



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104507885 B

(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201380039659.1

(22)申请日 2013.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104507885 A

(43)申请公布日 2015.04.08

(30)优先权数据
2012-164527 2012.07.25 JP
2013-005311 2013.01.16 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/069937 2013.07.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/017495 JA 2014.01.30

(73)专利权人 旭硝子株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 坂上贵寻 大原盛辉 宫坂顺子
土屋博之 小野和孝

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 于洁 王海川

(51)Int.Cl.
C03C 3/097(2006.01)
C03C 4/02(2006.01)
C03C 21/00(2006.01)

审查员 朱晓燕

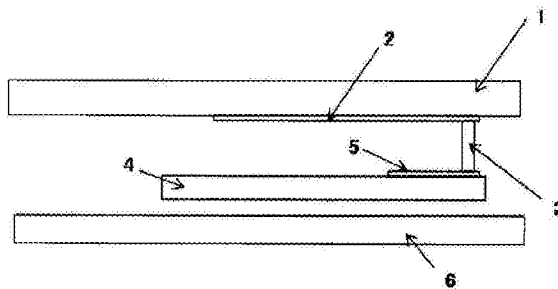
权利要求书2页 说明书15页 附图1页

(54)发明名称

白色玻璃

(57)摘要

本发明提供适合于便携式电子设备的壳体等的不易划伤的材料。一种白色玻璃,以基于下述氧化物的摩尔百分率计,含有50~80%的SiO₂、0~10%的Al₂O₃、11~30%的MgO、0~15%的Na₂O、0.5~15%的P₂O₅。所述白色玻璃优选在厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下。所述白色玻璃中,优选MgO含量与SiO₂含量之比MgO/SiO₂为0.45以下。



1. 一种分相的白色玻璃,以基于下述氧化物的摩尔百分率计,含有50%以上且低于66%的 SiO_2 、2~10%的 Al_2O_3 、11~30%的 MgO 、0~15%的 Na_2O 、0.5~4.5%的 P_2O_5 、0~3%的 ZrO_2 、1.9~9%的 B_2O_3 ,并且未析出结晶,其中, MgO 含量与 SiO_2 含量之比 MgO/SiO_2 为0.20以上且0.45以下。

2. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中, Al_2O_3 为8%以下。

3. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中, SiO_2 为55%以上。

4. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中, Na_2O 为1%以上。

5. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,含有3%以上的 P_2O_5 。

6. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,以质量百分率计,含有超过10%的 MgO 。

7. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,含有1.9~6%的 B_2O_3 。

8. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,含有合计为0.2%以上且12%以下的 CaO 、 SrO 和 BaO 中的任意一种以上。

9. 如权利要求8所述的分相的白色玻璃,其中,在0.2%以上且3%以下的范围内含有 CaO 。

10. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,含有0~5%的 La_2O_3 。

11. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下。

12. 如权利要求1所述的分相的白色玻璃,其中,波长600nm的光的总光反射率为30%以上。

13. 一种分相的白色强化玻璃,其为通过对含有8摩尔%以上的 Na_2O 的权利要求1~12中任一项所述的分相的白色玻璃进行化学强化而得到的分相的白色强化玻璃,其具有厚度为10 μm 以上的表面压应力层。

14. 如权利要求13所述的分相的白色强化玻璃,其中,波长600nm的光的总光反射率为30%以上。

15. 一种电子设备,其具备权利要求1所述的分相的白色玻璃或者权利要求13所述的分相的白色强化玻璃作为壳体。

16. 一种电子设备的外装构件,其具备权利要求1所述的分相的白色玻璃或者权利要求13所述的分相的白色强化玻璃。

17. 一种能够携带使用的通信设备或信息设备的外装构件,其具备权利要求1~12中任一项所述的分相的白色玻璃或者权利要求13或14所述的分相的白色强化玻璃。

18. 一种分相的白色玻璃的制造方法,用于制造厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下的分相的白色玻璃,所述制造方法中,包括将以基于下述氧化物的摩尔百分率计含有50%以上且低于66%的 SiO_2 、2~10%的 Al_2O_3 、11~30%的 MgO 、0~15%的 Na_2O 、0.5~4.5%的 P_2O_5 、0~3%的 ZrO_2 、1.9~9%的 B_2O_3 、 MgO 含量与 SiO_2 含量之比 MgO/SiO_2 为0.20以上且0.45以下的玻璃在比其退火点高50~400 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下保持1~64小时的工序,所述分相的白色玻璃中未析出结晶。

19. 如权利要求18所述的分相的白色玻璃的制造方法,其中,所述玻璃中的 Al_2O_3 含量为8%以下。

20. 如权利要求18所述的分相的白色玻璃的制造方法,其中,所述玻璃中的 SiO_2 含量为

55%以上。

21. 如权利要求18所述的分相的白色玻璃的制造方法,其中,分相的白色玻璃的波长600nm的光的总光反射率为30%以上。

22. 一种分相的白色强化玻璃的制造方法,用于制造厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下、具有厚度为10 μ m以上的表面压应力层且其表面压应力为300MPa以上的分相的白色强化玻璃,所述制造方法中,包括对权利要求1~12中任一项所述的分相的白色玻璃进行化学强化的工序。

