(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118993534 A
(43)申请公布日 2024.11.22

(21)申请号 202411197549.4
(22)申请日 2020.12.25
(30)优先权数据
2019-239885 2019.12.27 JP
(62)分案原申请数据
202080090602.4 2020.12.25
(71)申请人 豪雅株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 金子将士 盐田勇树
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 杨薇
(51)Int.Cl.
C03C 4/08(2006.01)
C03C 3/247(2006.01)
C03C 3/16(2006.01)
C03C 3/17(2006.01)
C03C 3/21(2006.01)
G02B 5/22(2006.01)

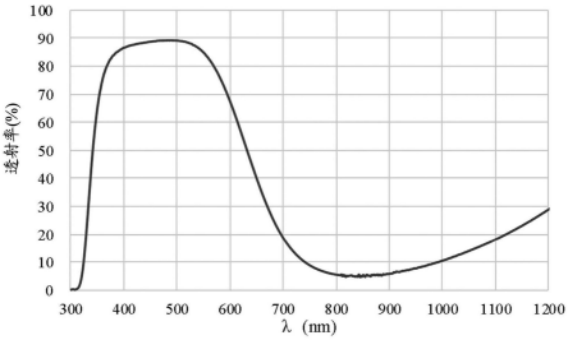
权利要求书2页 说明书37页 附图1页

(54)发明名称

近红外线吸收玻璃及近红外线截止滤光片

(57)摘要

本发明涉及近红外线吸收玻璃,其至少包含P离子、Cu离子、O离子、选自Li、Na及K离子中的一种以上、及选自Mg、Ca、Sr及Ba离子中的一种以上作为构成离子,其中,Cu离子为15.0阳离子%以下,P离子为55.0阳离子%以下,阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))为5.300以下,阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))为0.100以上,除Cu离及P以外的阳离子类的平均价数小于1.500,O离子为85.0阴离子%以上,且比率(O离子/P离子)为3.300以上。



CN 118993534 A

1.一种近红外线吸收玻璃,其至少包含下述离子作为构成离子:

P离子、

Cu离子、

O离子、

选自Li离子、Na离子及K离子中的一种以上离子、以及

选自Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子中的一种以上离子,

其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,

Cu离子的含量为15.0阳离子%以下,

P离子的含量为55.0阳离子%以下,

Al离子与P离子的合计含量相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子、Zn离子及Cu离子的合计含量的阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))为5.300以下,

Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量相对于Li离子、Na离子及K离子的合计含量的阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))为0.100以上,

除Cu离子及P离子以外的阳离子类的平均价数小于1.500,

在以阴离子%表示的玻璃组成中,

O离子的含量为85.0阴离子%以上,并且,

O离子的含量相对于P离子的含量的比率(O离子/P离子)为3.300以上。

2.根据权利要求1所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,P离子的含量为30.0阳离子%以上且50.0阳离子%以下。

3.根据权利要求1或2所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,Li离子的含量为10.0阳离子%以上。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,Cu离子的含量为2.1阳离子%以上且15.0阳离子%以下。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,Ba离子的含量为3.75阳离子%以上。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,Al离子与P离子的合计含量(Al离子+P离子)为45.0阳离子%以上。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

所述比率(O离子/P离子)为3.400以上。

8.根据权利要求1~7中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阳离子%表示的玻璃组成中,Zn离子相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子及Zn离子的合计含量的阳离子比(Zn离子/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子))为0.600以下。

9.根据权利要求1~8中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

在以阴离子%表示的玻璃组成中,F离子的含量为10.0阴离子%以下。

10.根据权利要求1～9中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,在波长600nm以上透射率达到50％的波长在600nm～650nm的范围,波长1200nm下的透射率T1200为42.0％以下,并且,波长400nm下的透射率T400为68.0％以上。

11.根据权利要求1～9中任一项所述的近红外线吸收玻璃,其中,

作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,在波长600nm以上透射率达到50％的波长在600nm～650nm的范围,波长1200nm下的透射率T1200为42.0％以下,并且,波长400nm下的透射率T400为68.0％以上。

12.一种近红外线截止滤光片,其由权利要求1～9中任一项所述的近红外线吸收玻璃制成。

13.根据权利要求12所述的近红外线截止滤光片,其厚度为0.25mm以下。

14.根据权利要求12或13所述的近红外线截止滤光片,其中,

作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,在波长600nm之后,透射率达到50％的波长在600nm-650nm的范围,波长1200nm下的透射率T1200为42.0％以下,并且,波长400nm下的透射率T400为68.0％以上。

15.根据权利要求12或13所述的近红外线截止滤光片,其中,

作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,在波长600nm之后,透射率达到50％的波长在600nm-650nm的范围,波长1200nm下的透射率T1200为42.0％以下,并且,波长400nm下的透射率T400为68.0％以上。

近红外线吸收玻璃及近红外线截止滤光片

[0001] 本申请是申请日为2020年12月25日、申请号为202080090602.4、发明名称为“近红外线吸收玻璃及近红外线截止滤光片”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及近红外线吸收玻璃及近红外线截止滤光片。

背景技术

[0003] 就近红外线截止滤光片而言,为了使进入CCD、CMOS等摄像元件的光达到相当于人的相对能见度曲线的光波长分布,具有滤掉摄像元件的灵敏度波长范围内不需要的近红外光(波长700～1200nm)的功能。近红外线截止滤光片一般而言大多设置于摄像元件的正前方。

[0004] 近红外线截止滤光片已广泛使用了以近红外线吸收玻璃为基材、在平板上经过了抛光加工的材料。

[0005] 近红外线吸收玻璃一般包含Cu离子。将近红外线吸收玻璃的分光透射特性的一例示于图1。需要说明的是,图1不对本发明作出任何限定。波长700～1200nm附近的光吸收特性通过玻璃中的Cu离子(Cu^{2+})来展现。其中,包含Cu离子的磷酸盐玻璃由于能够在广泛的波长范围显示出Cu离子(Cu^{2+})所具有的近红外线吸收特性,因此,作为近红外线截止滤光片用的玻璃是有用的(例如参照专利文献1)。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2019-38719号公报

[0009] 在图1的波长600nm之后的透射率曲线中,透射率达到50％的波长被称为“半值”,成为了近红外线截止滤光片的主要标准之一。半值根据滤光片的规格而不同,但大多设定在波长600nm～650nm的范围。作为使半值达到期望的值的一般方法,包括根据朗伯-比尔定律调节玻璃基材的板厚、或玻璃中的Cu离子(Cu^{2+})浓度中的任意条件的方法。

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 对于近红外线截止滤光片,不仅要求滤掉近红外线的能力优异(即,具有期望的半值并且近红外光的透射率低),同时还要求可见光(波长400～600nm)的透射率高。

[0012] 另外,近年来,对搭载于智能手机等的摄像元件模块,要求小型化和高性能化的兼顾,因而对近红外线截止滤光片的板厚要求薄壁化。为了在保持滤掉近红外线的能力的同时实现薄壁化,必须要提高玻璃中的Cu离子(Cu^{2+})的浓度。然而,已知如果为此而单纯地提高玻璃原料中的Cu成分的比率,则会导致熔解时Cu^{2+}被还原而形成的Cu^{+}增加,特别是在波长400nm附近的透射率降低。

[0013] 进一步,为了在各种使用环境中保持透射率特性,期望近红外线截止滤光片在高

温高湿环境中的化学耐久性高(即耐候性优异)。

[0014] 鉴于上述情况,本发明的一个方式的目的在于提供近红外线截止能力优异、可见光透射率高、耐候性优异的近红外线吸收玻璃、以及由该近红外线吸收玻璃制成的近红外线截止滤光片。

[0015] 解决问题的方法

[0016] 本发明人等为了提高可见光透射率,从如下所述的两个观点出发而对玻璃组成进行了研究。

[0017] (1)即使以比以往少的Cu量也能得到期望的半值和充分的近红外线截止能力的玻璃组成。

[0018] (2)为了抑制熔解时Cu^{+}的生成,在更低的温度下对玻璃进行熔解/成型是有效的,因而原料批料的熔解性比以往优异的玻璃组成。

[0019] 关于(1),本发明人等发现,通过设想在Cu^{2+}周围配置有P_2O_5的络合物状的玻璃骨架,并减小除这些玻璃骨架以外的中间成分、即一价和二价离子的平均价数,能够抑制电子流入Cu^{2+}、即抑制Cu^{+}的生成,同时,Cu^{2+}的光吸收波长区向更短波长偏移,能够减少为实现期望的半值所需要的Cu量。

[0020] 关于(2),本发明人等发现,通过使Al、P等玻璃的网络形成成分所占的比例在一定比例以下,能够提高玻璃原料批料的熔解性,因而能够在比以往更低的温度下进行熔解/成型。

[0021] 此外,本发明人等发现,通过使玻璃整体的O和P的比率为一定比率以上,能够减少实现期望的半值所需要的Cu量,进而能够抑制耐水性差的P-O-P交联键的形成而使耐候性提高。

[0022] 即,本发明的一个方式涉及一种近红外线吸收玻璃(以下,也简记为“玻璃”),其至少包含下述离子作为构成离子:

[0023] P离子、

[0024] Cu离子、

[0025] O离子、

[0026] 选自Li离子、Na离子及K离子中的一种以上离子、以及

[0027] 选自Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子中的一种以上离子,

[0028] 其中,

[0029] 在以阳离子%表示的玻璃组成中,

[0030] Cu离子的含量为15.0阳离子%以下,

[0031] P离子的含量为55.0阳离子%以下,

[0032] Al离子与P离子的合计含量相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子、Zn离子及Cu离子的合计含量的阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))为5.300以下,

[0033] Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量相对于Li离子、Na离子及K离子的合计含量的阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))为0.100以上,

[0034] 除Cu离子及P离子以外的阳离子类的平均价数小于1.500,

[0035] 在以阴离子%表示的玻璃组成中,

[0036] O离子的含量为85.0阴离子%以上,并且,

[0037] O离子的含量相对于P离子的含量的比率(O离子/P离子)为3.300以上。

[0038] 上述近红外线吸收玻璃通过具有上述的玻璃组成,能够具有优异的近红外线截止能力、高可见光透射率、以及优异的耐候性及熔解性。

[0039] 发明的效果

[0040] 根据本发明的一个方式,能够提供近红外线截止能力优异、可见光透射率高、耐候性及熔解性优异的近红外线吸收玻璃。进一步,根据本发明的一个方式,能够提供由这样的近红外线吸收玻璃制成的近红外线截止滤光片。

附图说明

[0041] 图1示出了近红外线吸收玻璃的分光透射特性的一例。

具体实施方式

[0042] [近红外线吸收玻璃]

[0043] 在本发明及本说明书中,近红外线吸收玻璃是指,具有至少吸收近红外线的波长区(波长700～1200nm)的整个区域或部分波长的光的性质的玻璃。另外,本发明的一个方式的近红外线吸收玻璃由于包含O离子(氧离子)作为构成离子,因此可以是氧化物玻璃。氧化物玻璃是指玻璃的主要网络形成成分为氧化物的玻璃。进一步,本发明的一个方式的近红外线吸收玻璃由于包含O离子(氧离子)和P离子(磷离子)作为构成离子,因此可以是磷酸盐玻璃。

[0044] 以下,对上述近红外线吸收玻璃更详细地进行说明。

[0045] <玻璃组成>

[0046] 在本发明及本说明书中,阳离子类(阳离子成分)的含量及合计含量只要没有特别记载,则以阳离子%表示,阴离子类(阴离子成分)的含量及合计含量只要没有特别记载,则以阴离子%表示。

[0047] 这里,“阳离子%”是指通过“(关注的阳离子的个数/玻璃成分的阳离子的总数)×100”计算出的值,是指关注的阳离子量相对于阳离子的总量的摩尔百分率。

[0048] 另外,“阴离子%”是指通过“(关注的阴离子的个数/玻璃成分的阴离子的总数)×100”计算出的值,是指关注的阴离子量相对于阴离子的总量的摩尔百分率。

[0049] 阳离子类彼此间的含量的摩尔比与关注的阳离子的以阳离子%表示的含量之比相等,阴离子类彼此间的含量的摩尔比与关注的阴离子的以阴离子%表示的含量之比相等。

