



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114728837 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 08

(21) 申请号 202080078474.1

(22) 申请日 2020.11.05

(30) 优先权数据

2019-205957 2019.11.14 JP

2020-153031 2020.09.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.05.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/041303 2020.11.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/095622 JA 2021.05.20

(71) 申请人 日本电气硝子株式会社

地址 日本滋贺县大津市

(72) 发明人 榎本朋子 西田晋作

(74) 专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464

专利代理师 邹轶蛟 刘欣欣

(51) Int. Cl.

C03C 3/068 (2006.01)

A44C 27/00 (2006.01)

C03C 3/062 (2006.01)

C03C 3/064 (2006.01)

C03C 3/066 (2006.01)

C03C 3/12 (2006.01)

C03C 3/15 (2006.01)

C03C 3/155 (2006.01)

C03C 4/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

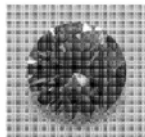
(54) 发明名称

玻璃物品

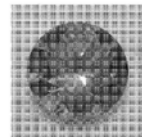
(57) 摘要

本发明提供一种亮光优异、且具有鲜艳的霓虹蓝、霓虹绿的色调的新颖的物品。玻璃物品的特征在于，以摩尔%计，含有：大于0且为70%以下的La₂O₃、0~80%的B₂O₃、0~40%的SiO₂、0~80%的(B₂O₃+Al₂O₃+SiO₂)、0~85%的(Gd₂O₃+Ga₂O₃+Y₂O₃+Yb₂O₃+ZrO₂+TiO₂+Nb₂O₅+Ta₂O₅+WO₃)、0~15%的(MgO+CaO+SrO+BaO)、0~35%的ZnO以及大于0且为5%以下的CuO。

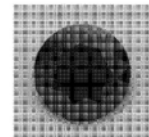
No. 8



No. 9



No. 39



1. 一种玻璃物品,其特征在于,
以摩尔%计,含有:大于0且为70%以下的 La_2O_3 、0~80%的 B_2O_3 、0~40%的 SiO_2 、0~80%的 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)$ 、0~85%的 $(\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3)$ 、0~15%的 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})$ 、0~35%的 ZnO 以及大于0且为5%以下的 CuO 。
2. 根据权利要求1所述的玻璃物品,其特征在于,
以摩尔%计,含有大于0且为80%以下的 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的玻璃物品,其特征在于,
以摩尔%计,含有大于0且为85%以下的 $(\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3)$ 。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,
以摩尔%计,含有0~20%的由V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Mo、Ru、Ce、Pr或Er的氧化物构成的着色成分。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,
所述玻璃物品的折射率为1.7以上。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,
所述玻璃物品的阿贝数为50以下。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,
所述玻璃物品被实施了倒角加工。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的玻璃物品,其特征在于,
所述玻璃物品为装饰用。
9. 根据权利要求8所述的玻璃物品,其特征在于,
所述玻璃物品是仿造宝石。
10. 一种装饰品,其特征在于,
具备权利要求8或9所述的玻璃物品。

玻璃物品

技术领域

[0001] 本发明涉及适合戒指、吊坠、耳环、手链等装饰品用途的玻璃物品。

背景技术

[0002] 帕拉伊巴碧玺作为具有鲜艳的霓虹蓝、霓虹绿的宝石而被熟知(例如,参照非专利文献1)。帕拉伊巴碧玺的霓虹蓝、霓虹绿是基于铜离子和锰离子的着色,色调根据这些离子的含有比例而变化。现状是,尚未知道其他具有同样的色调的宝石。

[0003] 现有技术文献

[0004] 非专利文献

[0005] 非专利文献1:Gems&Gemology,Fall 1990,Vol.26,No.3,189-204

发明内容

[0006] 发明欲解决的技术问题

[0007] 鲜明的霓虹蓝、霓虹绿的帕拉伊巴碧玺的产量非常少,而且,由于夹杂物(内容物)、裂纹多,因此存在容易破损这样的问题。另外,在作为其他矿石的电气石中也存在具有与帕拉伊巴碧玺相近色调的物质,但折射率低至1.62~1.64,因此在用作装饰品的情况下无法得到充分的亮光。