23. 如权利要求22所述的分相的白色强化玻璃的制造方法,其中,分相的白色玻璃的波长600nm的光的总光反射率为30%以上。

白色玻璃

技术领域

[0001] 本发明涉及适合作为电子设备、例如能够携带使用的通信设备或信息设备等的外装构件使用的白色玻璃。

背景技术

[0002] 手机等电子设备的壳体考虑装饰性、耐划伤性、加工性或成本等各种因素,从树脂中选择适当的材料来使用。特别是便携式终端的壳体大多由塑料、树脂等材料构成(参考专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本专利第3838815号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 但是,在利用塑料、树脂等材料构成壳体的情况下,存在容易划伤的问题。本发明的目的在于提供适合于电子设备的壳体的不易划伤的白色玻璃。

[0008] 用于解决问题的手段

[0009] 本发明提供以下的白色玻璃、白色强化玻璃、电子设备、电子设备的外装构件、通信设备或信息设备的外装构件、白色玻璃制造方法及白色强化玻璃制造方法。另外,本说明书中所述的白色不限于白色,也包括着色为黑色、灰色、绿色、蓝色、红色等的情况。

[0010] (1) 一种白色玻璃,以基于下述氧化物的摩尔百分率计,含有50~80%的 SiO_2 、0~10%的 Al_2O_3 、11~30%的 MgO 、0~15%的 Na_2O 、0.5~15%的 P_2O_5 。

[0011] (2) 如(1)所述的白色玻璃,其中, Al_2O_3 为8%以下。

[0012] (3) 如(1)或(2)所述的白色玻璃,其中, SiO_2 为55%以上。

[0013] (4) 如(1)~(3)中任一项所述的白色玻璃,其中, Na_2O 为1%以上。

[0014] (5) 如(1)~(4)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有66~72%的 SiO_2 、0~4%的 Al_2O_3 、16~24%的 MgO 、4~10%的 Na_2O 。

[0015] (6) 如(1)~(5)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有10%以下的 P_2O_5 。

[0016] (7) 如(1)~(6)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有3%以上的 P_2O_5 。

[0017] (8) 如(1)~(4)、(6)和(7)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有58%以上且低于66%的 SiO_2 、2~6%的 Al_2O_3 、11~18%的 MgO 、8~13%的 Na_2O 、3~7%的 P_2O_5 。

[0018] (9) 如(1)所述的白色玻璃,其中,以基于下述氧化物的摩尔百分率计,含有60~73%的 SiO_2 、0~5%的 Al_2O_3 、13~30%的 MgO 、0~13%的 Na_2O 、0.5~4.5%的 P_2O_5 。

[0019] (10) 如(1)~(9)中任一项所述的白色玻璃,其中,以质量百分率计,含有超过10%的 MgO 。

[0020] (11) 如(1)~(10)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有0~9%的 B_2O_3 。

- [0021] (12) 如(1)～(10)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有0～6%的 B_2O_3 。
- [0022] (13) 如(1)～(12)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有0～4.5%的 ZrO_2 。
- [0023] (14) 如(1)～(13)中任一项所述的白色玻璃,其中, MgO 含量与 SiO_2 含量之比 MgO/SiO_2 为0.45以下且0.14以上。
- [0024] (15) 如(1)～(14)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有合计为0.2%以上且12%以下的 CaO 、 SrO 和 BaO 中的任意一种以上。
- [0025] (16) 如(15)所述的白色玻璃,其中,在0.2%以上且3%以下的范围内含有 CaO 。
- [0026] (17) 如(1)～(16)中任一项所述的白色玻璃,其中,含有0～5%的 La_2O_3 。
- [0027] (18) 如(1)～(17)中任一项所述的白色玻璃,其中,未析出结晶。
- [0028] (19) 如(1)～(18)中任一项所述的白色玻璃,其中,厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下。
- [0029] (20) 如(1)～(19)中任一项所述的白色玻璃,其中,波长600nm的光的总光反射率为30%以上。
- [0030] (21) 一种白色强化玻璃,其为通过对含有1%以上的 Na_2O 的(1)～(20)中任一项所述的白色玻璃进行化学强化而得到的白色强化玻璃,其具有厚度为10 μm 以上的表面压应力层。
- [0031] (22) 如(21)所述的白色强化玻璃,其中,波长600nm的光的总光反射率为30%以上。
- [0032] (23) 一种电子设备,其具备(1)～(20)中任一项所述的白色玻璃或者(21)或(22)所述的白色强化玻璃作为壳体。
- [0033] (24) 一种电子设备的外装构件,其具备(1)～(20)中任一项所述的白色玻璃或者(21)或(22)所述的白色强化玻璃。
- [0034] (25) 一种能够携带使用的通信设备或信息设备的外装构件,其具备(1)～(20)中任一项所述的白色玻璃或者(21)或(22)所述的白色强化玻璃。
- [0035] (26) 一种白色玻璃的制造方法,用于制造厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下的白色玻璃,所述制造方法中,包括将以基于下述氧化物的摩尔百分率计含有50～80%的 SiO_2 、0～10%的 Al_2O_3 、11～30%的 MgO 、0～15%的 Na_2O 、0.5～15%的 P_2O_5 的玻璃在比其退火点高50～400 $^{\circ}C$ 的温度下保持1～64小时的工序。
- [0036] (27) 如(26)所述的白色玻璃的制造方法,其中,所述玻璃中的 Al_2O_3 含量为8%以下。
- [0037] (28) 如(26)或(27)所述的白色玻璃的制造方法,其中,所述玻璃中的 SiO_2 含量为55%以上。
- [0038] (29) 如(26)～(28)中任一项所述的白色玻璃的制造方法,其中,白色玻璃的波长600nm的光的总光反射率为30%以上。
- [0039] (30) 一种白色强化玻璃的制造方法,用于制造厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下、具有厚度为10 μm 以上的表面压应力层且其表面压应力为300MPa以上的白色强化玻璃,所述制造方法中,包括对(1)～(20)中任一项所述的白色玻璃进行化学强化的工序。
- [0040] (31) 如(30)所述的白色强化玻璃的制造方法,其中,白色玻璃的波长600nm的光的