[0050] 阳离子的含量与阴离子的含量的摩尔比是将全部阳离子类与全部阴离子类的总量设为100摩尔%时,关注的成分彼此间的含量(以摩尔%表示)的比率。

[0051] 对于各成分的含量而言,可以通过公知的方法、例如电感耦合等离子体发射光谱分析法(ICP-AES)、电感耦合等离子体质谱分析法(ICP-MS)、离子色谱法等对玻璃中所含的元素的含有率(元素的质量%)进行定量。通过用该元素的含有率(元素的质量%)除以原子量,可以求出以摩尔%表示的各元素的含量,根据该值可以求出阳离子%和阴离子%。

[0052] 另外,在本发明及本说明书中,构成成分的含量为0%、或者不包含或不导入是指,实质上不包含该构成成分,容许以不可避免的杂质水平包含该构成成分。不可避免的杂质水平例如是指小于0.01%。

[0053] 关于阳离子类的价数,为了求出详情如后所述的平均价数,使用各阳离子的形式价数。形式价数是指,对于所关注的阳离子的氧化物,将构成氧化物的氧离子(阴离子)的价数设为-2时,为使氧化物保持电中性所必要的价数,可以根据氧化物的化学式而明确地求出。例如,关于Cu离子,为了保持氧化物CuO的化学式中所含的O^{2-}与Cu的电中性,Cu的价数为+2。另外,例如关于P离子,为了保持氧化物P_2O_5的化学式中所含的O^{2-}与P的电中性,P的价数为+5。若对其进行归纳,则阳离子A_XO_Y的形式价数为“+2X/Y”。因此,对玻璃组成进行分析时,也可以不分析至阳离子的价数。另外,关于阴离子的价数(例如,氧离子的价数为-2),也同样是基于氧离子接受2个电子而采取闭壳结构这样的想法的形式价数。因此,对玻璃组成进行分析时,也可以不分析至阴离子的价数。另外,如上所述,Cu^{2+}的一部分可能在熔解时成为Cu^{+},但由于是其量很少,因此,在求出平均价数时,Cu的价数可以全部视为+2。

[0054] (阳离子类)

[0055] P离子是玻璃的网络形成成分。从提高耐候性及提高熔解性的观点考虑,上述玻璃的P离子含量为55.0%以下、优选为53.0%以下、更优选为51.0%以下、进一步优选为50.0%以下、进一步更优选为49.0%以下、更进一步优选为48.0%以下、再进一步优选为47.0%以下、再进一步优选为46.0%以下、再进一步优选为45.0%以下、再进一步优选为44.0%以下。上述玻璃由于包含P离子作为构成离子,因此,P离子含量超过0%。从玻璃熔解时的耐失透性提高和玻璃的机械强度提高的观点考虑,P离子含量优选为30.0%以上、更优选为32.0%以上、进一步优选为34.0%以上、进一步更优选为36.0%以上、更进一步优选为38.0%以上、再进一步优选为39.0%以上、再进一步优选为40.0%以上、再进一步优选为41.0%以上。P离子的形式价数为+5。

[0056] Cu离子是有助于对玻璃赋予近红外线截止能力的成分。从提高可见光透射率的观点考虑,上述玻璃的Cu离子含量为15.0%以下、优选为13.0%以下、更优选为11.0%以下、进一步优选为9.0%以下。上述玻璃由于包含Cu离子作为构成离子,因此Cu离子含量超过0%。为了具有充分的近红外线截止能力,Cu离子含量优选为0.5%以上、更优选为1.5%以上、进一步优选为2.5%以上。

[0057] 如在后述详细说明的那样,上述玻璃在一个方式中可以作为厚度0.25mm以下的近红外线截止滤光片用玻璃使用。

[0058] 作为在上述厚度的范围中适于厚度较薄的近红外线截止滤光片的玻璃(以下,也记载为“玻璃I”),Cu离子含量优选为1.5%以上,以1.7%以上、1.9%以上、2.1%以上、2.3%以上、2.5%以上、2.7%以上、2.9%以上、3.1%以上、3.3%以上、3.5%以上、3.7%以上、3.9%以上、4.1%以上、4.5%以上、4.7%以上、4.9%以上、5.1%以上的顺序更优选。

[0059] 另外,从在该近红外线截止滤光片中进一步提高可见光透射率的观点考虑,玻璃I的Cu离子含量优选为15.0%以下,以13.0%以下、11.0%以下、10.0%以下、9.0%以下、8.5%以下、8.0%以下、7.5%以下、7.0%以下、6.5%以下、6.0%以下的顺序更优选。

[0060] 通过将上述的优选范围乘以(0.11/d),能够求出适于具有期望的厚度的近红外线截止滤光片的玻璃中应含有的Cu离子的优选值。d是想要求出Cu离子的优选值的厚度,单位

为mm。

[0061] 另外,关于在0.25mm以下的范围的厚度中适于厚度较厚的近红外线截止滤光片的玻璃(以下,也记载为“玻璃II”),在一个方式中,Cu离子的优选范围可以通过将上述的优选范围乘以(0.11/d)而求出。

[0062] 另外,关于玻璃II,在一个方式中,Cu离子含量优选为0.5%以上,以0.7%以上、0.9%以上、1.1%以上、1.3%以上、1.5%以上、1.7%以上、1.9%以上、2.1%以上、2.3%以上、2.5%以上的顺序更优选。另外,从在这样的近红外线截止滤光片中进一步提高可见光透射率的观点考虑,在一个方式中,玻璃II的Cu离子含量优选为10.0%以下,以9.0%以下、8.5%以下、8.0%以下、7.5%以下、7.0%以下、6.5%以下、6.0%以下、5.5%以下、5.0%以下、4.5%以下、4.0%以下、3.5%以下的顺序更优选。Cu离子的形式价数为+2。

[0063] 上述玻璃的Li离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。Li离子是具有改善玻璃的熔解/成型时的耐失透性的作用的成分。从提高玻璃的熔解性的观点考虑,Li离子含量优选为10.0%以上、更优选为12.0%以上、进一步优选为13.0%以上、进一步更优选为14.0%以上、更进一步优选为15.0%以上、再进一步优选为16.0%以上、再进一步优选为17.0%以上、再进一步优选为18.0%以上、再进一步优选为20.0%以上、再进一步优选为20.5%以上、再进一步优选为21.0%以上,进一步以21.5%以上、22.0%以上、22.5%以上、23.0%以上、23.5%以上、24.0%以上、24.5%以上、25.0%以上、25.5%以上、26.0%以上的顺序更优选。另外,从提高玻璃的化学耐久性和/或加工性、或提高玻璃的液相粘度的观点考虑,Li离子含量优选为32.0%以下、更优选为31.0%以下、进一步优选为30.5%以下、进一步更优选为30.0%以下、更进一步优选为29.5%以下、再进一步优选为29.0%以下、再进一步优选为28.5%以下、再进一步优选为28.0%以下、特别优选为27.5%以下。Li离子的形式价数为+1。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Li离子含量>Na离子含量”,优选使“Li离子含量>K离子含量”。

[0064] 上述玻璃的Na离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。Na离子也是具有改善玻璃的熔解性的作用的成分。在一个方式中,优选主要使用Li或K。具体而言,从玻璃的耐失透性提高、液相温度下的粘性提高、以及化学耐久性和/或加工性提高的观点考虑,Na离子含量优选为30.0%以下、更优选为28.0%以下、进一步优选为27.0%以下、进一步更优选为25.0%以下、更进一步优选为23.0%以下、再进一步优选为21.0%以下、再进一步优选为19.0%以下、再进一步优选为17.0%以下、再进一步优选为15.0%以下、再进一步优选为13.0%以下,进一步以11.0%以下、10.0%以下、9.0%以下、8.0%以下、7.0%以下、6.0%以下、5.0%以下、4.0%以下、3.0%以下、2.0%以下、1.0%以下、0.5%以下的顺序再进一步优选。Na离子的形式价数为+1。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Na离子含量<Li离子含量”,优选使“Na离子含量<K离子含量”。

[0065] 上述玻璃的K离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。K离子也是具有提高玻璃的熔解性、进而改善熔解/成型时的耐失透性的作用的成分。从这些观点考虑,K离子含量优选为3.0%以上、更优选为4.0%以上、进一步优选为5.0%以上、进一步更优选为6.0%以上、再进一步优选为7.0%以上、再进一步优选为8.0%以上、再进一步优选为9.0%以上、再进一步优选为10.0%以上。另一方面,从玻璃的液相温度下的粘性提高、化学耐久性和/或加工性提高的观点考虑,K离子含量优选为20.0%以下、更优选为19.0%以下、进一步优选为

17.0%以下、进一步更优选为15.0%以下、更进一步优选为14.5%以下、再进一步优选为14.0%以下、再进一步优选为13.5%以下、再进一步优选为13.0%以下、再进一步优选为12.5%以下、特别优选为12.3%以下。K离子的形式价数为+1。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“K离子含量＜Li离子含量”,优选使“K离子含量＞Na离子含量”。

[0066] 上述玻璃包含选自Li离子、Na离子及K离子中的一种以上离子作为构成离子。即,上述玻璃在一个方式中可以仅包含Li离子,在另一个方式中可以仅包含Na离子,在另一个方式中可以仅包含K离子,在另一个方式中可以包含Li离子及Na离子,在另一个方式中可以包含Li离子及K离子,在又一个方式中可以包含Na离子及K离子,在再一个方式中可以包含Li离子、Na离子及K离子。

[0067] 上述玻璃还可以包含除Li离子、Na离子及K离子以外的其它碱金属离子。作为其它碱金属离子,可举出Cs离子。上述玻璃的Cs离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。Cs离子的形式价数为+1。

[0068] 从降低平均价数、提高可见光透射率的观点考虑,Li离子、Na离子及K离子的合计含量优选为19.0%以上、更优选为21.0%以上、进一步优选为23.0%以上、进一步更优选为25.0%以上、更进一步优选为27.0%以上、再进一步优选为28.0%以上、再进一步优选为29.0%以上、再进一步优选为30.0%以上、再进一步优选为30.5%以上、再进一步优选为31.0%以上,进一步以32.0%以上、32.5%以上、33.0%以上、33.5%以上、34.0%以上、34.5%以上、35.0%以上、35.5%以上、36.0%以上、36.5%以上、37.0%以上、37.5%以上、38.0%以上、38.5%以上、39.0%以上、39.1%以上的顺序优选。另外,从耐候性的进一步提高、玻璃化转变温度降低的抑制和/或液相温度下的粘度降低的抑制的观点考虑,Li离子、Na离子及K离子的合计含量优选为56.0%以下、更优选为54.0%以下、进一步优选为52.0%以下、进一步更优选为50.0%以下、更进一步优选为48.0%以下、再进一步优选为46.0%以下、再进一步优选为45.0%以下,进一步以44.0%以下、43.0%以下、42.5%以下、42.0%以下、41.5%以下、41.0%以下、40.5%以下、40.0%以下、39.5%以下的顺序再进一步优选。

[0069] 上述玻璃的Mg离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从玻璃的液相粘度降低的抑制、玻璃的机械强度的补强、和/或耐化学药品性的补强的观点考虑,Mg离子含量优选为0.3%以上、更优选为0.5%以上、进一步优选为0.8%以上、进一步更优选为1.1%以上、更进一步优选为1.3%以上。另外,从熔解成型时的耐失透性的进一步提高的观点考虑,Mg离子含量优选为7.0%以下、更优选为6.0%以下、进一步优选为5.0%以下、进一步更优选为4.0%以下、更进一步优选为3.5%以下、再进一步优选为3.0%以下、再进一步优选为2.5%以下、再进一步优选为2.0%以下、再进一步优选为1.8%以下。Mg离子的形式价数为+2。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Mg离子含量＜Ca离子含量”,优选使“Mg离子含量＜Ba离子含量”。