[0008] 鉴于以上情况,本发明的目的在于提供一种亮光优异、且具有鲜艳的霓虹蓝、霓虹绿色调的新颖的物品。

[0009] 用于解决问题的技术手段

[0010] 本发明人等进行了深入研究,结果发现:利用玻璃物品,能够解决上述课题,该玻璃物品具有使含有 La_2O_3 作为必要成分的基体玻璃含有CuO的组成。

[0011] 即,本发明的玻璃物品的特征在于,以摩尔%计,含有:大于0且为70%以下的 La_2O_3 、0~80%的 B_2O_3 、0~40%的 SiO_2 、0~80%的 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)$ 、0~85%的 $(\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3)$ 、0~15%的 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})$ 、0~35%的 ZnO 以及大于0且为5%以下的CuO。需要说明的是,在本说明书中,“x+y+……”是指各成分的总量。

[0012] 本发明的玻璃物品优选以摩尔%计含有大于0且为80%以下的 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)$ 。

[0013] 本发明的玻璃物品优选以摩尔%计含有大于0且为85%以下的 $(\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3)$ 。

[0014] 本发明的玻璃物品也可以是以摩尔%计含有0~20%的由V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Mo、Ru、Ce、Pr或Er的氧化物构成的着色成分。这样,能够使玻璃物品的色调多彩地排列。

[0015] 本发明的玻璃物品的折射率优选为1.7以上。通过提高玻璃物品的折射率,玻璃物品的内部与外部(大气)的折射率差变大,光变得容易在玻璃物品内部反射。其结果,容易得到作为玻璃物品的充分的亮光。

[0016] 本发明的玻璃物品的阿贝数优选为50以下。通过减小玻璃物品的阿贝数,从而成为高分散,容易表现出被称为火彩的彩虹色的亮光。

[0017] 本发明的玻璃物品优选被实施了倒角加工。这样,光容易在玻璃物品内部反射,能够提高亮光。

[0018] 本发明的玻璃物品优选为装饰用。

[0019] 本发明的玻璃物品优选为仿造宝石。

[0020] 本发明的装饰品的特征在于,具备上述的玻璃物品。

[0021] 发明效果

[0022] 根据本发明,能够提供一种亮光和火彩优异、且具有鲜艳的霓虹蓝、霓虹绿的色调的玻璃物品。

附图说明

[0023] [图1]是示出实施例中的No.8、9和39的试样的平面照片。

具体实施方式

[0024] 本发明的玻璃物品的特征在于,以摩尔%计,含有:大于0且为70%以下的 La_2O_3 、0~80%的 B_2O_3 、0~40%的 SiO_2 、0~80%的 $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2)$ 、0~85%的 $(\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3)$ 、0~15%的 $(\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO})$ 、0~35%的 ZnO 以及大于0且为5%以下的 CuO 。以下对这样限定玻璃组成的理由进行说明。需要说明的是,在以下的与各成分的含量相关的说明中,只要没有特别说明,“%”是指“摩尔%”。

[0025] La_2O_3 是形成玻璃骨架的成分,是在不降低透射率的前提下提高折射率的成分。另外,还具有提高耐候性的效果。 La_2O_3 的含量大于0且为70%以下,优选为5~68%、8~65%、14~63%,特别优选为20~63%。若 La_2O_3 的含量过少,则难以得到上述效果。另一方面,若 La_2O_3 的含量过多,则难以玻璃化。

[0026] B_2O_3 成为玻璃骨架,是扩大玻璃化范围的成分。 B_2O_3 的含量优选0~80%、3~70%、5~50%,特别优选10~40%。如果 B_2O_3 的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性。

[0027] SiO_2 成为玻璃骨架,是扩大玻璃化范围的成分。 SiO_2 的含量优选为0~40%、1~30%,特别优选为3~20%。 SiO_2 的含量过多时,折射率下降,难以得到期望的光学特性。

[0028] 需要说明的是,为了容易玻璃化,优选调整 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 的含量。 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 的含量优选为0%以上、大于0%、0.1%以上、3%以上,特别优选为5%以上。但是,若 $\text{B}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3+\text{SiO}_2$ 的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性,因此优选为80%以下、75%以下,特别优选为70%以下。