总光反射率为30%以上。

[0041] 发明效果

[0042] 根据本发明,能够得到适合于电子设备的壳体的不易划伤的材料。

[0043] 如上所述的电子设备在其外表面具备液晶面板等显示装置,这些显示装置具有高精细和高亮度化的倾向,与此相应,作为光源的背光源也具有高亮度化的倾向。来自光源的光除了照射到显示装置侧以外,有时也会在设备内部发生多重反射而到达外装的壳体的内面。

[0044] 另外,即使是不需要光源的有机EL (Electro-Luminescence,电致发光) 显示器,也同样担心自发光元件产生漏光。在使用金属作为壳体的材料时不会成为问题,但在虽为白色材料却具有高透明性的情况下,来自光源的光可能会透过壳体而从设备外部被观察到。因此,在将这样的透明性白色材料用于壳体时,只要在玻璃的内面形成用于使白色材料具有对可见光的遮蔽性(以下仅称为遮蔽性)的涂膜等遮光手段即可。

[0045] 但是,如上所述,伴随着显示装置的光源的高亮度化,为了在透明性白色材料的内面(设备侧)形成具有充分的遮蔽性的涂膜,需要将涂膜形成为厚膜或者形成由多个层构成的膜,导致工序数增多、成本增高。

[0046] 另外,在未均匀形成涂膜的情况下,光仅从涂膜薄的部位透过,可能会由于在局部观察到壳体发亮等而损害设备的美观。例如,在凹状的壳体中,需要在凹面侧整个面上形成均匀的膜。但是,在凹面上均匀地形成具有充分的遮蔽性的涂膜的工序复杂,导致成本增高。

[0047] 特别是在要得到外观呈白色的壳体的情况下,可以考虑如上所述在透明性白色材料的至少一个面上形成白色涂膜层的方法。但是,白色涂料的透光性高,即使将白色涂膜层加厚,也无法得到充分的遮蔽性。

[0048] 因此,想到了在白色涂膜层上层叠遮蔽性高的黑色涂膜层的方法,但这种情况下,需要将白色涂膜层加厚至不会观察到黑色涂膜层的程度。由此可见,使用白色涂料得到呈白色的遮蔽性高的壳体的方法存在成本非常高的问题。

[0049] 根据本发明,能够得到透明性低的白色材料,因此,不需要另外设置如上所述的遮光膜等遮光手段、或者利用更廉价的遮光手段就足够,能够廉价地得到适合于电子设备的壳体的具有遮蔽性的白色玻璃。另外,能够廉价地得到具备外观设计性的壳体用白色玻璃。

附图说明

[0050] 图1是表示便携式电子设备的截面结构的概念图。

[0051] 图2是表示便携式电子设备的平面结构的概念图。

具体实施方式

[0052] 以下,对本发明的白色玻璃的优选实施方式进行说明。

[0053] 本发明的白色玻璃例如外装到电子设备上。手机的外表面具有如下构成:在一个外表面上配置由液晶面板或有机EL显示器构成的显示装置以及由按键构成的操作装置、或者触控面板这样的显示装置与操作装置成为一体的装置,将其周围用画框材料(額縁材)包围。另一个外表面由面板构成。并且,在一个外表面与另一个外表面之间的设备的厚度部分

具有框材。这些画框材料与框材、或者面板与框材有时也构成为一体。

[0054] 本发明的白色玻璃可以用于上述的画框材料、面板和框材中的任意一种。另外，它们的形状可以为平板状，也可以为画框材料与框材、或者面板与框材成为一体结构而形成的凹状或凸状。

[0055] 设置在电子设备的内部的显示装置的光源由发光二极管、有机EL或CCFL等发出白光的光源构成。另外，也有像有机EL显示器这样不使用上述光源而具备发出白光等的发光元件的装置。这些白光通过白色玻璃壳体漏出到设备的外部时，美观性变差。从这样的观点考虑，白色玻璃壳体优选具备可靠地遮蔽白光的特性。另外，不具备可靠地遮蔽白光的特性的白色玻璃壳体为半透明，因此能够发挥具有透明感且具有柔和感的独特的装饰效果。

[0056] 本发明的白色玻璃适合于壳体的理由如下所述。白色玻璃为在玻璃的内部析出有微细的分相粒子的玻璃(分相玻璃)，并且机械强度、耐划伤性优良。另外，玻璃中的分相粒子在其界面处对光进行漫反射、散射，由此使外观呈白色。本发明的白色玻璃为利用分相玻璃的光的散射使透过玻璃的白光(来自显示装置的光源的光)在玻璃的表面侧不易被观察到、或者具备外观设计性的玻璃。

[0057] 本发明的白色玻璃和白色强化玻璃(以下，有时将白色玻璃和白色强化玻璃不进行区分而合并称为白色玻璃)在厚度为1mm时波长600nm的光的直线透射率为50%以下。另外，白色强化玻璃为通过对白色玻璃进行化学强化(例如，离子交换处理等)而得到的玻璃。

