造成的散射而使发光效率下降的趋势。在本发明中,通过如上所述降低玻璃基质的液相温度(提升液相粘度),能够抑制烧制时的失透、减轻内部散射。由此,能够实现发光效率优异的波长转换部件。

[0015] 本发明的波长转换部件以质量百分数计,优选玻璃基质含有 SiO_2 25~50%、 Al_2O_3 0.1~8%、 B_2O_3 超过0且在15%以下、 MgO 0~10%、 CaO 0~15%、 SrO 0~15%、 BaO 0.1~50%、 ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 Nb_2O_5 0~5%、 TiO_2 2.1~15%、 La_2O_3 0.1~15%,并且 $(\text{TiO}_2 + \text{La}_2\text{O}_3) / \text{B}_2\text{O}_3$ 在0.5以上。通过该特征,容易得到具有上述所希望的特性的波长转换部件。具体而言,通过玻璃基质含有上述规定量的 TiO_2 和 La_2O_3 ,能够提升折射率。另外,通过如上所述将 TiO_2 、 La_2O_3 和 B_2O_3 的含量最优化,能够得到耐失透性优异的玻璃。其中,“(TiO₂ + La₂O₃) / B₂O₃”是指TiO₂与La₂O₃的合计量除以B₂O₃含量而得到的值。

[0016] 本发明的波长转换部件优选玻璃基质中的 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 的含量为0~5%。这样,能够使玻璃基质的耐失透性提高。其中,“ $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ”意指 Li_2O 、 Na_2O 和 K_2O 的合计量。

[0017] 本发明的波长转换部件优选玻璃基质中的 Sb_2O_3 的含量低于 0.2%。

[0018] 本发明的波长转换部件优选荧光体粉末为选自氮化物荧光体、氧氮化物荧光体、氧化物荧光体、硫化物荧光体、氧硫化物荧光体、卤化物荧光体和铝酸盐荧光体中的至少一种。

[0019] 本发明的波长转换部件优选含有0.01~70体积%的荧光体粉末。

[0020] 本发明的波长转换部件优选包括含有玻璃粉末和荧光体粉末的混合物的烧结体。这样,容易使荧光体粉末在玻璃基质中均匀分散,从波长转换部件发出的光容易变得均质。

[0021] 本发明的发光装置的特征在于,具有上述的波长转换部件、和向波长转换部件照射激发光的光源。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,能够提供一种在玻璃基质中分散荧光体粉末而成的波长转换部件,该波长转换部件的发光效率优异。

附图说明

[0024] 图1是本发明的一个实施方式的发光装置的示意图。

具体实施方式

[0025] 本发明的波长转换部件在玻璃基质中分散荧光体粉末而成。

[0026] 玻璃基质的折射率(nd)优选在1.6以上、1.64以上、1.65以上、1.67以上、1.68以上、1.69以上、特别是1.7以上。在玻璃基质的折射率过低时,因玻璃基质与荧光体粉末的折射率差而引起的内部散射增大,存在波长转换部件的发光效率下降的趋势。另一方面,在玻璃基质的折射率过高时,反而也存在因玻璃基质与荧光体粉末的折射率差而引起内部散射

增大的顾虑,玻璃基质的折射率优选在2.2以下、2.1 以下、2以下、特别是1.9以下。另外,为了提升折射率,可以含有碱土金属氧化物(MgO、CaO、SrO、BaO)或 ZrO_2 、 Nb_2O_5 、 TiO_2 、 La_2O_3 等成分。或者限制存在降低折射率的倾向的 SiO_2 、 Al_2O_3 、 B_2O_3 等成分的含量的上限。

[0027] 玻璃基质的液相温度(TL)在1070℃以下、1060℃以下、1040℃以下、1020℃以下、1000℃以下、980℃以下、960℃以下、特别是940℃以下。液相温度过高时,在烧制时容易失透,存在因析出结晶与玻璃基质的折射率差而引起的散射造成发光效率下降的趋势。另外,液相温度的下限没有特别限定,现实的 是在700℃以上、进一步在800℃以上。另外,为了降低液相温度,可以含有 Al_2O_3 、 B_2O_3 、ZnO、 ZrO_2 等。并且可以适当调节 $(TiO_2+La_2O_3)/B_2O_3$ 。