[0029] Al_2O_3 是形成玻璃骨架并扩大玻璃化范围的成分。但是,若 Al_2O_3 的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性。因此, Al_2O_3 的含量优选为0~80%、1~75%,特别优选为3~70%。

[0030] Gd_2O_3 、 Ga_2O_3 、 Y_2O_3 、 Yb_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 WO_3 是提高折射率、使阿贝数降低而成为高分散、或扩大玻璃化范围的成分。 $\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3$ 的含量为0~85%、大于0且为85%以下、1~80%、5~75%,特别优选为10~70。当 $\text{Gd}_2\text{O}_3+\text{Ga}_2\text{O}_3+\text{Y}_2\text{O}_3+\text{Yb}_2\text{O}_3+\text{ZrO}_2+\text{TiO}_2+\text{Nb}_2\text{O}_5+\text{Ta}_2\text{O}_5+\text{WO}_3$ 的含量过多时,难以玻璃化。需要说明的是,在含有选自 Gd_2O_3 、 Ga_2O_3 、 Y_2O_3 、 Yb_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 和 WO_3 中的两种以上的情况下,其总

量也优选为上述范围。

[0031] 以下,对 Gd_2O_3 、 Ga_2O_3 、 Y_2O_3 、 Yb_2O_3 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 和 WO_3 的各成分进行详细说明。

[0032] Gd_2O_3 是提高折射率的成分。另外,还具有提高耐候性的效果。但是, Gd_2O_3 的含量过多时,难以玻璃化。因此 Gd_2O_3 的含量优选为0~45%、0.1~40%、1~35%、3~30%,特别优选为5~20%。

[0033] Ga_2O_3 是提高折射率的成分。另外,作为中间氧化物而形成玻璃骨架,因此具有扩大玻璃化范围的效果。但是,若 Ga_2O_3 的含量过多,则难以玻璃化,另外,存在原料成本变高的倾向。因此, Ga_2O_3 的含量优选为0~50%、5~40%、10~35%,特别优选为15~30%。需要说明的是,在优先考虑原料成本的情况下, Ga_2O_3 的含量优选为0~30%、0~20%,特别优选为0~10%。

[0034] Y_2O_3 是提高折射率的成分。另外,作为中间氧化物而形成玻璃骨架,因此具有扩大玻璃化范围的效果。但是,若 Y_2O_3 的含量过多,则难以玻璃化。因此, Y_2O_3 的含量优选为0~50%、0~30%、0~20%,特别优选为0~10%。

[0035] Yb_2O_3 是提高折射率的成分。但是, Yb_2O_3 的含量过多时,难以玻璃化。因此, Yb_2O_3 的含量优选为0~50%、0~30%、0~20%,特别优选为0~10%。

[0036] ZrO_2 是提高折射率的成分。另外,作为中间氧化物而形成玻璃骨架,因此具有扩大玻璃化范围的效果。但是, ZrO_2 的含量过多时,难以玻璃化,另外,熔融温度变得过高。因此, ZrO_2 的含量优选为0~40%、0.1~35%、1~30%、3~25%,特别优选为5~20%。

[0037] TiO_2 是提高折射率的效果明显的成分,还具有提高化学耐久性的效果。另外,还具有使阿贝数降低而成为高分散的效果。 TiO_2 的含量优选为0~85%、0.1~83%、5~80%,特别优选为10~75%。若 TiO_2 的含量过多,则吸收端向长波长侧位移,因此可见光(特别是短波长区域的可见光)的透射率容易下降。另外,难以玻璃化。

[0038] Nb_2O_5 是提高折射率的效果明显的成分,是使阿贝数降低而成为高分散的成分。另外,还具有扩大玻璃化范围的效果。 Nb_2O_5 的含量优选为0~85%、0.5~75%、1~73%,特别优选为2~70%。 Nb_2O_5 的含量过多时,难以玻璃化。

[0039] Ta_2O_5 是提高折射率的效果明显的成分。但是,若 Ta_2O_5 的含量过多,则难以玻璃化,还存在原料成本变高的倾向。因此, Ta_2O_5 的含量优选为0~60%、0~50%、0~45%,特别优选为0.1~40%。