[0058] 本发明的白色玻璃和白色强化玻璃对波长600nm的光的总光反射率 R_{600} 优选为30%以上。 R_{600} 低于30%时，遮光性可能变得不充分，典型地为40%以上。另外，在利用由散射现象引起的白色化的白色玻璃的白色性的评价中，考虑到由散射现象引起的反射随波长单调减少，使用了作为可见光区域中心波长的600nm下的总光反射率。

[0059] 玻璃的分相是指单一相的玻璃分成两个以上的玻璃相。作为使玻璃分相的方法，可以列举例如对玻璃进行热处理的方法。

[0060] 作为用于使玻璃分相的热处理的条件，典型地，优选比玻璃化转变温度或退火点高50~400℃的温度。更优选比玻璃化转变温度或退火点高100℃~300℃的温度。对玻璃进行热处理的时间优选1~64小时，更优选2~32小时。从量产性的观点出发，优选24小时以下，进一步优选12小时以内。

[0061] 玻璃是否发生了分相可以利用SEM(scanning electron microscope,扫描电子显微镜)来判断。即，在玻璃发生了分相的情况下，利用SEM能够观察到分成了两个以上的相。

[0062] 在上述范围内的条件下进行热处理而得到的白色玻璃容易进行离子交换，通过对该分相玻璃进行离子交换处理，能够得到适合于壳体的遮光性并且能够得到高强度。

[0063] 分相有时会伴有结晶化。结晶化可能有助于白色化。因此，并不特意排除分相+结晶相的复合相。但是，不优选结晶化至伴有强度降低、离子交换温度升高、离子交换性能(压应力、应力层厚度)降低的程度。结晶相的粒子的体积/(分散相的粒子的体积+结晶粒子的体积)优选为50%以下，更优选为20%以下，进一步优选为10%以下，进一步优选为1%以下。优选本发明的白色玻璃中不析出结晶。析出结晶时，离子交换可能容易受到抑制或者可能难以成形。

[0064] 通过采用将白色化而具有遮光性的分相玻璃作为壳体的构成，不需要另外设置遮光手段，或者能够降低遮光手段费用，能够以低成本得到呈现白色外观的遮蔽性高的壳体。

另外,能够得到具备外观设计性的壳体。

[0065] 另外,在进行离子交换处理时,可以列举例如将玻璃在熔盐中浸渍的方法。进行离子交换处理的时间优选为1~72小时,更优选为2~24小时。为了提高生产率,优选为12小时以下。作为熔盐,可以列举例如 KNO_3 等。具体而言,例如,典型地,将玻璃在 $400\sim 500^\circ\text{C}$ 的 KNO_3 熔盐中浸渍1~72小时。

[0066] 为了有效地得到由化学强化产生的强度提高的效果,优选具有比形成在玻璃表面上的微裂纹更深的表面压应力层,通过化学强化产生的表面压应力层的深度优选为 $5\mu\text{m}$ 以上。另外,如果在使用时产生深度超过表面压应力层的深度的伤痕,则会导致玻璃的断裂,因此,优选表面压应力层更深,更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $20\mu\text{m}$ 以上,典型地为 $30\mu\text{m}$ 以上。

[0067] 另一方面,表面压应力层深时,内部拉应力增大,断裂时的冲击增大。即可知,内部拉应力大时,存在玻璃断裂时形成碎片而粉碎地飞散的倾向。对于厚度为 1mm 以下的玻璃而言,表面压应力层的深度超过 $70\mu\text{m}$ 时,断裂时的飞散变得显著。

[0068] 因此,本发明的白色玻璃的表面压应力层的深度优选为 $70\mu\text{m}$ 以下。对于本发明的壳体用白色玻璃而言,虽然也取决于所外装的电子设备,但在例如表面上产生接触伤痕的概率高的面板等用途中,从安全角度出发也考虑减薄表面压应力层的深度,更优选为 $60\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $50\mu\text{m}$ 以下,典型地为 $40\mu\text{m}$ 以下。

[0069] 另外,本发明的白色强化玻璃的表面压应力优选为 300MPa 以上,更优选为 400MPa 以上。

[0070] 另外,关于本发明的白色玻璃的表面压应力CS(单位:MPa)和压应力层的厚度DOL(单位: μm),如果是具有透光性的玻璃,则可以通过测定双折射来进行测定。另外,表面压应力层的深度可以使用EPMA(electron probe micro analyzer,电子探针显微分析仪)等来测定。

[0071] 另外,本发明的白色强化玻璃具有机械强度等优良的特征。因此,能够优选用于对壳体要求高强度的手机等能够携带的电子设备的白色玻璃壳体。

[0072] 本发明的白色玻璃不仅可以为平板状,也可以成形为凹状或凸状。这种情况下,可以对成形为平板或块状等的玻璃进行再加热并在熔融的状态下进行压制成形。另外,也可以通过使熔融玻璃直接流出到压制模具上并进行压制成形的所谓直接压制法成形为期望的形状。另外,可以在压制成形的同时对与电子设备的显示装置或连接器对应的部位进行加工、或者在压制成形后进行切削加工等。

[0073] 本发明的白色玻璃可以适合于便携式电子设备。便携式电子设备是包含能够携带使用的通信设备或信息设备的概念。

[0074] 作为通信设备,例如,作为通信终端,可以列举手机、PHS(Personal Handy-phone System,个人手持式电话系统)、智能手机、PDA(Personal Data Assistance,个人数据助理)和PND(Portable Navigation Device,便携式导航设备),作为广播接收机,可以列举便携式收音机、便携式电视机和单波段电视(ワンセグ)接收机等。