[0028] 玻璃基质的组成优选进行选择以具有上述特性,例如可以列举如下组成的玻璃:以质量百分数计,含有 SiO_2 25~50%、 Al_2O_3 0.1~8%、 B_2O_3 超过0且在15%以下、MgO 0~10%、CaO 0~15%、SrO 0~15%、BaO 0.1~50%、ZnO 0~20%、 ZrO_2 0~10%、 Nb_2O_5 0~5%、 TiO_2 2.1 ~15%、 La_2O_3 0.1~15%, $(TiO_2+La_2O_3)/B_2O_3$ 在0.5以上。下面对如此限定玻璃组成的理由进行说明。其中,在以下的关于各成分含量的说明中,只要没有特别说明,“%”意指“质量%”。

[0029] SiO_2 是形成玻璃网络的成分。在 SiO_2 的含量减少时,存在难以形成玻璃网络结构、玻璃化变得困难的趋势。还存在耐药品性下降的趋势。波长转换部件有时在加工后进行酸清洗,一旦玻璃基质的耐药品性低,就会发生变质,可能导致发光效率下降。因此, SiO_2 的含量优选在25%以上、特别是30%以上。另一方面,在 SiO_2 的含量增多时,容易导致折射率下降或熔融性变差。因此, SiO_2 的含量优选为50%以下、48%以下、45%以下、特别是40%以下。

[0030] Al_2O_3 是有助于玻璃组成成分平衡稳定、提高耐失透性的成分。但是,其含量过多时,液相温度升高,在熔融时或烧制时容易发生失透。并且折射率容易降低。因此, Al_2O_3 的含量优选在8%以下、6%以下、特别是5%以下。另一方面,为了获得上述效果, Al_2O_3 的含量优选在 0.1%以上、0.5%以上、特别是1%以上。

[0031] B_2O_3 是使液相温度降低、提高耐失透性的成分。但是,其含量过多时,折射率容易下降。并且软化点容易下降。一旦玻璃基质的软化点下降,玻璃的耐热性就会下降,波长转换部件可能因照射激发光时的热量而发生软化变形。因此, B_2O_3 的含量优选在15%以下、10%以下、特别是8%以下。另一方面,为了获得上述效果, B_2O_3 的含量优选超过0%、在1%以上、2%以上、特别是5%以上。

[0032] MgO是提升折射率的成分。还具有改善熔融性的效果。但是,其含量过多时,玻璃组成的平衡欠缺,耐失透性下降,容易发生分相。因此,MgO的含量优选在10%以下、8%以下、6%以下、3%。并且,为了获得上述效果,MgO的含量优选在0.1%以上、特别是0.5%以上。

[0033] CaO是提升折射率的成分。还具有改善熔融性的效果。但是,其含量过多时,玻璃组成的平衡欠缺,耐失透性容易下降。因此,CaO 的含量优选在15%以下、特别是10%以下。另外,为了获得上述效果,CaO的含量优选在1%以上、2%以上、3%以上、特别是5%以上。

[0034] SrO是提升折射率的成分。还具有改善熔融性的效果。但是,其含量过多时,玻璃组成的平衡欠缺,耐失透性容易下降。因此,SrO的含量优选在15%以下、12%以下、10%以下、9%以下、8%以下、7%以下、特别是6%以下。另外,为了获得上述效果,SrO的含量优选在0.5%以上、1%以上、2%以上、3%以上、特别是3.5%以上。

[0035] BaO是在碱土金属氧化物中提升折射率的效果好的成分。但是,其含量过多时,玻璃组成的平衡欠缺,耐失透性容易下降。因此,BaO 的含量优选在50%以下、40%以下、35%以下、特别是30%以下。另外,为了获得上述效果,BaO的含量优选在0.1%以上、10%以上、20%以上、22%以上、特别是25%以上。