[0040] WO_3 是提高折射率的成分。另外,作为中间氧化物而形成玻璃骨架,因此具有扩大玻璃化范围的效果。但是, WO_3 的含量过多时,难以玻璃化。因此, WO_3 的含量优选为0~50%、0~30%、0~20%,特别优选为0~10%。

[0041] MgO 、 CaO 、 SrO 和 BaO 是扩大玻璃化范围的成分。 $MgO+CaO+SrO+BaO$ 的含量为0~15%、优选0~10%。 $MgO+CaO+SrO+BaO$ 的含量过多时,折射率下降,难以得到期望的光学特性。

[0042] ZnO 是扩大玻璃化范围的成分,还具有提高玻璃的热稳定性的效果。 ZnO 的含量为0~35%,优选0~30%。如果 ZnO 的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性。

[0043] CuO 是蓝色着色成分,通过使玻璃中含有 CuO ,可得到鲜艳的霓虹蓝、霓虹绿的色调。 CuO 的含量大于0且为5%以下,优选为0.01~3%、0.05~2%,特别优选0.1~1%。如果

CuO的含量过多,则着色变得过浓。需要说明的是,在本发明中,CuO的含量表示将玻璃中含有的Cu成分全部换算成CuO后的含量。玻璃中的Cu优选为6配位Cu²⁺的状态。在玻璃中,若Cu⁺变多,则蓝色变淡,另外,若4配位Cu²⁺变多,则成为褐色,难以得到霓虹蓝的玻璃。特别是在大量含有TiO₂、Nb₂O₅等高折射率成分的玻璃中,4配位Cu²⁺变多的倾向显著。因此,6配位Cu²⁺相对于玻璃中的全部Cu的比例优选为80摩尔%以上,特别优选为90摩尔%以上。

[0044] 本发明的玻璃物品通过主动含有La₂O₃、Nb₂O₅、B₂O₃等扩大玻璃化范围的成分,从而能够抑制玻璃制作时不当的结晶化,并且使增大玻璃物品的尺寸(例如,直径2mm以上、3mm以上、4mm以上、5mm以上、特别是6mm以上)变得容易。

[0045] 本发明的玻璃物品除了上述以外还可以含有下述成分。

[0046] P₂O₅是形成玻璃骨架并扩大玻璃化范围的成分。但是,若P₂O₅的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性。因此,P₂O₅的含量优选为0~20%、0~15%,特别优选为0~10%。

[0047] Li₂O、Na₂O和K₂O是扩大玻璃化范围的成分。但是,若Li₂O+Na₂O+K₂O的含量过多,则折射率下降,难以得到期望的光学特性。另外,耐候性会降低。因此,Li₂O+Na₂O+K₂O的含量优选为0~20%、0~15%,特别优选为0~10%。需要说明的是,Li₂O、Na₂O和K₂O的各成分的含量也优选为上述范围。

[0048] Bi₂O₃是提高折射率的成分。但是,Bi₂O₃的含量过多时,着色为黄色、红色,因此难以得到所期望的色调的玻璃。因此,Bi₂O₃的含量优选为0~20%、0~15%、0~10%、0~5%、0~1%,最优选实质上不含有Bi₂O₃。在此,“实质上不含有”是指,不会有意地在原料中含有,并不排除不可避免的杂质的混入。客观上是指含量小于0.1%。

[0049] 通过含有由V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Mo、Ru、Ce、Pr或Er的氧化物构成的着色成分,从而能够将玻璃物品调整为期望的色调。这些着色成分可以单独含有,也可以含有2种以上。这些氧化物的含量(含有两种以上时的总量)优选为0~20%、0.001~10%、0.005~5%,特别优选为0.01~1%。需要说明的是,根据所含有的成分,有时着色变得过强,可见光区域透过率下降,无法得到所期望的亮光、火彩。在该情况下,也可以使上述氧化物的含量为小于1%、0.5%以下、进一步为0.1%以下。