[0070] 上述玻璃的Ca离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从玻璃的液相粘度降低的抑制、玻璃的机械强度的补强、耐化学药品性的补强的观点考虑,Ca离子含量优选为1.3%以上、更优选为1.5%以上、进一步优选为1.7%以上、进一步更优选为1.9%以上、更进一步优选为2.1%以上、再进一步优选为2.3%以上、再进一步优选为2.5%以上、特别优选为2.7%以上。另外,从熔解/成型时的耐失透性的进一步提高的观点考虑,Ca离子含量优选为9.0%以下、更优选为8.0%以下、进一步优选为7.0%以下、进一步更优选为6.0%以下、更

进一步优选为5.0%以下、再进一步优选为4.5%以下、再进一步优选为4.2%以下、再进一步优选为3.9%以下、再进一步优选为3.7%以下、特别优选为3.5%以下。Ca离子的形式价数为+2。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Ca离子含量>Mg离子含量”,优选使“Ca离子含量>Sr离子含量”。

[0071] 上述玻璃的Sr离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从玻璃的液相粘度降低的抑制、玻璃的机械强度的补强、耐化学药品性的补强的观点考虑,Sr离子含量优选为0.2%以上、更优选为0.4%以上、进一步优选为0.6%以上、进一步更优选为0.8%以上、更进一步优选为0.9%以上。另外,从熔解成型时的耐失透性的进一步提高的观点考虑,Sr离子含量优选为4.0%以下、更优选为3.5%以下、进一步优选为3.3%以下、进一步更优选为3.1%以下、更进一步优选为2.7%以下、再进一步优选为2.5%以下、再进一步优选为2.3%以下、再进一步优选为2.1%以下、再进一步优选为1.9%以下、再进一步优选为1.7%以下、特别优选为1.5%以下。Sr离子的形式价数为+2。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Sr离子含量<Ca离子含量”,优选使“Sr离子含量<Ba离子含量”。

[0072] 上述玻璃的Ba离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从玻璃的液相粘度降低的抑制、玻璃的机械强度的补强、耐化学药品性的补强的观点考虑,Ba离子含量优选为1.5%以上、更优选为2.5%以上、进一步优选为2.9%以上、进一步更优选为3.1%以上、更进一步优选为3.3%以上、再进一步优选为3.5%以上。另外,从熔解/成型时的耐失透性的进一步提高的观点考虑,Ba离子含量优选为10.0%以下、更优选为9.5%以下、进一步优选为9.0%以下、进一步更优选为8.5%以下、更进一步优选为8.0%以下、再进一步优选为7.5%以下、再进一步优选为7.0%以下、再进一步优选为6.5%以下、再进一步优选为6.0%以下、再进一步优选为5.6%以下、再进一步优选为5.3%以下,进一步以5.0%以下、4.7%以下、4.5%以下、4.3%以下的顺序再进一步优选。Ba离子的形式价数为+2。在一个方式中,从上述观点考虑,优选使“Ba离子含量>Ca离子含量”,优选使“Ba离子含量>Sr离子含量”。

[0073] 上述玻璃包含选自Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子中的一种以上离子。从降低平均价数、提高可见光透射率的观点考虑,优选Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量少。

[0074] 从上述的观点及熔解性的进一步提高的观点考虑,Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量优选为20.0%以下、更优选为19.0%以下、进一步优选为18.0%以下、进一步更优选为17.5%以下、更进一步优选为17.0%以下、进一步优选为16.5%以下、进一步更优选为16.0%以下、再进一步优选为15.5%以下、再进一步优选为15.0%以下、再进一步优选为14.5%以下、再进一步优选为14.0%以下,进一步以13.5%以下、13.0%以下、12.5%以下、12.0%以下、11.0%以下、10.5%以下、10.0%以下的顺序再进一步优选。另外,从液相温度降低的抑制、从耐候性提高的观点考虑,Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量优选为3.0%以上、更优选为4.0%以上、进一步优选为4.5%以上、进一步更优选为5.0%以上、更进一步优选为5.5%以上、再进一步优选为6.0%以上、再进一步优选为6.5%以上、再进一步优选为7.0%以上、再进一步优选为7.5%以上,进一步以8.0%以上、8.5%以上、9.0%以上的顺序再进一步优选。

[0075] 从抑制液相温度下的粘度的降低的观点、提高机械强度和/或抑制玻璃化转变温度降低的观点考虑,上述玻璃的Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量相对于Li离

子、Na离子及K离子的合计含量的阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))为0.100以上、优选为0.105以上、更优选为0.110以上、进一步优选为0.115以上、进一步更优选为0.120以上、更进一步优选为0.125以上、再进一步优选为0.130以上,进一步以0.160以上、0.180以上、0.200以上、0.220以上的顺序进一步优选。从玻璃的成型性提高的观点考虑,优选抑制液相温度下的粘度的降低。另外,从熔解性及或可见光透射率的进一步提高的观点考虑,上述阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))优选为0.650以下、更优选为0.620以下、进一步优选为0.590以下、进一步更优选为0.560以下、更进一步优选为0.530以下、再进一步优选为0.500以下、再进一步优选为0.460以下、再进一步优选为0.430以下、再进一步优选为0.400以下、再进一步优选为0.370以下,进一步以0.350以下、0.320以下、0.310以下、0.300以下、0.295以下、0.290以下、0.287以下、0.285以下的顺序再进一步优选。

[0076] 另外,由于可使玻璃的熔解温度变高,从而使Cu^{+}变得容易生成、可见光透射率降低,因此,上述阳离子比优选设为上述范围。

[0077] 上述玻璃的Al离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从Tg降低的抑制及机械强度的提高以及耐候性的提高的观点考虑,Al离子含量优选为1.0%以上、更优选为1.3%以上、进一步优选为1.5%以上、进一步更优选为1.7%以上、更进一步优选为1.9%以上、再进一步优选为2.1%以上、再进一步优选为2.3%以上、再进一步优选为2.5%以上。另外,从进一步提高原料的熔解性、进一步抑制Cu^{+}的生成的观点考虑,Al离子含量优选为8.0%以下、更优选为7.0%以下、进一步优选为6.5%以下、进一步更优选为6.0%以下、更进一步优选为5.5%以下、再进一步优选为5.3%以下、再进一步优选为5.0%以下、再进一步优选为4.7%以下、再进一步优选为4.5%以下,进一步优选为4.0%以下、2.5%以下、2.0%以下。Al离子的形式价数为+3。从降低平均价数、提高可见光透射率的观点考虑也优选Al离子含量少。

[0078] 从提高玻璃的热稳定性、机械强度的观点考虑,上述玻璃的Al离子与P离子的合计含量(Al离子+P离子)优选为40.0%以上、更优选为41.0%以上、进一步优选为42.0%以上、进一步更优选为42.5%以上、更进一步优选为43.0%以上、再进一步优选为44.0%以上、再进一步优选为44.5%以上、再进一步优选为45.0%以上。另外,从更进一步提高原料的熔解性、进一步抑制Cu^{+}的生成的观点考虑,上述合计含量(Al离子+P离子)优选为55.0%以下、更优选为54.0%以下、进一步优选为53.0%以下、进一步更优选为52.0%以下、更进一步优选为51.0%以下、再进一步优选为50.0%以下、再进一步优选为49.5%以下、再进一步优选为49.0%以下、再进一步优选为48.5%以下、再进一步优选为48.0%以下,再进一步优选为47.0%以下、46.5%以下、46.2%以下、46.0%以下。

[0079] 上述玻璃的Zn离子含量可以为0%、0%以上或超过0%。从降低玻璃的Tg的观点考虑,就Zn离子含量而言,可以在不对由各种成分发挥的作用带来显著影响的范围内导入Zn来代替上述Mg和/或Ca和/或Sr和/或Ba。但从耐候性提高的观点考虑,Zn离子含量优选为8.7%以下、更优选为8.5%以下、进一步优选为8.3%以下、进一步更优选为8.0%以下、更进一步优选为7.7%以下、再进一步优选为7.5%以下、再进一步优选为7.3%以下、再进一步优选为7.1%以下、再进一步优选为6.5%以下、再进一步优选为6.0%以下,进一步以5.5%以下、5.0%以下、4.0%以下、3.0%以下、2.0%以下、1.0%以下的顺序再进一步优

选。Zn离子的形式价数为+2。

[0080] 从耐候性提高的观点考虑,上述玻璃的Zn离子相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子及Zn离子的合计含量的阳离子比(Zn离子/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子))优选为0.600以下、更优选为0.580以下、进一步优选为0.570以下、进一步更优选为0.560以下,进一步以0.550以下、0.540以下、0.530以下、0.520以下、0.510以下、0.505以下、0.500以下、0.498以下、0.496以下、0.400以下、0.300以下、0.200以下、0.100以下、0.080以下、0.060以下、0.040以下、0.020以下的顺序更进一步优选。另外,上述阳离子比(Zn离子/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子))可以为0,也可以为0.000。

[0081] 从提高原料的熔解性、抑制Cu^{+}的生成的观点考虑,上述玻璃的Al离子与P离子的合计含量相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子、Zn离子及Cu离子的合计含量的阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))为5.3以下、优选为5.1以下、更优选为4.9以下、进一步优选为4.7以下、进一步更优选为4.5以下,进一步以4.3以下、4.1以下、3.9以下、3.7以下、3.5以下、3.3以下、3.1以下的顺序更进一步优选。另外,从玻璃的热稳定性提高及机械强度提高的观点考虑,上述阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))优选为1.6以上、更优选为1.63以上、进一步优选为1.65以上,进一步以1.68以上、1.7以上、1.75以上、1.8以上、1.85以上、2.00以上、2.20以上、2.40以上、2.60以上、2.80以上的顺序进一步优选。

[0082] 上述玻璃可以进一步任选包含以下阳离子中的一种以上作为阳离子类。

[0083] Y离子、La离子、Gd离子、Yb离子等稀土原子的离子通过少量导入至玻璃,能够有助于耐候性的进一步提高、耐化学药品性的提高、玻璃化转变温度降低的抑制和/或液相温度下的粘度降低的抑制。这些稀土原子的离子的含量分别可以为0%、0%以上或超过0%,也可以为3.0%以下、2.0%以下、1.0%以下或0.5%以下。Y离子、La离子、Gd离子及Yb离子的形式价数为+3。

[0084] Ti、Zr、Nb、W及Bi是通过少量添加而有助于玻璃的耐候性提高、耐化学药品性提高、并且有助于Tg降低的抑制、液相粘度降低的抑制的成分。

[0085] Ti离子含量可以为0%、0%以上或超过0%、优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下、进一步更优选为0.5%以下。Ti离子的形式价数为+4。

[0086] Zr离子含量可以为0%、0%以上或超过0%、优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下、进一步更优选为0.5%以下。Zr离子的形式价数为+4。

[0087] Nb离子含量可以为0%、0%以上或超过0%、优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下、进一步更优选为0.5%以下。Nb离子的形式价数为+5。

[0088] W离子含量可以为0%、0%以上或超过0%、优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下、进一步更优选为0.5%以下。W离子的形式价数为+6。

[0089] Bi离子含量可以为0%、0%以上或超过0%、优选为3.0%以下、更优选为2.0%以下、进一步优选为1.0%以下、进一步更优选为0.5%以下。Bi离子的形式价数为+3。

[0090] 从可见光透射率提高的观点考虑,上述玻璃的除Cu离子及P离子以外的阳离子类的平均价数小于1.500、优选为1.490以下、更优选为1.480以下、进一步优选为1.470以下、进一步更优选为1.460以下、更进一步优选为1.450以下、再进一步优选为1.440以下、再进一步优选为1.430以下,进一步以1.420以下、1.410以下、1.400以下、1.390以下、1.380以