[0075] 另外,作为信息设备,可以列举例如:数码相机、摄像机、便携式音乐播放器、录音机、便携式DVD播放器、便携式游戏机、笔记本电脑、平板PC、电子词典、电子记事本、电子书阅读器、便携式打印机和便携式扫描仪等,但不限于这些例示。

[0076] 通过在便携式电子设备中使用本发明的白色玻璃,能够得到具备美观的便携式电子设备,如果使用本发明的白色强化玻璃,则能够具备更高的强度。

[0077] 另外,具备高强度和美观的本发明的白色玻璃还可以应用于便携式电子设备以外的电子设备(例如,台式电脑的壳体、家电制品(例如,大型电视机等)、建筑用构件、车载用构件、食具、照明用构件(例如,散射板)、反射构件和家具等。也可以作为反射构件用于隧道等结构物的内容物等。

[0078] 本发明的便携式电子设备用壳体上可以形成有导体图案,作为形成部位,可以利用壳体的表面和背面。另外,该导体图案的全部或者其一部分可以具有天线、滤波器等高频电路功能。此时,便携式电子设备在形成于壳体上的导体图案与电子设备内的电路之间具有任意的连接手段。作为连接手段,可以利用电缆、柔性基板、使用弹簧的销、利用适当选择的具有弹性的机构实现的接触等。

[0079] 作为一例,在图1中示出表示便携式电子设备的截面结构的概念图,在图2中示出表示便携式电子设备的平面结构的概念图。图1~2是表示如下构成的例子:具有壳体1、形成在壳体1上的导电图案2、电路基板4、形成在电路基板4上的导电图案5和显示器6,进而在导体图案2与导体图案5之间具有连接手段(弹簧销)3。

[0080] 接着,对本发明中使用的玻璃的组成进行说明。另外,在本说明书中,只要没有特别说明,则玻璃成分的含量使用摩尔百分率来进行说明。

[0081] SiO_2 在本发明中是形成玻璃的网状结构的基本成分。即,形成非晶质结构,发挥作为玻璃的优良的机械强度、耐候性或光泽。作为 SiO_2 的含量,为50~80%的范围。低于50%时,作为玻璃的耐候性、耐划伤性可能会降低。典型地为52%以上,优选为55%以上,更优选为60%以上。另一方面,超过80%时,玻璃的熔融温度增高。优选为75%以下,更优选为73%以下,进一步优选为66%以下。

[0082] 作为 SiO_2 的含量,可以设定为66~72%的范围、58%以上且低于66%的范围或60~73%的范围。

[0083] Al_2O_3 为0~10%。 Al_2O_3 为0~10%是指,可以不含有 Al_2O_3 、但在含有时必须为10%以下的含义(下同)。 Al_2O_3 具有提高玻璃的耐化学的耐久性、降低热膨胀率的作用,并且具有显著提高 SiO_2 与其他成分的分散稳定性、发挥使玻璃的分相均匀的功能的效果,在含有时,优选为0.5%以上。低于0.5%时,其效果小。优选为1%以上。超过10%时,玻璃的熔化温度增高,并且难以发生分相,直线透射率增高。优选为8%以下,更优选为6%以下,进一步优选为5%以下,最优选为4%以下。在想要通过离子交换来提高化学强化特性的情况下,优选为2%以上,更优选为3%以上。

[0084] MgO 为11~30%。 MgO 具有降低玻璃的热膨胀率的效果、或者与 SiO_2 、 Na_2O 一起具有容易促进分相而使白度提高的效果,是必要成分。低于11%时,白度变得不充分。优选为13%以上,更优选为15%以上,进一步优选为16%以上。超过30%时,反而可能会使白度降低。优选为27%以下,更优选为25%以下,进一步优选为24%以下。在想要通过离子交换来提高化学强化特性的情况下,优选为25%以下,更优选为23%以下,典型地为18%以下。

[0085] 另外,在用质量百分率表示时, MgO 的含量优选超过10%。通过含有超过10%的 MgO ,能够提高熔性。优选为12%以上。

[0086] 另外, MgO 含量与 SiO_2 含量之比 MgO/SiO_2 优选为0.45以下。另外,优选为0.14以上。

通过使Mg/SiO₂为0.14以上且0.45以下,具有促进分相而提高白度的效果。优选为0.4以下且0.15以上。

[0087] Na₂O为0~15%。含有Na₂O在提高玻璃的熔融性的方面而言是优选的,另外,在进行化学强化时,优选含有Na₂O。在含有Na₂O时,其含量优选为1%以上。低于1%时,含有效果不足。优选为2%以上,更优选为4%以上。另外,相反地,超过15%时,可能会使玻璃的耐候性降低或者使白度降低。优选为14%以下,更优选为13%以下。特别是在想要具有白色感的情况下,为12%以下,优选为11%以下,更优选为10%以下。在想要通过离子交换处理来提高玻璃的强度的情况下,Na₂O的含量优选为1.5%以上,更优选为6%以上。低于1.5%时,在进行离子交换时,可能难以形成期望的表面压应力。特别优选为8%以上,典型地为9%以上。

[0088] P₂O₅是与SiO₂、MgO、Na₂O一起促进分相、显著促进玻璃的白色化的基本成分。本发明中,必须含有0.5~15%的P₂O₅。P₂O₅的含量低于0.5%时,玻璃的白度不充分。优选为1%以上,更优选为3%以上,进一步优选为4%以上。另一方面,超过15%时,容易发生挥散,反而使白色的不均增大,可能会损害玻璃的美观。优选为14%以下,更优选为10%以下,进一步优选为7%以下,进一步优选为4.5%以下。