[0050] 本发明的玻璃物品的折射率(nd)优选为1.7以上、1.8以上、1.9以上、1.95以上,特别优选为2.0以上。这样,玻璃物品的内部与外部(大气)的折射率差变大,光容易在玻璃物品内部反射。其结果,容易得到作为装饰用玻璃物品的充分的亮光。需要说明的是,折射率的上限没有特别限定,但过大时,玻璃化变得不稳定,因此优选为2.6以下、2.5以下,特别优选为2.4以下。

[0051] 本发明的玻璃物品的阿贝数(vd)优选为50以下、45以下,特别优选为43以下。这样,玻璃物品变得高分散,火彩容易展现。需要说明的是,阿贝数的下限没有特别限定,但过小时玻璃化变得不稳定,因此优选为10以上,特别优选为15以上。

[0052] 本发明的玻璃物品可用于珠宝品、艺术品、餐具等装饰品用途。例如,可以在戒指、吊坠、耳环、手链等装饰品(珠宝首饰)上作为仿造宝石安装而使用。装饰用玻璃物品的形状没有特别限定,可以列举出球形、椭球形、多面体等。

[0053] 本发明的玻璃物品优选实施所谓的明亮式切割、阶梯式切割、混合切割等倒角加工。这样,光容易在玻璃物品内部反射,能够提高亮光,特别适合作为仿造宝石。

[0054] 实施例

[0055] 以下,使用实施例对本发明的玻璃物品进行详细说明,但本发明并不限于以下的实施例。

[0056] 表1~4示出了本发明实施例(No.1~36)和比较例(No.37~39)。

[0057] [表1]

[0058]

(摩尔%)	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
La ₂ O ₃	40.36	26.97	32.96	26.93	26.97	37.92	35.36	26.97	34.96	34.96
B ₂ O ₃	32.96	36.96	32.96	32.92	32.96	18.96	29.47	34.96	21.98	21.98
Al ₂ O ₃	0.1	0.2	1		4					
SiO ₂	4		4	3.99		9.98	10.89	4	4	4
Gd ₂ O ₃	11.49	11.49	5	10.97	11.69	14.97	15.48	11.49	13.99	9.99
Ga ₂ O ₃										
Yb ₂ O ₃					2					
ZrO ₂	8.99	8.99	10.99	9.07	8.99			8.99	6.99	6.99
TiO ₂										
Nb ₂ O ₅	2	1.9		1.9	1.9	6.99	1.5	2.1	2	2
Ta ₂ O ₅		11.39	10.99	11.97	11.39	10.98	7.2	11.39	15.98	19.98
WO ₃				2						
Li ₂ O										
BaO		2								
ZnO			2							
CuO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Fe ₂ O ₃				0.15						
B ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +SiO ₂	37.06	37.16	37.96	36.91	36.96	28.94	40.36	38.96	25.98	25.98
Gd ₂ O ₃ +Ga ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ +Yb ₂ O ₃ +ZrO ₂ +TiO ₂ +Nb ₂ O ₅ +Ta ₂ O ₅ +WO ₃	22.48	33.77	26.98	35.91	35.97	32.94	24.18	33.97	38.96	38.96
MgO+CaO+SrO+BaO	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
折射率nd	1.91	1.95	1.95	1.96	1.95	2.00	1.93	1.95	2.01	2.02
阿贝数νd	40.9	37.5	37.4	36.5	37.9	34.6	40.0	37.3	34.8	34.1
色调	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹蓝	霓虹绿
亮光	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
火彩	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0059] [表2]

[0060]