下、1.370以下、1.360以下、1.350以下的顺序再进一步优选。另外,从抑制液相温度下的粘度的降低的观点考虑,除Cu离子及P离子以外的阳离子类的平均价数优选为1.100以上、更优选为1.1500以上、进一步优选为1.200以上、进一步优选为1.250以上、进一步更优选为1.270以上、更进一步优选为1.280以上、再进一步优选为1.290以上、再进一步优选为1.300以上。例如,在调整玻璃的厚度、透射率为50%的波长而使Cu浓度改变时,也可以参照上述平均价数对组成进行再调整。

[0091] 对于上述的平均价数而言,关于除Cu离子及P离子以外的阳离子类,可作为用“各阳离子的以阳离子%计的含量×其阳离子的形式价数”的总和除以除Cu及P以外的阳离子的以阳离子%计的含量的总和而得到的值而求出。例如,对于除Cu离子及P离子以外还包含A阳离子(形式价数a、以阳离子%计的含量A%)、B阳离子(形式价数b、以阳离子%计的含量B%)及C阳离子(形式价数c、以阳离子%计的合计含量C%)的玻璃而言,上述的平均价数以“(A×a+B×b+C×c)/(A+B+C)”的形式求出。

[0092] 对于上述玻璃而言,在调整玻璃的厚度、透射率为50%的波长而使Cu浓度改变时,也可以参照包含Cu离子的平均价数。关于仅除P离子以外的阳离子类(因此包含Cu离子)而言,从可见光透射率的进一步提高的观点考虑,与上述同样地求出的阳离子类的平均价数优选为1.550以下、更优选为1.540以下、进一步优选为1.530以下、进一步更优选为1.520以下、更进一步优选为1.510以下、再进一步优选为1.500以下,进一步以1.490以下、1.480以下、1.470以下、1.460以下、1.450以下、1.440以下、1.430以下、1.420以下、1.410以下、1.400以下的顺序更进一步优选。另外,从抑制液相温度下的粘度的降低的观点考虑,仅除P离子以外的阳离子类的平均价数优选为1.300以上、更优选为1.310以上、进一步优选为1.320以上、进一步更优选为1.330以上、更进一步优选为1.340以上、再进一步优选为1.350以上、再进一步优选为1.360以上。

[0093] (阴离子类)

[0094] 上述玻璃包含O离子作为构成离子。从使玻璃熔融时的均质化变得容易、提高生产性的观点考虑,O离子含量为85.0%以上、优选为90.0%以上、更优选为95.0%以上、进一步优选为98.0%以上、进一步更优选为99.0%以上。特别是从抑制玻璃熔融时的挥发、提高生产性、并且抑制制造时有害气体的产生的观点考虑,O离子的含量优选为100%。需要说明的是,O离子的形式价数为-2。

[0095] 上述玻璃在一个方式中可以仅包含O离子作为阴离子类,在另一个方式中可以在包含O离子的同时包含一种以上的其它阴离子类。作为其它阴离子类,可举出F离子、Cl离子、Br离子、I离子等。需要说明的是,F离子、Cl离子、Br离子、I离子的形式价数为-1。

[0096] 从玻璃的均质性提高及强度提高的观点考虑,F离子的含量优选为15.0%以下、更优选为10.0%以下、进一步优选为5.0%以下、进一步更优选为2.0%以下、更进一步优选为1.0%以下。特别是从抑制玻璃熔融时的挥发、提高生产性、并且抑制制造时有害气体的产生的观点考虑,也可以不包含F离子。

[0097] 从耐候性提高的观点考虑,上述玻璃的O离子的含量相对于P离子的含量的比率(O离子/P离子)为3.300以上、优选为3.310以上、更优选为3.320以上、进一步更优选为3.330以上,进一步以3.340以上、3.350以上、3.360以上、3.370以上、3.380以上、3.390以上、3.400以上、3.410以上、3.420以上、3.430以上、3.440以上、3.450以上、3.460以上的顺序更

进一步优选。另外,从玻璃的熔解/成型时的耐失透性、近红外线截止能力的进一步提高的观点考虑,上述比率(O离子/P离子)优选为3.580以下、更优选为3.570以下、进一步优选为3.560以下、进一步更优选为3.550以下、更进一步优选为3.540以下、再进一步优选为3.530以下,进一步以3.520以下、3.510以下、3.500以下、3.490以下的顺序再进一步优选。

[0098] 上述玻璃优选基本上由上述成分构成,但也可以在不妨碍上述成分所发挥的作用效果的范围内含有其它成分。另外,关于上述玻璃,不排除含有不可避免的杂质的情形。

[0099] Pb、As、Cd、Tl、Be、Se均具有毒性。因此,上述玻璃优选不含有这些元素作为玻璃成分。

[0100] U、Th、Ra均为放射性元素。因此,上述玻璃优选不含有这些元素作为玻璃成分。

[0101] V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Pr,Nd、Pm、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Ce能够增大玻璃的着色、成为荧光的产生源。因此,在上述玻璃中,以这些元素的氧化物玻璃基准下的氧化物换算的含量以总量计优选设为10质量ppm以下,更优选不含有这些元素作为玻璃成分。

[0102] Ge、Ta、Gd是价格高昂的原料。因此,上述玻璃优选不含有这些元素作为玻璃成分。

[0103] Sb(Sb_2O_3)、Sn(SnO_2)、Ce(CeO_2)、及SO_3是作为澄清剂发挥功能的可任选添加的元素。其中,Sb(Sb_2O_3)是澄清效果显著的澄清剂。

[0104] Sn(SnO_2)、Ce(CeO_2)与Sb(Sb_2O_3)相比,澄清效果小。这些澄清剂如果大量添加,则存在导致玻璃的着色变强的倾向。因此,在增加澄清剂的情况下,优选在考虑到由添加所带来的着色的影响的同时添加Sb(Sb_2O_3)。

[0105] 关于以下记载的可作为澄清剂发挥功能的成分的含量,示出换算成氧化物的值。

[0106] Sb_2O_3的含量以外添比例表示。即,将除Sb_2O_3、SnO_2、CeO_2及SO_3以外的全部玻璃成分的以氧化物计的合计含量设为100.0质量%时的Sb_2O_3的含量在一个方式中可以小于1.0质量%、小于0.5质量%、0.3质量%以下、0.2质量%以下、0.15质量%以下、0.1质量%以下或小于0.1质量%。在一个方式中,Sb_2O_3的含量可以为0质量%。另外,在另一个方式中,Sb_2O_3的含量可以超过0质量%。从通过在熔解中抑制由Cu^{2+}被还原导致的着色从而提高可见光透射率的观点考虑,Sb_2O_3的含量优选超过0质量%,进一步以0.01质量%以上、0.03质量%以上、0.05质量%以上、0.08质量%以上、0.10质量%以上的顺序更优选。

[0107] SnO_2的含量也以外添比例表示。即,将除SnO_2、Sb_2O_3、CeO_2及SO_3以外的全部玻璃成分的以氧化物计的合计含量设为100.0质量%时的SnO_2的含量优选小于2.0质量%、更优选小于1.0质量%、进一步优选小于0.5质量%、更进一步优选小于0.1质量%的范围。SnO_2的含量也可以为0质量%。通过使SnO_2的含量为上述范围,能够改善玻璃的澄清性。

[0108] CeO_2的含量也以外添比例表示。即,将除CeO_2、Sb_2O_3、SnO_2及SO_3以外的全部玻璃成分的以氧化物计的合计含量设为100.0质量%时的CeO_2的含量优选小于2.0质量%、更优选小于1.0质量%、进一步优选小于0.5质量%、更进一步优选小于0.1质量%的范围。CeO_2的含量也可以为0质量%。通过使CeO_2的含量为上述范围,能够改善玻璃的澄清性。

[0109] SO_3的含量也以外添比例表示。即,将除SO_3、Sb_2O_3、SnO_2、CeO_2以外的全部玻璃成分的以氧化物计的合计含量设为100.0质量%时的SO_3的含量优选小于2.0质量%、更优选小于1.0质量%、进一步优选小于0.5质量%、进一步优选小于0.1质量%的范围。SO_3的含量也可以为0质量%。通过使SO_3的含量为上述范围,能够改善玻璃的澄清性。

[0110] <玻璃物性>

[0111] (透射率特性)

[0112] 上述玻璃适合作为近红外线截止滤光片用玻璃。关于近红外线截止能力,可以将在波长600nm以上分光透射率为50%的波长、即半值作为指标,也可以将波长1200nm下的透射率T1200作为指标。

[0113] 另外,上述玻璃也可以显示出高可见光透射率。关于可见光透射率,可以将波长400nm下的透射率T400作为指标。

[0114] 上述玻璃如在后述详细说明的那样,在一个方式中,可以作为厚度为0.25mm以下的近红外线截止滤光片用玻璃使用。

[0115] 作为在上述厚度的范围中适于厚度较薄的近红外线截止滤光片的玻璃(玻璃I),作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,半值优选为650nm以下,进一步以647nm以下、645nm以下、643nm以下、641nm以下、640nm以下、639nm以下、638nm以下的顺序更优选。

[0116] 关于玻璃I,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,半值优选为600nm以上,以610nm以上、613nm以上、615nm以上、617nm以上、620nm以上、623nm以上、625nm以上、628nm以上的顺序更优选。

[0117] 关于玻璃I,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200优选为42.0%以下,进一步以41.0%以下、40.0%以下、39.0%以下、38.5%以下、38.0%以下、37.5%以下、37.0%以下、36.5%以下、36.0%以下、35.5%以下、35.0%以下的顺序更优选。

[0118] 关于玻璃I,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200例如可以为10.0%以上、12.0%以上或14.0%以上,由于更透射率更低可以意味着近红外线截止能力更优异,因此,也优选低于上述示例值。

[0119] 另外,作为玻璃I,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400优选为68.0%以上、更优选为70.0%以上,进一步以71.0%以上、72.0%以上、73.0%以上、74.0%以上、75.0%以上、76.0%以上、77.0%以上、78.0%以上、79.0%以上、80.0%以上的顺序更优选。

[0120] 关于玻璃I,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400例如可以为98.0%以下、97.0%以下或96.0%以下,由于该透射率更高可以意味着可见光透射性更优异,因此,也优选高于上述示例值。

[0121] 另外,作为在上述厚度的范围中适于厚度较厚的近红外线截止滤光片的玻璃(玻璃II),作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,半值优选为650nm以下,进一步以647nm以下、645nm以下、643nm以下、641nm以下、640nm以下、639nm以下、638nm以下的顺序更优选。

[0122] 关于玻璃II,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,半值优选为600nm以上,以610nm以上、613nm以上、615nm以上、617nm以上、620nm以上、623nm以上、625nm以上、628nm以上的顺序更优选。

[0123] 关于玻璃II,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200优选为42.0%以下,进一步以41.0%以下、40.0%以下、39.0%以下、38.5%以下、38.0%以下、37.5%以下、37.0%以下、36.5%以下、36.0%以下、35.5%以下、35.0%以下的顺序更优选。

[0124] 关于玻璃II,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200

例如可以为10.0%以上、12.0%以上或14.0%以上,由于该透射率更低意味着近红外线截止能力更优异,因此,也优选低于上述示例值。

[0125] 另外,作为玻璃II,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400优选为68.0%以上、更优选为70.0%以上,进一步以71.0%以上、72.0%以上、73.0%以上、74.0%以上、75.0%以上、76.0%以上、77.0%以上、78.0%以上、79.0%以上、80.0%以上的顺序更优选。

[0126] 关于玻璃II,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400例如可以为98.0%以下、97.0%以下或96.0%以下,由于该透射率更高意味着可见光透射性更优异,因此,也优选高于上述示例值。

[0127] 上述的透射率特性是通过以下的方法求出的值。

[0128] 将玻璃样品以使其具有相互平行且经光学抛光的平面的方式进行加工,测定波长200~1200nm下的外部透射率。需要说明的是,外部透射率中也包括光线在试验表面的反射损失。