[0089] SiO₂为66~72%时,优选Al₂O₃为0~4%、MgO为16~24%、Na₂O为4~10%。

[0090] SiO₂为58%以上且低于66%时,优选Al₂O₃为2~6%、MgO为11~18%、Na₂O为8~13%、P₂O₅为3~7%。

[0091] SiO₂为60~73%时,优选Al₂O₃为0~5%、MgO为13~30%、Na₂O为0~13%、P₂O₅为0.5~4.5%。

[0092] 本发明中使用的玻璃中,除了上述五种成分以外,有时还优选含有如下所述的成分。另外,这种情况下,上述五种成分的含量的合计也优选为90%以上,典型地为94%以上。

[0093] ZrO₂不是必要成分,但为了显著提高化学耐久性,可以含有至4.5%。含量超过4.5%时,白度可能会降低。优选为4%以下,更优选为3%以下。

[0094] CaO、SrO和BaO均不是必要成分,但为了增加白度,优选含有0.2%以上的这些成分中的一种以上。优选为0.5%以上,进一步优选为1%以上。

[0095] 含有CaO时,其含量优选为3%以下。超过3%时,可能容易发生失透,或者可能难以进行离子交换。

[0096] CaO、SrO和BaO的含量的合计优选为12%以下。超过12%时,可能容易发生失透,或者可能难以进行离子交换。更优选为8%以下、6%以下、4%以下,典型地为3%以下。

[0097] B₂O₃不是必要成分,但为了增加玻璃的熔融性、并且提高玻璃的白度、降低热膨胀率、进而还提高耐候性,可以含有至9%。超过9%时,可能会使白度产生不均。优选为6%以下,更优选为4%以下,特别优选为3%以下。

[0098] La₂O₃在提高玻璃的白度的方面而言是优选的,可以含有0~5%。这是因为,含量超过5%时,玻璃可能会变脆。优选为3%以下,更优选为2%以下。

[0099] 本发明中使用的玻璃中,在上述成分以外,还可以在不损害本发明目的的范围内容含有其他成分。例如,可以含有Co、Mn、Fe、Ni、Cu、Cr、V、Zn、Bi、Er、Tm、Nd、Sm、Sn、Ce、Pr、Eu、Ag或Au作为着色成分。这种情况下,以基于最小价数的氧化物的摩尔%计,这些着色成分的合计典型地为5%以下。

[0100] 本发明的厚度为1mm的白色玻璃的直线透射率对于波长600nm的光而言优选为

50%以下。超过50%时,无法得到期望的隐蔽性或遮光性。优选为45%以下,更优选为40%以下,进一步优选为30%以下,最优选为20%以下。为了提高遮光性,优选厚度为1mm时波长400nm下的直线透射率、厚度为1mm时波长600nm下的直线透射率、厚度为1mm时波长800nm下的直线透射率均为20%以下。更优选为10%以下,进一步优选为5%以下。另外,这些直线透射率通过通常的透射率测定而得到。

[0101] 实施例

[0102] 适当选择氧化物、氢氧化物、碳酸盐、硫酸盐等通常使用的玻璃原料,以达到表1~10的例1-1~例21-2、例26~51的SiO₂至P₂O₅的栏中以摩尔%表示的组成,按照以玻璃计为400g的方式进行称量和混合。接着,装入到铂制坩埚中,投入到1600℃或1650℃的电阻加热式电炉中,熔融3小时,脱泡、均质化后,使其流入模具材料中,在650~730℃的温度(以℃作为单位示于同一表的T_A栏中)下保持1小时后,以每分钟1℃的冷却速度冷却至室温,得到这些例子的玻璃(未处理玻璃)。另外,例如,例3-1、3-2、3-3、3-4区分地示出了玻璃本身相同、但后述的热处理的条件不同的玻璃(包含不进行热处理的情况),例2、3-1、15-1、17-1、18-1、19、20、21-1、30-1、32-1、33-1、34-1、35-1、36-1、37-1、38-1、39-1、40-1、41-1、42-1、43-1、44-1、45~49中,未处理玻璃已经为白色玻璃。例26~29为比较例。例23~25、50、51为推定值。

[0103] 表中的Mg/Si为各玻璃的MgO与SiO₂的摩尔比,AP为各玻璃的退火点(单位:℃)的推定值(误差为±50℃),标注在数值前的*表示该数据为推定值。

[0104] 接着,对这些玻璃进行在表1~9的θ栏中所示的热处理温度(单位:℃)下保持同一表的τ栏中所示的热处理时间(单位:小时)的热处理,然后,冷却至室温,制作白色玻璃。热处理时至θ为止的加热、从θ开始的冷却均以每分钟5℃的速度进行。利用SEM对所得到的白色玻璃进行观察的结果是,任意一种玻璃均为分相状态。另外,通过X射线衍射法对例1-2、2、17-1、17-2、17-3、30-1~44-2进行了考察,结果,未观察到结晶析出。

[0105] 在表1~10中θ、τ栏中记载为“-”的玻璃是未进行上述热处理、但在如上所述制作玻璃的过程中已发生白色化、从而得到了低的直线透射率的实施例。

[0106] 对于所得到的白色玻璃,以下述方式测定厚度为1mm时波长400nm、600nm、800nm的光的直线透射率T₄₀₀、T₆₀₀、T₈₀₀(单位:%)。将结果示于表1~10的该栏中。例1-1~21-2、30-1~49为实施例,例26~29为比较例。例23~25、例50和例51为通过计算求出的实施例。