[0036] ZnO是提升耐失透性的成分。但是,其含量过多时,玻璃组成的平衡欠缺,耐失透性和耐药品性容易下降。因此,ZnO含量优选在30%以下、20%以下、15%以下、10%以下、5%以下、2%以下,更优选实质上不含。其中,在本说明书中,“实质上不含”意指不作为原料有意地含有,但并不排除混入不可避免的杂质的情况。客观上来说,意指相应成分的含量低于0.1%。

[0037] ZrO₂是提升折射率、提高耐失透性和耐药品性的成分。但是,其含量过多时,耐失透性容易下降。因此,ZrO₂的含量优选在10%以下、8%以下、5%以下、特别是3%以下。另外,下限没有特别限定,可以为0%,但为了获得上述效果,ZrO₂的含量优选在0.1%以上、1%以上、特别是2%以上。

[0038] Nb₂O₅是提升折射率的成分。但是,其含量过多时,耐失透性容易下降,可见光透射率容易下降。并且容易导致原料成本上升。因此, Nb₂O₅的含量优选在5%以下、3%以下、1%以下,更优选实质上不含。

[0039] TiO₂是提升折射率的成分,还是提高耐药品性的成分。但是,其含量过多时,耐失透性容易下降。因此,TiO₂的含量优选在15%以下、13%以下、特别是11%以下。另外,为了获得上述效果,TiO₂的含量优选在1%以上、2.1%以上、3%以上、特别是5%以上。

[0040] La₂O₃是提升折射率和耐药品性的成分。但是,其含量过多时,耐失透性容易下降。因此,La₂O₃的含量优选在25%以下、15%以下、14%以下、13%以下、12%以下、特别是10%以下。另外,为了获得上述效果,La₂O₃含量优选在0.1%以上、1%以上、2.5%以上、3%以上、5%以上、特别是7%以上。

[0041] 通过适当调节(TiO₂+La₂O₃)/B₂O₃,能够兼顾耐失透性和耐药品性。(TiO₂+La₂O₃)/B₂O₃优选在0.5以上、1以上、特别是1.5以上。在(TiO₂+La₂O₃)/B₂O₃过小时,耐药品性容易下降。并且折射率容易低下。另外,(TiO₂+La₂O₃)/B₂O₃的上限没有特别限定,但该值过大时,存在液相粘度下降,失透趋势增强的趋势,因而优选在6 以下、4以下、3.5以下、特别是3以下。

[0042] Li₂O、Na₂O和K₂O是增强失透趋势的成分。因此,Li₂O+Na₂O +K₂O的含量优选在5%以下、3%以下、1%以下,特别优选实质上不含。另外,Li₂O、Na₂O和K₂O的各成分的含量优选分别在5%以下、3%以下、1%以下,特别优选实质上不含。

[0043] Sb₂O₃是作为澄清剂发挥作用的成分,但因为是环境负荷物质,其含量优选低于0.2%,更优选实质上不含。

[0044] 另外,作为澄清剂,除了Sb₂O₃以外,还可以添加选自As₂O₃、CeO₂、SnO₂、F、Cl和SO₃中的一种以上,它们的合计量为0~3%。但是从环境的观点出发,优选尽可能控制As₂O₃和F、特别是As₂O₃的使用,优选实质上不含。从环境的观点出发,作为澄清剂,优选使用SnO₂、SO₃或Cl。SnO₂的含量优选为0~1%、0.01~0.5%、特别是0.05~0.4%。另外,SnO₂+SO₃+Cl的含量优选为0~1%、0.001~1%、0.01~0.5%、特别是0.01~0.3%。其中,“SnO₂+SO₃+Cl”是指SnO₂、SO₃和Cl 的合计量。

[0045] PbO是提升折射率的成分,但从环境的观点出发,优选实质上不含。

[0046] Ta_2O_5 、 Gd_2O_3 、 Y_2O_3 、 Yb_2O_3 是提升折射率的成分,但由于是稀有原料,所以会导致原料成本增高。因此,其含量优选分别在5%以下、3%以下、1%以下、特别是实质上不含。