[0129] 将垂直入射至经光学抛光后的一个平面的光线的强度设为强度A,将从另一平面出射的光线的强度设为强度B,计算出分光透射率B/A。将在波长600nm以上分光透射率为50%的波长设为半值λ_T50。将波长400nm下的分光透射率设为T400,并且将波长1200nm下的分光透射率设为T1200。另外,在测定对象的玻璃不是所换算的厚度的玻璃的情况下,可以将该玻璃的厚度设为d,通过下式换算在各波长λ下的透射率,并根据经换算得到的透射率特性求出半值λ_T50、T400及T1200的换算值。

[0130] $T(\lambda)=(1-R(\lambda))^2\times\exp(\log_e((T_0(\lambda)/100)/(1-R(\lambda))^2)\times d/d_0)\times100$

[0131] 式中,$T(\lambda)$:波长λ下的换算透射率(%),$T_0(\lambda)$:波长λ下的实测透射率(%),d:玻璃的厚度(mm),d_0:所换算的厚度(mm),$R(\lambda)=((n(\lambda)-1)/(n(\lambda)+1))^2$表示波长λ下的反射率,$n(\lambda)$:波长λ下的折射率。这里,视为$n(\lambda)=1.51680$、$R(\lambda)=0.042165$的常数进行计算。

[0132] (耐候性)

[0133] 上述玻璃通过具有以上说明的组成,从而能够显示出优异的耐候性。关于耐候性,例如,可以将通过后述的实施例中记载的方法评价的耐候性的评价结果作为指标,该评价结果优选为◎或○、更优选为◎。

[0134] (熔解性)

[0135] 上述玻璃通过具有以上说明的组成,从而还能够显示出优异的熔解性。关于熔解性,例如,可以将通过后述的实施例中记载的方法评价的熔解性的评价结果作为指标,该评价结果优选为○。

[0136] (玻璃化转变温度Tg、吸热反应的收敛温度Tm)

[0137] 上述玻璃的玻璃化转变温度没有特别限定,从赋予加工性和/或在后续工序中的耐热性等观点考虑,Tg优选为300℃以上,进一步以310℃以上、320℃以上、330℃以上、340℃以上、350℃以上的顺序更优选。

[0138] 另一方面,从减轻对退火炉、成型装置的负担的观点考虑,Tg优选为500℃以下,进一步以490℃以下、480℃以下、470℃以下、460℃以下、450℃以下、440℃以下、430℃以下、420℃以下、410℃以下、400℃以下、390℃以下的顺序更优选。

[0139] 上述玻璃的吸热反应的收敛温度Tm没有特别限定,存在Tm越低则熔解性越好的倾

向。另外,存在熔解性越好则越是能够提高玻璃的可见光透射率的倾向。从这些观点考虑,Tm优选为870℃以下,进一步以860℃以下、850℃以下、840℃以下、830℃以下、820℃以下、810℃以下、800℃以下、790℃以下、780℃以下、770℃以下、760℃以下、750℃以下的顺序更优选。

[0140] (比重)

[0141] 由于会关系到设置有该滤光片的元件、装置的轻质化,因此优选近红外线截止滤光片是轻质的。从这一点考虑,上述玻璃的比重优选为3.50以下,进一步以3.45以下、3.40以下、3.35以下、3.30以下、3.25以下、3.20以下、3.15以下、3.10以下、3.05以下的顺序更优选。

[0142] 比重例如可以为2.5以上或2.6以上,从上述观点考虑,优选比重低,因此,也优选低于这里示例出的值。

[0143] <玻璃的制造方法>

[0144] 上述玻璃可以通过对各种玻璃原料进行调配、熔融、成型而获得。关于制造方法,也可以参照后述的记载。

[0145] 上述近红外线吸收玻璃适合作为近红外线截止滤光片用玻璃。另外,上述近红外线吸收玻璃也可以适用于除近红外线截止滤光片以外的光学元件(透镜等),此外,还可以适用于各种玻璃制的产品,也可以进行各种变形。

[0146] [近红外线截止滤光片]

[0147] 本发明的一个方式涉及由上述近红外线吸收玻璃制成的近红外线截止滤光片(以下,也简称为"滤光片")。

[0148] 关于构成上述滤光片的玻璃,如上所述。

[0149] 以下,对上述滤光片的制造方法的具体例进行说明。但以下的制造方法是示例,并不限定本发明。

[0150] 对于熔融玻璃,适当使用磷酸盐、氧化物、碳酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氟化物等玻璃原料,以达到期望的组成的方式称量原料并进行混合,然后,在铂制坩埚等熔融容器中,例如于800℃~1000℃进行熔解。此时,为了抑制挥发性成分的挥发,也可以使用铂等的盖。另外,熔融可以在大气中进行,为了抑制Cu的价数变化,也可以形成为氧气气氛、或者在熔融玻璃中进行氧的鼓泡。熔融状态的玻璃成为通过搅拌及澄清而减少了泡的(优选为不包含泡的)均质化的熔融玻璃。

[0151] 对熔融状态的玻璃进行了搅拌及澄清后,使玻璃流出,成型为期望的形状。使玻璃流出时,如果在降温至液相温度附近的温度、提高玻璃的粘度后进行,则不易发生流出的玻璃的对流,不易产生波筋,因而优选。

[0152] 作为玻璃的成型方法,可以使用铸造、管道流出、辊、压制等公知的方法。将成型后的玻璃转移至预先加热至玻璃化转变温度附近的退火炉,缓慢冷却至室温。如此地,能够制造近红外线截止滤光片。

[0153] 关于成型方法的一例,以下进行说明。准备由平坦且水平的底面、夹着该底面而相互平行对置的一对侧壁、以及位于一对侧壁之间且封闭一侧开口部的堰板构成的铸模。从铂合金制的管道以恒定的流出速度向该铸模注入均质化了的熔融玻璃。铸入的熔融玻璃在铸模内展开,成型为被一对侧壁限制为一定宽度的玻璃板。将成型后的玻璃板从铸模的开

口部连续地拉出。这里,通过适当设定铸模的形状、尺寸、熔融玻璃的流出速度等成型条件,从而能够成型为大张且壁厚的玻璃块。将成型后的玻璃成型体转移至预先加热至玻璃化转变温度附近的退火炉,缓慢冷却至室温。对通过缓慢冷却而去除了应变后的玻璃成型体实施切片、磨削、抛光加工等机械加工。如此地,能够得到板状、透镜形状等与用途相应的形状的近红外线截止滤光片。或者,也可以采用将由上述玻璃形成的预制件成型、对该预制件进行加热、软化而进行压制成型的方法(特别是不对光学功能面实施磨削、抛光等机械加工而对最终产品进行压制成型的精密压制成型法)等。也可以根据需要在滤光片的表面形成光学多层膜。

[0154] 上述近红外线截止滤光片能够兼具优异的近红外线截止能力和高可见光透射率。利用这样的近红外线截止滤光片,能够良好地进行半导体摄像元件的感色灵敏度补正。

[0155] 另外,上述近红外线截止滤光片可以通过与半导体图像传感器组合而适用于摄像装置。半导体图像传感器在组件内安装有CCD、CMOS等半导体摄像元件,并且受光部被透光性构件所覆盖。可以使透光性构件同时作为近红外线截止滤光片,也可以使透光性构件与近红外线截止滤光片为不同构件。

[0156] 上述摄像装置也可以在半导体图像传感器的受光面具备用于对被摄像物的图像进行成像的透镜、或棱镜等光学元件。

[0157] 另外,根据上述近红外线截止滤光片,可以提供能够良好地进行感色灵敏度补正、得到画质优异的图像的摄像装置。

[0158] 上述近红外线截止滤光片在一个方式中可以是厚度为0.25mm以下的近红外线截止滤光片。近年来,由于智能手机的出现,减小摄像元件的相机厚度的倾向显著,与此相伴,对近红外线截止滤光片也期望以更薄的厚度发挥性能。作为这样的近红外线截止滤光片,也优选上述近红外线截止滤光片。上述近红外线截止滤光片的厚度可以为0.24mm以下、0.23mm以下、0.22mm以下、0.21mm以下、0.20mm以下、0.19mm以下、0.18mm以下、0.17mm以下、0.16mm以下、0.15mm以下、0.14mm以下、0.13mm以下或0.12mm以下。上述近红外线截止滤光片的厚度例如可以为0.21mm或0.11mm。另外,上述近红外线截止滤光片的厚度例如可以为0.50mm以上,但不限定于此。在本发明及本说明书中,“厚度”是指测定透射率的区域的试样的厚度,可以通过测厚仪、千分尺等进行测定。例如,可以测定透射光所透过的位置的大致中心部的厚度,或者可以在透射光的光点内测定多个点的厚度并取其平均值。

[0159] 关于上述近红外线截止滤光片的近红外线截止能力,从得到显示出更优异的近红外线截止能力的近红外线截止滤光片的观点考虑,以“厚度×Cu浓度”计算出的值优选为0.2000mol/m^2以上,进一步以0.2100mol/m^2以上、0.2200mol/m^2以上、0.2300mol/m^2以上、0.2400mol/m^2以上、0.2500mol/m^2以上、0.2600mol/m^2以上、0.2700mol/m^2以上、0.2800mol/m^2以上、0.2900mol/m^2以上、0.3000mol/m^2以上、0.3100mol/m^2以上、0.3150mol/m^2以上、0.3200mol/m^2以上、0.3250mol/m^2以上的顺序更优选。

[0160] 另外,从得到显示出更高的可见光透射率的近红外线截止滤光片的观点考虑,以“厚度×Cu浓度”计算出的值优选为1.000mol/m^2以下,进一步以0.9800mol/m^2以下、0.9600mol/m^2以下、0.9400mol/m^2以下、0.9200mol/m^2以下、0.9000mol/m^2以下、0.8800mol/m^2以下、0.8600mol/m^2以下、0.8400mol/m^2以下、0.8200mol/m^2以下、0.8000mol/m^2以下、0.7800mol/m^2以下、0.7600mol/m^2以下、0.7400mol/m^2以下、0.7200mol/m^2以下、0.7000mol/

m^2以下、0.6800mol/m^2以下、0.6600mol/m^2以下、0.6400mol/m^2以下、0.6200mol/m^2以下、0.6000mol/m^2以下、0.5800mol/m^2以下、0.5600mol/m^2以下、0.5400mol/m^2以下、0.5200mol/m^2以下、0.5000mol/m^2以下、0.4800mol/m^2以下、0.4600mol/m^2以下、0.4800mol/m^2以下、0.4200mol/m^2以下、0.4100mol/m^2以下、0.4000mol/m^2以下、0.3900mol/m^2以下、0.3800mol/m^2以下、0.3700mol/m^2以下、0.3600mol/m^2以下、0.3500mol/m^2以下的顺序更优选。

[0161] 对上述的“厚度×Cu浓度”的计算方法进行说明。

[0162] “厚度×Cu浓度”=

[0163] (其组成的比重)/(其组成的分子量)×(Cu离子的阳离子%/100)×d/10×10^4

[0164] 单位为mol/m^2,d为厚度(mm)。

[0165] 关于上式中的(其组成的分子量),对计算方法进行说明。

[0166] (其组成的分子量)是对构成其组成的全部成分取(设为阳离子基准的各成分的分子量)×(各成分的阳离子%/100)的总和而得到的值,单位为g/mol。

[0167] 此外,关于上述的(设为阳离子基准的各成分的分子量),对计算方法进行说明。(设为阳离子基准的各成分的分子量)=(形成其阳离子的元素的原子量)+(氧的原子量×与价数相应的系数)