[0107] T₄₀₀、T₆₀₀、T₈₀₀:制作约20mm×约20mm×厚度约1mm、上下表面进行了镜面加工的样品,使用日立分光光度计U-4100获得波长400~800nm的分光透射率曲线,求出波长400、600、800nm的光在厚度为1mm时的直线透射率。

[0108] 接着,对于白色化后的样品,将样品在100%KNO₃熔盐中在表1~10的T₄₀₀栏的下方的栏中所示的条件下进行离子交换处理来进行化学强化后,利用折原制作所公司制造的表面应力计(FSM-6000)测定表面压应力值CS(单位:MPa)和压应力层深度DOL(单位:μm)。将其结果示于表1~10中。

[0109] 各表的最左栏的例如“400℃13小时”表示在上述熔盐中在400℃下浸渍13小时这样的离子交换处理条件,另外,例如例1-2的“450℃92小时”的栏中的“428/7”表示进行了450℃、92小时这样的离子交换处理的结果的CS为428MPa、DOL为7μm。另外,进行了450℃、6小时的离子交换的例40-2的白色玻璃不具有透光性,因此,无法利用上述表面应力计进行

CS、DOL的测定,但使用EPMA测定了白色玻璃表面的K浓度分布,结果,DOL为22 μ m。

[0110] 如表1~10所示可知,在满足本发明的条件的例子中,得到了通过白色化而具有低的直线透射率、并且通过化学强化而提高了强度的玻璃。

[0111] 另外,在ABS树脂与作为本发明的白色玻璃或白色强化玻璃的实施例的例1-2、8-1、12-3、18-2之间夹入砂子并摩擦,结果,能够通过目视确认到ABS树脂的伤痕,但在本发明的实施例中未确认到明显的伤痕。对于除此以外的本发明的实施例也同样。

[0112] 另外,使用珀金埃尔默公司制造的分光光度计(Lamda950)来测定波长600nm的光的总光反射率R₆₀₀(单位:%)。将结果示于表中,任意一种玻璃的R₆₀₀均为30%以上。

[0113] 另外,对于例1-2、例27、例30-2、例33-1、例33-2,也测定了波长400nm的光的总光反射率R₄₀₀(单位:%)。测定结果依次为75%、57%、57%、62%、62%。另外,对于通过计算求出的例子,将R₆₀₀以1位有效数字示于表中。

[0114] [表1]

[0115]

例	1-1	1-2	2	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3
SiO ₂	71.2	71.2	69.9	69.9	69.9	69.9	69.9	70.9	70.9	70.9
Al ₂ O ₃	0	0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	0	0	0
MgO	22.8	22.8	22.3	22.3	22.3	22.3	22.3	22.7	22.7	22.7
ZrO ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Na ₂ O	5.0	5.0	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
La ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5
P ₂ O ₅	1.0	1.0	2.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.0	1.0	1.0
Mg/Si	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
AP	*690	*690	*650	*680	*680	*680	*680	*680	*680	*680
T _A	730	730	700	730	730	730	730	730	730	730
θ	850	900	—	—	800	850	900	800	850	900
τ	4	4	—	—	4	4	4	4	4	4
R ₆₀₀	*50	67.0	*70	*70	*70	*70	*70	*30	*60	*70
T ₆₀₀	76.0	14.4	0.4	7.9	12.9	5.4	1.3	85.1	69.6	6.4
T ₅₀₀	23.8	0.8	0.3	0.5	0.7	0.4	0.3	44.6	13.4	0.4
T ₄₀₀	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2
400℃ 13小时				230/ 7		233/ 8	240/ 8			
450℃ 6小时			*400 /2	371/ 27	358/ 25		362/ 23			
450℃ 92小时		428/ 7	*400 /5							
500℃ 19小时		458/ 6		402/ 25		346/ 24	381/ 15			
500℃ 63小时								446/ 10	439/ 10	469/ 9

[0116] [表2]

[0117]

例	5	6	7	8-1	8-2	8-3	9
SiO ₂	69.3	67.9	68.2	67.4	67.4	67.4	66.0
Al ₂ O ₃	1.0	1.9	1.0	1.9	1.9	1.9	1.8
MgO	20.8	17.0	20.5	16.8	16.8	16.8	16.5
ZrO ₂	1.0	0	2.4	0.9	0.9	0.9	2.8
Na ₂ O	5.9	9.4	5.9	9.3	9.3	9.3	9.2
P ₂ O ₅	2.0	3.8	2.0	3.7	3.7	3.7	3.7
Mg/Si	0.30	0.25	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25
AP	*670	*590	*690	*620	*620	*620	*640
T _A	720	640	740	670	670	670	690
Θ	900	850	900	900	900	900	900
τ	4	4	4	4	8	32	32
R ₆₀₀	*70	*70	*70	*30	*40	*50	*40
T ₈₀₀	14.2	13.2	17.5	81.7	72.4	52.5	67.7
T ₈₀₀	1.2	2.5	1.4	49.3	36.5	22.7	37.3
T ₄₀₀	0.3	0.4	0.3	7.9	4.9	1.8	6.8
450°C 6小时		562/ 17		586/ 20	630/ 19	622/ 19	700/ 20
450°C 19小时	441/ 16		454/ 16				
500°C 63小时	448/ 50						

[0118] [表3]

[0119]