[0047] WO_3 是提升折射率的成分,但容易在玻璃成型时等时显著析出失透斑,特别是容易使短波长域的可见光透射率下降。因此,其含量优选在5%以下、3%以下、1%以下、特别是实质上不含。

[0048] TeO_2 是大幅扩展玻璃化范围、显著抑制失透斑的析出、提升折射率的成分。但由于是稀有原料,所以会导致原料成本增加。因此,其含量优选在5%以下、3%以下、1%以下、特别是实质上不含。

[0049] Bi_2O_3 是提升折射率的成分,但容易使可见光透射率下降。并且由于是稀有原料,所以会导致原料成本增加。因此,优选实质上不含。

[0050] GeO_2 具有提高玻璃化的稳定性、使折射率升高的效果。但是由于是稀有原料,所以会导致原料成本增加。因此,优选实质上不含。

[0051] HfO_2 是提升折射率的成分,但是由于是稀有原料,所以会导致原料成本增加。因此,优选实质上不含。

[0052] 另外,玻璃基质的软化点优选在600℃以上、特别是620℃以上。玻璃的软化点越高,耐热性越高,因而优选。

[0053] 本发明的波长转换部件例如由含有玻璃粉末和荧光体粉末的混合物的烧结体形成。关于玻璃粉末的粒度,例如优选最大粒径 D_{max} 在200 μm 以下(特别是150 μm 以下、进一步105 μm 以下)、并且平均粒径 D_{50} 在0.1 μm 以上(特别是1 μm 以上、进一步2 μm 以上)。玻璃粉末的最大粒径 D_{max} 过大时,荧光体粉末的分散状态变差,发光色容易出现不匀。而平均粒径 D_{50} 过小时,在波长转换部件内部激发光过度散射,容易导致发光效率下降。

[0054] 其中,在本发明中,最大粒径 D_{max} 和平均粒径 D_{50} 是利用激光衍射法测得的值。

[0055] 作为能够在本发明中使用的荧光体粉末,只要是通常能够在市场上获得的产品即可,没有特别限定。例如可以列举氮化物荧光体、氧氮化物荧光体、氧化物荧光体(包括YAG荧光体等石榴石系荧光体)、硫化物荧光体、氧硫化物荧光体、卤化物荧光体(卤化磷酸盐等)和铝酸盐荧光体等。它们可以单独使用,也可以将两种以上混合使用。这些荧光体粉末中,氮化物荧光体、氧氮化物荧光体和氧化物荧光体由于耐热性高、烧制时较难劣化而优选。另外,氮化物荧光体和氧氮化物荧光体具有能够将近紫外~蓝色激发光转换成绿色~红色的宽范围的波长域、并且发光强度也较高的特征。因此,氮化物荧光体和氧氮化物荧光体作为用于白色LED元件用波长转换部件的荧光体粉末特别有效。

[0056] 作为上述荧光体粉末,可以列举在波长300~500nm具有激发带且在波长380~780nm具有发光峰的粉末,特别是发出蓝色(波长440~480nm)、绿色(波长500~540nm)、黄色(波长540~595nm)、红色(波长600~700nm)的光的粉末。另外,对应于激发光或发光的波长域,也可以将多种荧光体粉末混合使用。例如在照射紫外域的激发光而得到白色光的情况下,将发出蓝色、绿色、黄色、红色的荧光的荧光体粉末混合使用即可。

[0057] 通过对含有玻璃粉末和荧光体粉末的混合物(波长转换材料)在玻璃粉末的软化点附近进行烧制,能够得到波长转换部件。烧制优选在减压氛围中进行。具体而言,优选在低于 $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 、在1000Pa以下、特别是400Pa以下的减压气氛下进行烧制。由此,能够减少波长转换部件中残存的气泡的量。结果,能够减少波长转换部件内的因气泡而产生的

散射因子,能够使发光效率提高。另外,烧制工序可以全部在减压气氛中进行,也可以例如仅升温工序在减压气氛中进行,其前后的保持工序和降温工序在非减压气氛的气氛(例如大气压下)进行。