[0168] 与价数相应的系数如下所述。

[0169] 如果形式价数为+1,则系数为0.5

[0170] 如果形式价数为+2,则系数为1.0

[0171] 如果形式价数为+3,则系数为1.5

[0172] 如果形式价数为+4,则系数为2.0

[0173] 如果形式价数为+5,则系数为2.5

[0174] 如果形式价数为+6,则系数为3.0

[0175] 关于上述近红外线截止滤光片的透射率特性,可以参照与玻璃I及玻璃II相关的上述记载。另外,关于上述近红外线截止滤光片的物性,也可以参照与上述近红外线吸收玻璃相关的上述记载。

[0176] 实施例

[0177] 以下,结合实施例对本发明更详细地进行说明。但本发明不限定于实施例的方式。

[0178] [实施例1～81、比较例A～F]

[0179] 作为玻璃原料,将磷酸盐、氟化物、碳酸盐、硝酸盐、氧化物等以可得到表1所示的组成的玻璃150g～300g的方式进行称量混合,投入铂制坩埚中或石英坩埚中,在800℃～1000℃下熔解60分钟～180分钟,进行搅拌而进行了脱泡、均质化后,流出至经过了预热的模具中,成型为给定形状。将所得到的玻璃成型体转移至加热至玻璃化转变温度附近的退火炉,缓慢冷却至室温。从所得到的玻璃切出试验片,对两面进行镜面抛光而使厚度达到约0.2mm后,通过以下的方法进行了各种评价。

[0180] [评价方法]

[0181] ＜透射率特性＞

[0182] 使用分光光度计对各试验片在波长200～1200nm的透射率进行了测定。根据测定结果,以换算成厚度0.11mm或换算成厚度0.21mm的值而求出半值(单位:nm)、波长1200nm下的透射率T1200(单位:%)及波长400nm下的透射率T400(单位:%)。

[0183] ＜玻璃化转变温度Tg、吸热反应的收敛温度Tm＞

[0184] 使用Rigaku公司制造的差示扫描量热分析装置(DSC8270),以升温速度10℃/分对玻璃化转变温度Tg以及基于熔解的吸热反应收敛的温度Tm进行了测定。

[0185] ＜比重＞

[0186] 通过阿基米德法对比重进行了测定。

[0187] ＜耐候性＞

[0188] 将各试验片在温度85℃相对湿度85％的恒温恒湿槽内保持了168小时。然后,对各试验片实施荧光灯下的基于肉眼观察的外观评价。根据评价结果并通过以下的基准对耐候性进行了评价。

[0189] ◎:表面未确认到变性。

[0190] ○:表面确认到起雾,但没有潮解。

[0191] ×:发生了潮解。

[0192] ＜熔融性＞

[0193] 利用与用于试验片的制作的玻璃原料相同的配方,在熔解后称量混合仅可得到200g玻璃的原料((混合物)),然后,投入铂制坩埚或硅玻璃制坩埚中,在1000℃下熔解60分钟。通过肉眼进行观察的结果是,将可得到熔融液而没有未熔解的情况评价为“○”,将存在未熔解的情况评价为“×”。

[0194] 将以上的结果示于表1(表1-1～表1-6)、表2(表2-1～表2-6)、表3(表3-1～表3-6。表中,阳离子类的(合计)含量的单位为阳离子％,阴离子类的(合计)含量的单位为阴离子％。

[0195]

[表1-1]

实施例No.	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计(阳离子%)	Sb_2O_3(质量%)	O	F	合计(阴离子%)
1	41.38	21.94	0.00	9.70	1.62	2.33	1.26	5.26	1.28	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.04	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
2	41.38	21.94	0.00	9.70	0.00	2.33	1.26	6.88	1.28	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.04	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
3	42.53	21.50	0.00	9.51	1.59	2.28	1.24	5.15	1.26	8.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.90	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
4	41.38	21.94	0.00	9.70	1.62	2.33	1.26	5.26	1.28	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.04	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
5	41.38	21.94	0.00	9.70	1.62	2.33	1.26	5.26	1.28	8.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.04	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
6	43.80	21.03	0.00	9.30	1.56	2.23	1.21	5.04	1.23	7.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.75	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
7	45.15	20.53	0.00	9.08	1.52	2.18	1.18	4.92	1.20	7.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.59	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
8	46.57	19.99	0.00	8.84	1.48	2.12	1.15	4.79	1.17	7.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.42	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
9	48.09	19.42	0.00	8.59	1.44	2.06	1.12	4.65	1.14	7.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.23	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
10	42.53	12.56	8.94	9.51	1.59	2.28	1.24	5.15	1.26	8.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.90	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
11	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	7.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.85	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
12	42.99	21.33	0.00	9.43	0.00	3.30	1.80	7.47	2.83	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.85	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
13	42.98	21.33	0.00	9.44	0.00	4.36	2.37	9.84	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.85	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
14	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	8.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.22	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
15	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	8.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.53	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
16	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	7.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.15	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
17	42.99	21.33	0.00	9.43	0.00	3.30	1.80	7.47	2.83	4.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.70	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
18	43.14	21.27	0.00	9.41	0.00	3.29	1.80	7.45	2.82	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
19	43.14	21.27	0.00	9.41	0.00	1.60	3.49	7.45	2.82	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
20	43.14	21.27	0.00	9.41	0.00	1.60	1.80	9.15	2.82	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.68	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00

[0196]

[表1-2]

实施例No.	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计(阳离子%)	Sb_2O_3(质量%)	O	F	合计(阴离子%)
21	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.41	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
22	43.46	21.15	0.00	9.35	0.00	3.27	1.79	7.41	2.81	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
23	43.46	21.15	0.00	9.35	0.00	4.76	0.30	7.41	2.81	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
24	43.46	21.15	0.00	9.35	0.00	4.76	1.79	5.92	2.81	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
25	42.88	22.93	0.00	10.13	0.00	3.99	1.51	4.95	3.05	3.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.77	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
26	42.20	24.97	0.00	11.04	0.00	3.11	1.17	3.86	3.32	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.38	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
27	41.39	27.42	0.00	12.12	0.00	2.05	0.78	2.54	3.64	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.10	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
28	41.62	26.53	0.00	11.72	0.00	3.07	1.15	3.81	3.27	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.92	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
29	41.62	0.00	26.53	11.72	0.00	3.07	1.15	3.81	3.27	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.92	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
30	41.62	26.53	11.72	0.00	0.00	3.07	1.15	3.81	3.27	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.92	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
31	41.62	26.53	0.00	11.72	0.00	4.18	1.57	5.19	3.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.92	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
32	42.99	21.33	4.20	9.44	0.00	2.26	1.23	5.11	2.83	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.41	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
33	42.99	21.33	0.00	9.44	4.20	2.26	1.23	5.11	2.83	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.41	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
34	41.62	26.52	3.59	8.14	0.00	4.18	1.57	5.19	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.76	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
35	41.62	26.52	8.13	3.60	0.00	4.18	1.57	5.19	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.76	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
36	41.62	26.52	0.00	11.72	0.00	2.61	3.14	5.19	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.76	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
37	41.63	26.52	0.00	11.72	0.00	4.18	3.14	3.62	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.76	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
38	43.02	25.88	0.00	11.45	0.00	3.34	1.25	4.14	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
39	43.47	21.15	9.35	0.00	0.00	4.76	1.79	5.92	2.81	4.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
40	43.46	21.15	9.35	0.00	0.00	5.62	2.11	6.99	2.81	2.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00

[0197]

[表1-3]

实施例No.	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计(阳离子%)	Sb_2O_3(质量%)	O	F	合计(阴离子%)
41	43.46	21.15	9.35	0.00	0.00	6.48	2.44	8.06	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
42	43.47	21.15	9.35	0.00	4.51	4.76	1.79	5.92	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.25	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
43	43.02	25.88	4.96	6.49	0.00	3.34	1.25	4.14	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
44	43.02	25.88	6.48	4.97	0.00	3.34	1.25	4.14	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
45	43.02	25.88	0.00	11.45	1.50	2.76	1.04	3.43	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
46	42.44	26.14	0.51	11.57	1.52	2.79	1.05	3.46	4.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.84	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
47	42.73	26.01	0.50	11.51	1.01	2.77	1.05	3.45	5.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.81	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
48	42.15	26.27	1.02	11.62	1.02	2.80	1.06	3.48	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
49	42.95	25.91	1.00	11.46	1.33	2.44	0.92	3.04	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.79	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
50	43.02	25.88	0.00	11.45	1.00	2.96	1.11	3.67	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
51	43.01	25.88	0.00	11.45	1.25	2.86	1.07	3.55	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
52	43.02	25.88	2.50	8.95	1.00	2.96	1.11	3.67	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
53	43.01	25.88	2.50	8.95	1.25	2.86	1.07	3.55	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.78	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
54	42.28	26.22	0.00	11.60	1.52	2.80	1.05	3.48	5.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.86	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
55	42.06	26.55	0.00	11.75	1.54	2.84	1.06	3.52	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.93	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
56	41.83	26.89	0.00	11.90	1.56	2.87	1.08	3.57	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.01	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
57	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	2.91	1.09	3.62	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
58	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	3.02	1.14	3.76	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.79	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
59	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	2.80	1.04	3.48	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.39	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
60	42.09	27.01	0.00	11.95	1.57	2.88	1.08	3.58	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.04	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00

[0198]

[表1-4]

实施例 No.	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计 (阳离子%)	Sb_2O_3 (质量%)	O	F	合计 (阴离子%)
61	42.60	26.77	0.00	11.84	1.55	2.86	1.07	3.55	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.98	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
62	43.13	26.52	0.00	11.73	1.54	2.83	1.06	3.52	3.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.93	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
63	43.67	26.27	0.00	11.62	1.52	2.81	1.05	3.49	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.87	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
64	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	3.06	1.15	3.81	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.69	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
65	42.05	26.57	0.00	11.75	1.54	2.98	1.12	3.71	3.74	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.55	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
66	41.82	26.90	0.00	11.90	1.56	3.02	1.14	3.76	3.78	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
67	42.35	26.43	0.00	11.69	1.53	2.97	1.12	3.69	3.72	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00	0.00	5.52	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
68	42.64	26.30	0.00	11.63	1.52	2.95	1.11	3.67	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	0.00	0.00	5.50	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
69	42.91	26.17	0.00	11.58	1.52	2.94	1.10	3.66	3.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.97	0.00	5.47	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
70	42.05	26.57	0.00	11.75	1.54	2.98	1.12	3.71	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	5.55	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
71	41.97	26.83	0.00	11.88	1.56	3.01	1.13	3.75	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	5.60	100.00	0.000	100.00	0.00	100.00
72	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	2.91	1.09	3.62	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09	100.00	0.015	100.00	0.00	100.00

[0199]

[表1-5]

实施例No.	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计(阳离子%)	Sb_2O_3(质量%)	O	F	合计(阴离子%)
73	41.59	27.24	0.00	12.05	1.58	4.09	1.54	5.10	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.98	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
74	42.99	21.33	0.00	9.44	0.00	3.06	1.67	6.92	2.83	8.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.36	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
76	48.52	18.93	0.00	8.38	1.40	2.01	1.09	4.54	1.11	7.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	6.08	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
77	48.52	18.93	0.00	8.38	1.40	2.01	1.09	4.54	1.11	7.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	6.08	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
78	48.52	18.93	0.00	8.38	1.40	2.01	1.09	4.54	1.11	7.07	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	6.08	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
79	48.52	18.93	0.00	8.38	1.40	2.01	1.09	4.54	1.11	7.07	0.00	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.08	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
80	48.52	18.93	0.00	8.38	1.40	2.01	1.09	4.54	1.11	7.07	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.08	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
81	48.92	18.47	0.00	8.17	1.37	1.96	1.07	4.42	1.08	6.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	5.93	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00

[0200]

[表1-6]