(摩尔%)	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20
La ₂ O ₃	34.96	34.97	8.68	11.89	29.93	29.97	19.94	14.99	49.85	59.85
B ₂ O ₃	21.98	21.98	35.2	24.27	69.82		19.94	29.97	29.91	29.93
Al ₂ O ₃						69.93				
SiO ₂	4	4	8.68	15.08						
Gd ₂ O ₃	9.99	9.99	2.99	4.5						
Ga ₂ O ₃										
Yb ₂ O ₃										
ZrO ₂	10.99	6.99	5.59	6.59						
TiO ₂							29.91	24.97		
Nb ₂ O ₅	2	5.99	2.69	1.3			29.91	29.97	19.94	9.98
Ta ₂ O ₅	15.98	15.98	2	4.7						
WO ₃			1.2							
Li ₂ O			5.19	3						
BaO										
ZnO			27.53	28.57						
CuO	0.1	0.1	0.15	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3	0.25
Fe ₂ O ₃			0.1		0.15					
B ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +SiO ₂	25.98	25.98	43.88	39.35	69.82	69.93	19.94	29.97	29.91	29.93
Gd ₂ O ₃ +Ga ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ +Yb ₂ O ₃ +ZrO ₂ +TiO ₂ +Nb ₂ O ₅ +Ta ₂ O ₅ +WO ₃	38.96	38.95	14.47	17.09	0	0	59.82	54.94	19.94	9.98
MgO+CaO+SrO+BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
折射率nd	2.00	2.02	1.81	1.85	1.77	1.77	2.22	2.14	2.04	1.98
阿贝数νd	35.1	33.4	40.9	40.1	50.0	44.8	19.8	19.9	30.6	34.4
色调	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹绿	霓虹蓝	霓虹蓝
亮光	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎
火彩	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎

[0061]

[表3]

[0062]

(摩尔%)	No.21	No.22	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28	No.29	No.30
La ₂ O ₃	39.88	49.93	39.9	49.88	29.91	29.91	39.92	49.95	39.92	39.76
B ₂ O ₃	29.91	29.95	10				14.97			39.76
Al ₂ O ₃									29.94	
SiO ₂										
Gd ₂ O ₃										
Ga ₂ O ₃			19.9	29.95	49.85	29.91	14.97	19.98		
Yb ₂ O ₃										
ZrO ₂										
TiO ₂										
Nb ₂ O ₅			29.9	19.96						
Ta ₂ O ₅	29.91	19.97			19.94	39.88	29.94	29.97	29.94	19.88
WO ₃										
Li ₂ O										
BaO										
ZnO										
CuO	0.3	0.15	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.6
Fe ₂ O ₃										
B ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +SiO ₂	29.91	29.95	10	0	0	0	14.97	0	29.94	39.76
Gd ₂ O ₃ +Ga ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ +Yb ₂ O ₃ +ZrO ₂ +TiO ₂ +Nb ₂ O ₅ +Ta ₂ O ₅ +WO ₃	29.91	19.97	49.8	49.91	69.79	69.79	44.91	49.95	29.94	19.88
MgO+CaO+SrO+BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
折射率 _{nd}	1.99	2.02	2.07	2.06	2.02	2.08	2.04	2.07	2.01	1.94
阿贝数 _{v_d}	34.1	30.7	26.9	28.8	32.4	29.2	31.9	31.3	33.4	37.6
色调	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹绿	霓虹蓝
亮光	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
火彩	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0063] [表4]

[0064]

(摩尔%)	No.31	No.32	No.33	No.34	No.35	No.36	No.37	No.38	No.39
La ₂ O ₃	39.82	34.9	34.89	39.82	39.88	34.9	1.6	35	25.6
B ₂ O ₃	49.77	49.84	39.88	44.8	39.88	24.93	4.89	22	33.2
Al ₂ O ₃							2.59		
SiO ₂							50.27	4	3.8
Gd ₂ O ₃								14	10.9
Ga ₂ O ₃			9.97		4.99	19.94			
Yb ₂ O ₃									
ZrO ₂							1.9	7	8.5
TiO ₂									
Nb ₂ O ₅								2	2
Ta ₂ O ₅	9.96	14.96	14.96	14.93	14.95	19.94		16	10.8
WO ₃									
Li ₂ O							15.16		
Na ₂ O							4.59		
CaO							9.98		
SrO							5.29		
BaO							3.49		
ZnO									
CuO	0.45	0.3	0.3	0.45	0.3	0.3	0.15		5.2
Fe ₂ O ₃							0.1		
B ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ +SiO ₂	49.77	49.84	39.88	44.8	39.88	24.93	57.75	26	36.97
Gd ₂ O ₃ +Ga ₂ O ₃ +Y ₂ O ₃ +Yb ₂ O ₃ +ZrO ₂ +TiO ₂ +Nb ₂ O ₅ +Ta ₂ O ₅ +WO ₃	9.96	14.96	24.93	14.93	19.94	39.88	1.9	39	32.2
MgO+CaO+SrO+BaO	0	0	0	0	0	0	18.76	0	0
折射率nd	1.91	1.92	1.94	1.95	1.95	1.98	1.61	2.01	未测定
阿贝数vd	40.2	38.3	37.7	36.9	36.6	34.8	55.6	34.8	未测定
色调	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	霓虹蓝	无色	黑色
亮光	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	◎	×
火彩	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	◎	×