[0058] 波长转换部件的发光效率(lm/W)因荧光体粉末的种类和含量、粒径、以及波长转换部件的厚度等而有所变化。可以适当调节荧光体粉末的含量和波长转换部件的厚度,以使发光效率达到最佳状态。在荧光体粉末的含量过多时,出现烧结难以进行、孔隙率增大、激发光难以高效的照射到荧光体粉末、波长转换部件的机械强度容易下降等问题。另一方面,在荧光体粉末的含量过少时,难以得到所希望的色度和发光强度。从这样的观点出发,关于本发明的波长转换部件中的荧光体粉末的含量,以体积百分数计,优选在0.01~70%、更优选在2~50%、进一步优选在3~30%的范围内进行调节。

[0059] 另外,在使波长转换部件中产生的荧光向激发光入射侧反射、主要目的在于仅将荧光向外部引出的反射型的波长转换部件中,没有上述限定,为了发光强度达到最大,可以增大荧光体粉末的含量(例如以体积百分数计为30~80%、进而40~75%)。

[0060] 在本发明的波长转换部件中,除了含有玻璃和荧光体粉末以外,出于提高放热性等目的,还可以含有合计量为50质量%以下的例如氧化铝或氧化镁等填料。填料的平均粒径 D_{50} 优选为0.1~50 μm ,更优选为0.3~30 μm ,进一步优选为0.5~20 μm ,特别优选为1~10 μm 。填料的平均粒径 D_{50} 过大时,波长转换部件中的分散性下降,容易出现射出光的颜色不均匀。另一方面,填料的平均粒径 D_{50} 过小时,填料颗粒彼此之间的接触减少,填料颗粒彼此之间的距离增大,因而难以充分地获得放热性提升的效果。

[0061] 填料与玻璃基质的折射率(n_d)差以绝对值表示优选在1.0以下、更优选在0.8以下、进一步优选在0.5以下、特别优选在0.3以下。这样,能够抑制因填料与玻璃基质的折射率差而造成的内部散射,能够抑制发光强度的下降。

[0062] 本发明的波长转换部件的形状没有特别限制,不仅包括例如板状、柱状、半球状、球状、半球顶状等其自身具有特定形状的部件,还包括在玻璃基板或陶瓷基板等基材表面形成的膜状的烧结体等。

[0063] 图1是表示本发明的发光装置的一个实施方式。如图1所示,发光装置1具有波长转换部件2和光源3。光源3向波长转换部件2照射激发光。射入到波长转换部件2的激发光L1被转换成其他波长的光L2,从与光源3相反的一侧射出。此时,也可以射出波长转换后的光L2与未经波长转换而透射的激发光L1的合成光。

[0064] 实施例

[0065] 以下基于实施例对本发明进行详细说明,但本发明并不限于这些实施例。

[0066] 表1~3表示实施例(试样No.1~23)和比较例(试样No.24~26)。

[0067] [表1]

[0068]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	35.5	37.6	37.6	33.6	34.5	32.5	32.5	31.5	31.5	33.5
Al ₂ O ₃	1.5	4.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.5	3.5	3.5	3.5
B ₂ O ₃	7.4	4.4	6.4	5.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
MgO					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
CaO	5.9	5.9	5.9	9.9	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.9
SrO	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
BaO	27.0	23.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
ZnO										
TiO ₂	5.7	6.7	3.7	5.7	8.7	9.7	6.7	7.7	8.7	8.7
ZrO ₂	2.2	3.2	3.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
La ₂ O ₃	9.8	9.8	9.8	9.8	7.8	8.8	9.8	9.8	8.8	6.8
Sb ₂ O ₃	0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SnO ₂										
Gd ₂ O ₃										
(TiO ₂ +La ₂ O ₃)/B ₂ O ₃	2.1	3.8	2.1	2.9	2.2	2.5	2.2	2.4	2.4	2.1
折射率nd	1.67	1.67	1.66	1.69	1.69	1.7	1.68	1.69	1.69	1.68
软化点Ts (°C)	646	664	649	651	645	644	640	640	641	640
液相温度TL (°C)	889	1030	945	995	928	940	965	950	950	960
耐药品性(μm)	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—	—	—	—
无机荧光体	YAG									
荧光体粉末的含量(体积%)	10									
玻璃基质的折射率	1.67	1.67	1.66	1.69	1.69	1.7	1.68	1.69	1.69	1.68
荧光体粉末的折射率	1.82									
玻璃基质与荧光体粉末的折射率差	0.15	0.15	0.16	0.13	0.13	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14
烧制温度(°C)	789	930	845	895	828	840	865	850	850	860
光束值(lm)	201	202	198	205	195	208	199	200	200	201