	P	Li	Na	K	Mg	Ca	Sr	Ba	Al	Zn	Y	La	Ti	Zr	Nb	W	Bi	Cu	合计（阳离子%）	Sb_2O_3（质量%）	O	F	合计（阴离子%）
比较例A	45.94	27.66	6.59	3.91	3.09	2.93	1.15	0.00	6.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
比较例B	42.08	0.00	13.77	13.53	14.36	3.54	0.96	1.75	5.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.85	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
比较例C	45.61	0.00	0.00	20.77	4.36	4.39	0.00	9.18	8.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.72	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
比较例D	54.36	26.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.10	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.18	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
比较例E	53.76	20.77	5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.02	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.20	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00
比较例F	52.82	21.19	5.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.17	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.43	100.00	0.00	100.00	0.00	100.00

[0201]

[表2-1]

实施例No.	Li+Na+K	Mg+Ca+Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba)/(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
1	31.64	10.47	42.66	1.660	0.331	1.411	1.482	3.550	0.439
2	31.64	10.47	42.66	1.660	0.331	1.411	1.482	3.550	0.439
3	31.01	10.26	43.79	1.738	0.331	1.412	1.482	3.501	0.439
4	31.64	10.47	42.66	1.660	0.331	1.411	1.482	3.550	0.439
5	31.64	10.47	42.66	1.660	0.331	1.411	1.482	3.550	0.439
6	30.33	10.03	45.04	1.828	0.331	1.412	1.482	3.451	0.439
7	29.60	9.79	46.35	1.927	0.331	1.412	1.482	3.401	0.439
8	28.83	9.54	47.75	2.039	0.331	1.412	1.482	3.350	0.439
9	28.02	9.27	49.23	2.163	0.331	1.412	1.482	3.300	0.439
10	31.01	10.26	43.79	1.738	0.331	1.412	1.482	3.501	0.439
11	30.77	8.60	45.82	1.957	0.280	1.443	1.510	3.501	0.481
12	30.76	12.57	45.82	1.957	0.409	1.443	1.510	3.501	0.241
13	30.77	16.57	45.81	1.956	0.539	1.443	1.510	3.501	0.000
14	30.77	8.60	45.82	1.957	0.279	1.450	1.510	3.501	0.500
15	30.77	8.60	45.82	1.957	0.279	1.447	1.510	3.501	0.491
16	30.77	8.60	45.82	1.957	0.279	1.440	1.510	3.501	0.471
17	30.76	12.57	45.82	1.956	0.409	1.445	1.510	3.501	0.248
18	30.68	12.54	45.96	1.968	0.409	1.445	1.510	3.495	0.248
19	30.68	12.54	45.96	1.968	0.409	1.445	1.510	3.495	0.248
20	30.68	12.54	45.96	1.968	0.409	1.445	1.510	3.495	0.248

[0202]

[表2-2]

实施例 No.	Li+Na+K	Mg+Ca+ Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba) /(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
21	30.77	8.60	45.82	1.957	0.279	1.448	1.510	3.501	0.494
22	30.51	12.47	46.26	1.992	0.409	1.449	1.510	3.482	0.266
23	30.51	12.47	46.26	1.992	0.409	1.449	1.510	3.482	0.266
24	30.50	12.47	46.27	1.992	0.409	1.449	1.510	3.482	0.266
25	33.06	10.45	45.92	2.185	0.316	1.404	1.475	3.482	0.266
26	36.01	8.14	45.52	2.465	0.226	1.352	1.434	3.482	0.266
27	39.55	5.37	45.04	2.921	0.136	1.289	1.387	3.482	0.266
28	38.25	8.03	44.90	2.664	0.210	1.333	1.401	3.482	0.266
29	38.25	8.03	44.90	2.664	0.210	1.333	1.401	3.482	0.266
30	38.25	8.03	44.90	2.664	0.210	1.333	1.401	3.482	0.266
31	38.25	10.94	44.90	2.664	0.286	1.333	1.401	3.482	0.000
32	34.97	8.60	45.82	2.385	0.246	1.365	1.436	3.452	0.328
33	30.77	12.80	45.82	1.957	0.416	1.448	1.510	3.501	0.247
34	38.25	10.93	45.06	2.699	0.286	1.338	1.404	3.484	0.000
35	38.25	10.93	45.06	2.699	0.286	1.338	1.404	3.484	0.000
36	38.25	10.94	45.05	2.699	0.286	1.338	1.404	3.484	0.000
37	38.25	10.94	45.06	2.699	0.286	1.338	1.404	3.484	0.000
38	37.33	8.73	48.17	3.321	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
39	30.50	12.47	46.28	1.992	0.409	1.449	1.510	3.482	0.266
40	30.50	14.72	46.27	1.992	0.483	1.449	1.510	3.482	0.133

[0203]

[表2-3]

实施例No.	Li+Na+K	Mg+Ca+Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba)/(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
41	30.50	16.98	46.27	1.992	0.557	1.449	1.510	3.482	0.000
42	30.50	16.98	46.28	1.992	0.557	1.449	1.510	3.482	0.000
43	37.33	8.73	48.16	3.319	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
44	37.33	8.73	48.16	3.319	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
45	37.33	8.73	48.16	3.319	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
46	38.21	8.82	47.13	3.216	0.231	1.352	1.418	3.461	0.000
47	38.02	8.27	47.90	3.402	0.218	1.362	1.426	3.456	0.000
48	38.91	8.36	46.86	3.295	0.215	1.342	1.409	3.467	0.000
49	38.38	7.74	48.10	3.556	0.202	1.352	1.418	3.441	0.000
50	37.32	8.74	48.16	3.317	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
51	37.34	8.73	48.15	3.318	0.234	1.371	1.435	3.451	0.000
52	37.32	8.74	48.16	3.317	0.234	1.371	1.435	3.450	0.000
53	37.34	8.73	48.15	3.318	0.234	1.371	1.435	3.451	0.000
54	37.82	8.85	47.47	3.227	0.234	1.371	1.435	3.479	0.000
55	38.30	8.96	46.81	3.142	0.234	1.355	1.421	3.479	0.000
56	38.79	9.08	46.12	3.057	0.234	1.339	1.407	3.479	0.000
57	39.29	9.19	45.42	2.972	0.234	1.322	1.393	3.478	0.000
58	39.29	9.49	45.42	2.972	0.242	1.326	1.393	3.478	0.000
59	39.29	8.90	45.42	2.971	0.226	1.318	1.393	3.478	0.000
60	38.96	9.12	45.89	3.028	0.234	1.322	1.393	3.458	0.000

[0204]

[表2-4]

实施例 No.	Li+Na+K	Mg+Ca+ Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba) /(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
61	38.61	9.04	46.37	3.087	0.234	1.322	1.393	3.438	0.000
62	38.26	8.95	46.86	3.149	0.234	1.322	1.393	3.418	0.000
63	37.89	8.87	47.37	3.214	0.234	1.322	1.393	3.398	0.000
64	39.29	9.60	45.42	2.972	0.244	1.327	1.393	3.478	0.000
65	38.32	9.35	45.79	3.073	0.244	1.359	1.420	3.479	0.000
66	38.80	9.48	45.60	3.020	0.244	1.343	1.407	3.478	0.000
67	38.12	9.31	46.07	3.107	0.244	1.378	1.437	3.478	0.000
68	37.93	9.25	46.34	3.142	0.244	1.397	1.454	3.478	0.000
69	37.75	9.22	46.59	3.172	0.244	1.415	1.471	3.479	0.000
70	38.32	9.35	45.79	3.073	0.244	1.359	1.420	3.479	0.000
71	38.71	9.45	45.74	3.039	0.244	1.353	1.415	3.478	0.000
72	39.29	9.20	45.42	2.971	0.234	1.322	1.393	3.478	0.000

[0205]

[表2-5]

实施例No.	Li+Na+K	Mg+Ca+Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba)/(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/(Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
73	39.29	12.31	45.42	2.971	0.313	1.360	1.393	3.478	0.000
74	30.77	11.65	45.82	1.957	0.379	1.479	1.510	3.501	0.419
76	27.31	9.04	49.63	2.237	0.331	1.481	1.542	3.318	0.439
77	27.31	9.04	49.63	2.237	0.331	1.442	1.508	3.300	0.439
78	27.31	9.04	49.63	2.237	0.331	1.462	1.525	3.309	0.439
79	27.31	9.04	49.63	2.237	0.331	1.442	1.508	3.300	0.439
80	27.31	9.04	49.63	2.237	0.331	1.442	1.508	3.300	0.439
81	26.64	8.81	50.00	2.311	0.331	1.472	1.533	3.301	0.439

[0206]

[表2-6]

实施例 No.	Li+Na+K	Mg+Ca+ Sr+Ba	Al+P	(Al+P)/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn+Cu)	(Mg+Ca+Sr+Ba) /(Li+Na+K)	除P及Cu以外的平均价数	除P以外且包含Cu的平均价数	O/P	Zn/ (Mg+Ca+Sr+Ba+Zn)
比较例A	38.16	7.17	52.48	5.607	0.188	1.390	1.415	3.333	0.000
比较例B	27.30	20.61	47.24	1.855	0.755	1.583	1.618	3.613	0.000
比较例C	20.77	17.93	54.58	2.214	0.863	1.752	1.783	3.563	0.000
比较例D	26.78	0.00	61.46	5.227	0.000	1.429	1.569	3.159	1.000
比较例E	26.48	0.00	60.79	4.776	0.000	1.445	1.579	3.161	1.000
比较例F	27.02	0.00	59.99	4.618	0.000	1.445	1.579	3.187	1.000

[0207]

[表3-1]

实施例 No.	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	熔解性 (1000℃ 60分钟)	耐候性 (1周85℃85%RH)
1	0.4062	359	777	3.22	621	26.50	79.63				○	◎
2	0.4019	353	785	3.29	623	27.96	74.47				○	◎
3	0.3947	358	794	3.21	627	28.03	77.13				○	◎
4	0.4061	361	773	3.22	623	27.65	74.59				○	◎
5	0.4065	357	781	3.23	627	30.82	76.21				○	◎
6	0.3820	353	803	3.18	635	30.30	80.40				○	○
7	0.3683	350	809	3.16	639	31.60	82.70				○	○
8	0.3537	346	809	3.12	645	34.10	84.30				○	○
9	0.3388	342	807	3.09	649	35.50	85.00				○	○
10	0.3866	342	787	3.21	628	27.40	77.30				○	◎
11	0.3896	360	794	3.20	630	30.20	78.30				○	◎
12	0.3850	375	801	3.24	632	29.70	79.20				○	◎
13	0.3804	389	794	3.28	630	27.30	76.10				○	◎
14	0.3535	358	785	3.20	635	33.00	80.20				○	◎
15	0.3712	359	796	3.20	632	30.70	79.30				○	◎
16	0.4068	360	795	3.20	627	27.60	76.60				○	◎
17	0.3765	373	797	3.24	630	29.40	78.10				○	◎
18	0.3752	373	801	3.24	631	29.30	78.60				○	○
19	0.3745	377	807	3.28	630	28.30	78.70				○	○
20	0.3728	375	815	3.30	633	29.70	78.60				○	○

[0208]

[表3-2]

实施例 No.	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	溶解性(1000℃ 60分钟)	耐候性(1周85℃85%RH)
21	0.3647	358	788	3.20	633	31.65	85.34				○	◎
22	0.3500	371	797	3.24	636	31.35	81.71				○	○
23	0.3504	370	797	3.20	633	30.70	80.54				○	○
24	0.3517	369	782	3.18	633	30.78	80.84				○	○
25	0.3875	366	765	3.12	629	27.27	82.09				○	○
26	0.4294	358	762	3.05	623	22.54	80.71				○	○
27	0.4814	356	–	2.97	617	19.12	78.28				○	○
28	0.3461	357	721	3.01	630	29.11	84.07				○	○
29	0.3245	345	–	3.03	631	27.75	82.56				○	○
30	0.3668	342	740	3.08	634	32.59	84.64				○	○
31	0.3436	369	740	3.03	631	28.15	84.46				○	○
32	0.3673	341	775	3.11	637	30.20	81.41				○	○
33	0.3666	367	806	3.13	634	29.47	80.55				○	◎
34	0.3405	360	736	3.05	635	30.55	84.54				○	○
35	0.3478	354	736	3.07	637	32.05	84.04				○	○
36	0.3335	370	735	3.05	632	28.93	84.13				○	○
37	0.3355	370	725	2.99	633	29.71	84.63				○	○
38	0.3343	377	785	2.97	637	30.20	83.26				○	○
39	0.3683	359	811	3.25	636	33.29	82.32				○	○
40	0.3658	366	812	3.26	636	32.54	82.09				○	○