[0065] 首先,以成为表中示出的各玻璃组成的方式调配原料,制作原料批料。将得到的原料批料熔融至均匀后,进行骤冷,得到玻璃试样。所得到的玻璃试样为均质,且表面未发现裂纹等缺陷。需要说明的是,熔融温度为1400~1700℃。得到的玻璃试样在玻璃化转变温度附近(650~850℃)进行退火后,通过下述方法进行折射率(nd)、阿贝数(vd)的测定和外观评价(色调变化、亮光、火彩)。

[0066] 折射率及阿贝数通过对玻璃试样进行直角研磨,并使用精密折射仪(岛津制作所制KPR-2000)进行测定。折射率用相对于氦灯d线(587.6nm)的测定值进行评价。阿贝数使用上述d线的折射率和氢灯的F线(486.1nm)和C线(656.3nm)的折射率的值,根据阿贝数(vd) = {(nd-1)/(nF-nC)}的式子算出。

[0067] 如下进行外观评价。首先,以各试样的平面形状成为5~7mmφ左右的大小的方式进行了明亮加工。对于加工后的玻璃试样,在荧光灯光源下通过目视评价亮光和火彩。评价按照以下所示的4个等级进行。另外,将试样No.8、9、39的平面照片示于图1。

[0068] [亮光]

[0069] ◎:可看到亮光,而且亮光很强。

[0070] ○:可看到亮光。

[0071] ×:几乎看不到亮光(与玻璃窗相同程度)。

[0072] [火彩]

[0073] ◎:可看到彩虹色(各种颜色)的亮光。

[0074] ○:可看到彩虹色的亮光,但颜色数较少。

[0075] ×:几乎看不到彩虹色的亮光。

[0076] 由表1可知,作为实施例的试样No.1~36显示出鲜明的霓虹蓝或霓虹绿的色调,并且亮光为◎,火彩为○~◎,评价为良好。另一方面,作为比较例的试样No.37由于 SiO_2 和 $\text{MgO}+\text{CaO}+\text{SrO}+\text{BaO}$ 的含量过多,因此折射率低至1.61,阿贝数大到55.6,亮光和火彩为×。试样No.38由于不含有 CuO ,因此为无色。另外,试样No.39由于 CuO 的含量过多,所以颜色过浓而成为黑色。

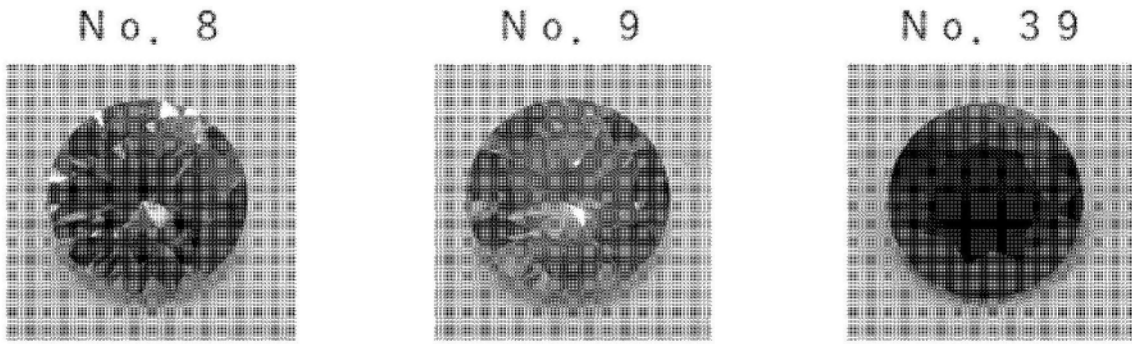


图1