[0069]

[表2]

[0070]

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	31.5	30.5	30.5	32.5	30.5	31.5	32.5	31.5	33.5	32.5
Al ₂ O ₃	3.5	3.5	4.5	3.5	3.5	4.5	4.5	3.5	2.5	2.5
B ₂ O ₃	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
MgO										
CaO	5.9	5.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
SrO	4.9	4.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
BaO	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
ZnO										
TiO ₂	7.7	6.7	6.7	6.7	7.7	5.7	5.7	5.7	5.7	6.7
ZrO ₂	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
La ₂ O ₃	9.8	11.8	10.8	9.8	10.8	10.8	9.8	11.8	10.8	10.8
Sb ₂ O ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
SnO ₂										
Gd ₂ O ₃										
(TiO ₂ +La ₂ O ₃)/B ₂ O ₃	2.4	2.5	2.4	2.2	2.5	2.2	2.1	2.4	2.2	2.4
折射率nd	1.69	1.69	1.68	1.68	1.69	1.67	1.67	1.68	1.67	1.68
软化点Ts (°C)	642	640	641	643	643	641	637	641	642	644
液相温度TL (°C)	952	950	956	952	934	969	970	963	907	904
耐药品性(μm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
无机荧光体	YAG									
荧光体粉末的含量(体积%)	10									
玻璃基质的折射率	1.69	1.69	1.68	1.68	1.69	1.67	1.67	1.68	1.67	1.68
荧光体粉末的折射率	1.82									
玻璃基质与荧光体粉末的折射率差	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14
烧制温度(°C)	852	850	856	852	834	869	870	863	807	804
光束值(lm)	199	199	202	202	200	199	200	203	200	199

[0071]

[表3]

[0072]

	21	22	23	24	25	26
SiO ₂	32.2	32.2	1.6	37.6	50.0	44.0
Al ₂ O ₃	2.5	2.5	2.0	1.5	5.0	4.6
B ₂ O ₃	7.4	7.4	26.5		6.0	5.4
MgO						
CaO	2.9	2.9		5.9	12.0	
SrO	7.9	5.9		4.9		
BaO	26.0	27.0	3.4	27.0	25.0	36.0
ZnO	1.0	2.0	25.0	3.4	2.0	
TiO ₂	6.7	6.7	1.5	9.7		
ZrO ₂	2.2	2.2		3.2		
La ₂ O ₃	10.8	10.8	25.0	6.8		10.0
Sb ₂ O ₃	0.1	0.1				
SnO ₂	0.3	0.3				
Gd ₂ O ₃			15.0			
(TiO ₂ +La ₂ O ₃)/B ₂ O ₃	2.4	2.4	1.0	—		1.9
折射率nd	1.68	1.68	1.71	1.7	1.51	1.56
软化点Ts (℃)	642	638	633	694	634	647
液相温度TL (℃)	918	911	1048	1075	1000	1000
耐药品性(μm)	—	—	10	0.1	—	—
无机荧光体	YAG					
荧光体粉末的含量(体积%)	10					
玻璃基质的折射率	1.68	1.68	1.71	1.7	1.56	1.58
荧光体粉末的折射率	1.82					
玻璃基质与荧光体粉末的折射率差	0.14	0.14	0.11	0.12	0.26	0.24
烧制温度(℃)	818	811	948	975	900	900
光束值(lm)	202	200	188	160	175	170