[0209]

[表3-3]

实施例 No.	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	熔解性(1000℃ 60分钟)	耐候性(1周85℃85%RH)
41	0.3630	376	793	3.26	635	31.30	80.91				○	○
42	0.3711	384	798	3.17	632	30.75	81.07				○	○
43	0.3427	366	803	3.00	637	31.19	83.63				○	○
44	0.3454	363	749	3.01	636	30.16	83.32				○	○
45	0.3372	382	772	2.94	634	29.97	82.60				○	○
46	0.3424	378	797	2.95	635	30.24	82.79				○	○
47	0.3396	378	810	2.94	635	29.49	82.88				○	○
48	0.3447	373	787	2.94	633	29.64	82.37				○	○
49	0.3387	374	789	2.92	636	30.70	83.75				○	○
50	0.3364	382	783	2.96	636	29.56	83.36				○	○
51	0.3369	381	735	2.95	636	29.90	83.46				○	○
52	0.3404	374	766	2.97	635	30.21	82.80				○	○
53	0.3409	372	761	2.96	633	29.35	82.77				○	○
54	0.3437	382	772	2.95	632	28.67	81.89				○	○
55	0.3488	379	762	2.95	630	27.68	81.82				○	○
56	0.3537	375	750	2.95	630	28.38	81.01				○	○
57	0.3591	372	735	2.95	629	27.30	85.38				○	○
58	0.3413	374	744	2.95	632	28.92	86.14				○	○
59	0.3773	371	740	2.95	626	25.63	84.75				○	○
60	0.3547	370	753	2.95	633	27.89	86.52				○	○

[0210]

[表3-4]

实施例No.	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	溶解性(1000℃ 60分钟)	耐候性(1周85℃85%RH)
61	0.3500	368	746	2.94	635	28.38	87.17				○	○
62	0.3450	365	759	2.93	636	29.21	87.53				○	○
63	0.3398	362	766	2.92	636	29.12	87.82				○	○
64	0.3350	372	729	2.95	633	28.68	86.59				○	○
65	0.3240	375	731	2.97	637	31.42	83.34				○	○
66	0.3291	374	749	2.97	634	30.52	82.45				○	○
67	0.3213	376	739	2.95	637	31.28	76.26				○	○
68	0.3177	371	754	2.96	638	31.40	81.81				○	○
69	0.3146	369	757	3.00	641	32.82	77.14				○	○
70	0.3236	371	741	3.03	635	30.59	81.52				○	○
71	0.3266	371	762	2.95	629	28.81	75.40				○	○
72	0.3590	371	731	2.95	631	27.50	81.18				○	○

[0211]

[表3-5]

实施例No.	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	溶解性(1000℃ 60分钟)	耐候性(1周85℃85%RH)
73	0.3302	377	713	2.95				631	30.15	85.74	○	○
74	0.3599	363	761	3.22				631	32.90	84.72	○	◎
76	0.6230	344	799	3.09				621	16.62	77.59	○	○
77	0.6262	341	797	3.15				621	16.28	79.87	○	○
78	0.6263	349	799	3.08				619	15.76	70.17	○	○
79	0.6259	345	796	3.12				619	15.80	80.54	○	○
80	0.6262	344	796	3.10				619	15.79	80.58	○	○
81	0.6066	342	796	3.20				621	16.73	78.94	○	○

[0212]

[表3-6]

	厚度×Cu浓度 (mol/m²)	Tg (℃)	Tm (℃)	比重	换算成厚度0.11mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.11mm的T1200(%)	换算成厚度0.11mm的T400(%)	换算成厚度0.21mm的 λ_{T50}(nm)	换算成厚度0.21mm的T1200(%)	换算成厚度0.21mm的T400(%)	熔解性(1000℃ 60分钟)	耐候性(1周85℃85%RH)
比较例A	0.1317			2.72							×	
比较例B	0.2640	431	715	2.89	627	35.88	69.29				○	
比较例C	0.3280	463	790	3.12	627	28.39	55.69				○	
比较例D	0.6219	392	764	2.81	631	15.89	75.72				○	×
比较例E	0.6209	379	736	2.86	633	17.87	69.84				○	×
比较例F	0.6455	381	736	2.90	627	16.01	55.10				○	×

[0213] 作为玻璃原料,将磷酸盐、氟化物、碳酸盐、硝酸盐、氧化物等以可得到在表1的实施例64的组成中包含以外添比例表示为0.080质量%的Sb_2O_3的组成的玻璃150g～300g的方

式进行称量混合,投入铂制坩埚中或石英坩埚中,在与实施例64同样的熔解条件下进行熔解,并进行进行搅拌而进行了脱泡、均质化后,流出至经过了预热的模具中,成型为给定形状。将所得到的玻璃成型体转移至加热至玻璃化转变温度附近的退火炉,缓慢冷却至室温。从所得到的玻璃切出试验片,对两面进行镜面抛光而使厚度达到约0.2mm后,通过上述方法进行了透射率特性的评价。评价结果是:以厚度0.11mm(换算)下的值计,波长1200nm下的透射率T1200为27.9%,波长400nm下的透射率T400为87.4%。根据上述评价结果与实施例64的评价结果的对比可以确认,通过添加Sb_2O_3能够抑制着色、提高可见光透射率。

[0214] 最后,总结上述的各方式。

[0215] 根据一个方式,可提供一种近红外线吸收玻璃,其至少包含P离子、Cu离子、O离子、选自Li离子、Na离子及K离子中的一种以上离子、以及选自Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子中的一种以上离子作为构成离子,其中,在以阳离子%表示的玻璃组成中,Cu离子的含量为15.0阳离子%以下,P离子的含量为55.0阳离子%以下,Al离子与P离子的合计含量相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子、Zn离子及Cu离子的合计含量的阳离子比((Al离子+P离子)/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子+Cu离子))为5.300以下,Mg离子、Ca离子、Sr离子及Ba离子的合计含量相对于Li离子、Na离子及K离子的合计含量的阳离子比((Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子)/(Li离子+Na离子+K离子))为0.100以上,除Cu离子及P离子以外的阳离子类的平均价数小于1.500,在以阴离子%表示的玻璃组成中,O离子的含量为85.0阴离子%以上,并且,O离子的含量相对于P离子的含量的比率(O离子/P离子)为3.300以上。

[0216] 上述玻璃可以是近红外线截止能力优异、可见光透射率高、耐候性及熔解性优异的近红外线吸收玻璃。

[0217] 在一个方式中,在上述玻璃的以阳离子%表示的玻璃组成中,P离子的含量可以为30.0阳离子%以上且50.0阳离子%以下。

[0218] 在一个方式中,在上述玻璃的以阳离子%表示的玻璃组成中,Li离子的含量可以为10.0阳离子%以上。

[0219] 在一个方式中,在上述玻璃的以阳离子%表示的玻璃组成中,Cu离子的含量可以为2.1阳离子%以上且15.0阳离子%以下。

[0220] 在一个方式中,上述比率(O离子/P离子)可以为3.400以上。

[0221] 在一个方式中,在上述玻璃的以阳离子%表示的玻璃组成中,Zn离子相对于Mg离子、Ca离子、Sr离子、Ba离子及Zn离子的合计含量的阳离子比(Zn离子/(Mg离子+Ca离子+Sr离子+Ba离子+Zn离子))可以为0.600以下。

[0222] 在一个方式中,在上述玻璃的以阴离子%表示的玻璃组成中,O离子的含量可以为90.0阴离子%以下。

[0223] 在一个方式中,在上述玻璃中,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200可以为42.0%以下。

[0224] 在一个方式中,在上述玻璃中,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400可以为68.0%以上。

[0225] 在一个方式中,在上述玻璃中,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200可以为42.0%以下。

[0226] 在一个方式中,在上述玻璃中,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长400nm

下的透射率T400可以为68.0%以上。

[0227] 根据一个方式,可提供一种近红外线截止滤光片,其由上述近红外线吸收玻璃制成。

[0228] 在一个方式中,上述近红外线截止滤光片的厚度可以为0.25mm以下。

[0229] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,在波长600nm以上透射率达到50%的波长可以在600nm～650nm的范围。

[0230] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200可以为42.0%以下。

[0231] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.11mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400可以为68.0%以上。

[0232] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,在波长600nm以上透射率达到50%的波长可以在600nm～650nm的范围。

[0233] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长1200nm下的透射率T1200可以为42.0%以下。

[0234] 在一个方式中,在上述近红外线截止滤光片中,作为换算成厚度0.21mm的透射率特性,波长400nm下的透射率T400可以为68.0%以上。

[0235] 应该理解的是,本次公开的实施方式全部是示例性的,并不是限制性的。本发明的范围由权利要求书、而不是上述的说明界定,旨在包括与权利要求等同的含义及范围内的全部变形。

[0236] 例如,对于上述示例的玻璃组成,通过进行说明书中记载的组成调整,可得到本发明的一个实施方式的近红外线吸收玻璃。

[0237] 另外,当然可以将说明书中示例出或作为优选的范围记载的特征中的两个以上任意组合。

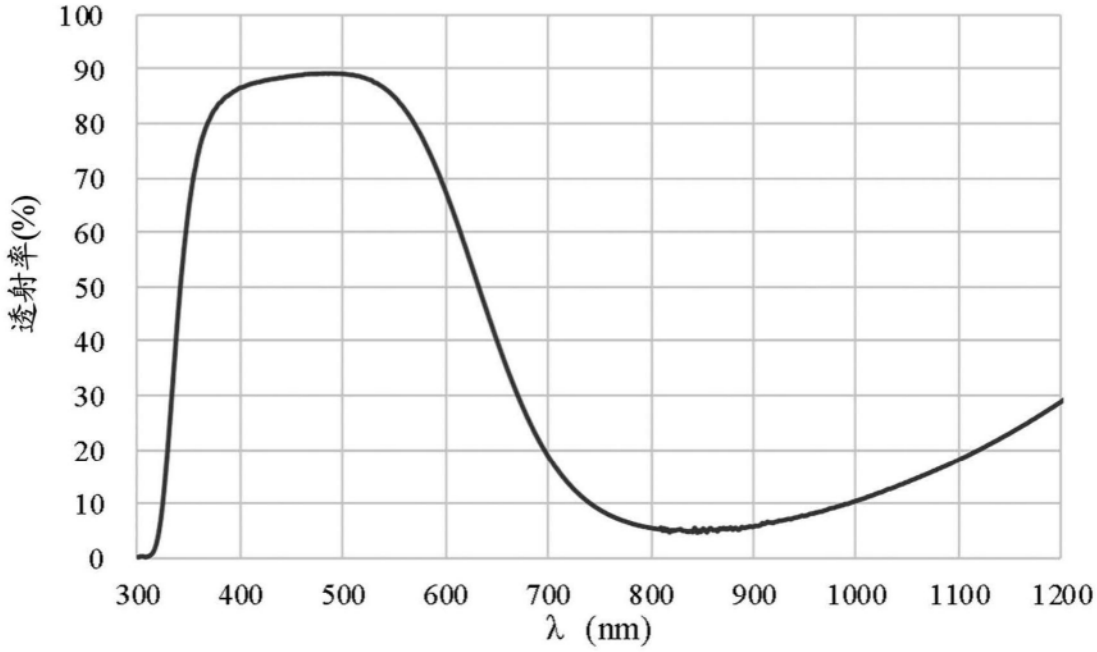

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
透射率(%)
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
λ (nm)

图1