[0073] (1) 玻璃粉末的制作

[0074] 首先,按照表1~3中记载的玻璃组成调制原料,得到原料母料。将所得到的原料母料供给到玻璃熔融炉,以1300~1500℃熔融。接着,在一对冷却辊间流出,由此成型为膜状。利用球磨机对所得到的膜状玻璃进行干式粉碎,得到平均粒径D₅₀为6~9μm的玻璃粉末。另外,将部分熔融玻璃流出到碳板上成型为平板状后,进行规定的退火处理,得到块状玻璃。

[0075] 对于块状玻璃,按照下述方法评价折射率(nd)、液相温度(TL)、软化点(Ts)的各特性。将结果示于表1~3。

[0076] 折射率采用岛津制作所制造的折射率测定器KPR-2000,采用了以 He灯的d线(波长587.6nm)的测定值。

[0077] 软化点基于ASTM C336-71进行了测定。

[0078] 液相温度是通过如下操作测得的值:利用玛瑙研钵将块状玻璃研碎,使得到的玻璃粉末通过标准筛30目筛(500μm),并将残留于50目筛(300μm)上的玻璃粉末放入铂坩埚内,在温度梯度炉中保持24小时,测得析出结晶的温度。

[0079] (2) 波长转换部件的制作

[0080] 如表1~3中的记载,在各玻璃粉末中以规定量混合荧光体粉末,得到混合粉末。利用模具将混合粉末加压成型,制作直径1cm的圆柱状预成型体。以表中记载的温度对该预成型体进行烧制,从而得到波长转换部件。

[0081] 对于所得到的波长转换部件评价了耐药品性和光束值。将结果示于表1~3。

[0082] 耐药品性如下所述进行评价。将波长转换部件加工成10mm×50mm×0.7mm的大小,利用粒径1μm金刚石磨粒进行镜面研磨,在50℃的蚀刻液(关东化学生产ITO-06N)中浸渍15分钟。对烧结体进行水洗后,利用小坂研究所生产的SURFCODER ET4000测定YAG荧光体

粉末与玻璃基质之间产生的台阶差,利用该值评价耐药品性。在荧光体粉末与玻璃基质没有台阶差(即玻璃基质没有被侵蚀)的情况下,记作“—”。

[0083] 光束值如下所述进行测定。将波长转换部件加工成直径8mm、厚度0.2mm的圆盘状。为了降低因与光源或大气的折射率差而造成的表面反射的影响,在表面设置电介质多层膜的防反射膜。在以输入电流 1000mA通电的激发波长460nm的LED芯片的光源上设置波长转换部件,在积分球内测定从试样上表面发出的光的能量分布谱图。接着,在所得到的谱图上乘以标准相对发光效率,计算全光束。

[0084] 作为实施例的No.1~23的波长转换部件的玻璃基质的折射率高达 1.66以上,液相温度低至1048℃以下,因而光束值高达188 (lm) 以上。特别是No.1~22的波长转换部件的耐药品性也优异。另一方面,作为比较例的No.24的波长转换部件的液相温度高达1075℃,而作为比较例的No.25、26的波长转换部件的折射率低至1.56以下,因而光束值低至175 (lm) 以下。

[0085] 产业上的可利用性

[0086] 本发明适合用作白色LED等的普通照明、特殊照明(例如投影仪光源、汽车的前灯光源)等所使用的波长转换部件。

[0087] 符号说明

[0088] 1:发光装置;2:波长转换部件;3:光源。

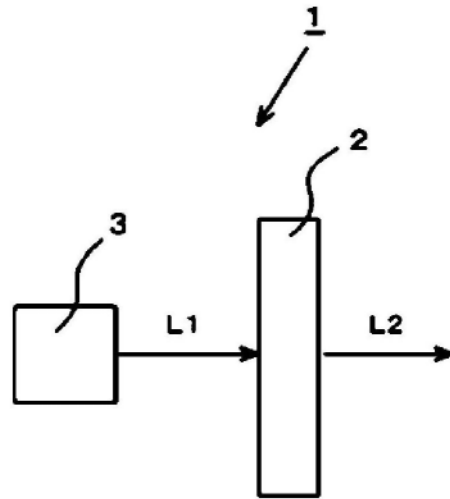


图1