例	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	11-1	11-2	11-3	11-4
SiO ₂	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	65.5	65.5	65.5	65.5
Al ₂ O ₃	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	1.8	1.8	1.8	1.8
MgO	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.4	16.4	16.4	16.4
ZrO ₂	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	2.7	2.7	2.7	2.7
Na ₂ O	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.1	9.1	9.1	9.1
P ₂ O ₅	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	4.5	4.5	4.5	4.5
Mg/Si	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
AP	*630	*630	*630	*630	*630	*630	*630	*630	*630
T _A	680	680	680	680	680	680	680	680	680
Θ	850	900	900	950	950	900	900	950	950
τ	4	4	32	4	32	4	32	4	32
R ₆₀₀	*30	*40	*60	*50	*60	*40	*50	*50	*60
T ₈₀₀	83.7	79.6	49.2	66.5	29.9	66.3	47.5	64.2	39.4
T ₆₀₀	48.9	40.6	16.0	26.2	8.3	31.9	21.5	30.0	15.8
T ₄₀₀	5.1	3.9	0.8	2.0	0.5	5.0	1.8	4.2	1.0
450°C 6小时	630/ 24	629/ 24	649/ 24	629/ 24	650/ 24	690/ 19	684/ 18	679/ 18	657/ 19

[0120] [表4]

[0121]

例	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5	13	14	15-1	15-2	15-3
SiO ₂	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.6	66.6	66.1	66.1	66.1
Al ₂ O ₃	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8
MgO	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	18.5	16.7	16.5	16.5	16.5
ZrO ₂	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0	0	0.9	0.9	0.9
Na ₂ O	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	9.3	11.1	9.2	9.2	9.2
P ₂ O ₅	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	5.5	5.5	5.5
Mg/Si	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25
AP	*650	*650	*650	*650	*650	*610	*580	*620	*620	*620
T _A	700	700	700	700	700	650	630	670	670	670
Θ	850	900	900	950	950	900	900	—	900	950
τ	4	4	32	4	32	4	4	—	4	4
R ₆₀₀	*40	*50	*60	*50	*60	*40	*70	*60	*70	*70
T ₈₀₀	76.3	74.6	44.0	66.0	24.6	79.0	11.5	23.1	0.4	0.4
T ₆₀₀	31.5	29.0	10.5	21.1	5.0	40.2	1.4	5.6	0.3	0.3
T ₄₀₀	1.6	1.5	2.8	1.0	0.4	4.1	0.4	0.4	0.2	0.3
400°C 12小时						582/ 14	565/ 22			
450°C 6小时	641/ 28	636/ 28	655/ 28	645/ 28	652/ 28	576/ 19	480/ 29	581/ 22	*550 /20	*550 /20

[0122] [表5]

[0123]

例	16	17-1	17-2	17-3	18-1	18-2	18-3	19	20	21-1	21-2
SiO ₂	64.9	63.8	63.8	63.8	63.1	63.1	63.1	69.9	68.7	62.1	62.1
Al ₂ O ₃	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0	0	3.4	3.4
B ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0	1.9	3.8	0	0
MgO	16.2	15.9	15.9	15.9	15.8	15.8	15.8	22.3	21.9	15.5	15.5
ZrO ₂	2.7	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	0	0	4.3	4.3
Na ₂ O	9.0	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	4.9	4.8	9.5	9.5
P ₂ O ₅	5.4	5.3	5.3	5.3	6.1	6.1	6.1	1.0	1.0	5.2	5.2
Mg/Si	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.32	0.32	0.25	0.25
AP	*650	*700	*700	*700	*690	*690	*690	*630	*610	*690	*690
T _A	700	750	750	750	740	740	740	680	660	740	740
Θ	900	—	900	950	—	900	950	—	—	—	900
τ	32	—	4	4	—	4	4	—	—	—	4
R ₆₀₀	*60	*50	*50	*50	*70	*70	*70	*70	*70	*50	*60
T ₈₀₀	34.3	52.4	51.2	51.8	12.7	3.1	2.0	20.3	0.6	59.6	38.8
T ₅₀₀	12.8	26.7	27.8	27.7	1.6	0.5	0.4	0.6	0.2	25.8	8.8
T ₄₀₀	0.7	3.2	3.5	3.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	3.0	0.4
400°C 12小时					649/ 15	599/ 15	535/ 16				
450°C 6小时	620/ 20	734/ 16	718/ 18	725/ 18	684/ 19	631/ 18	632/ 18			806/ 24	789/ 25
450°C 108小时								441/ 5	*400 /3		

[0124] [表6]

[0125]

例	23	24	25	26	27	28	29
SiO ₂	71.2	55	80	72.0	72.0	71.7	70.5
Al ₂ O ₃	0	0	0	0	0	4.6	4.5
MgO	28.3	30	11	23.0	23.0	6.7	6.6
TiO ₂	0	0	0	0	0	1.0	2.8
Na ₂ O	0	0	0	5.0	5.0	13.1	12.8
P ₂ O ₅	0.5	15	9	0	0	2.9	2.8
Mg/Si	0.40	0.55	0.14	0.32	0.32	0.09	0.09
AP	*700	*600	*750	*710	*710	*580	*620
T _A	*750	*650	*800	760	760	630	670
Θ	900	900	900	850	900	900	900
τ	4	4	4	4	4	4	4
R ₆₀₀	*60	*60	*50	*10	28	*10	*10
T ₈₀₀				90.8	81.3	92.2	90.8
T ₆₀₀	*10	*15	*30	87.4	52.2	91.7	85.2
T ₄₀₀				55.5	5.3	86.7	54.1
400°C 12小时						473/ 51	554/ 43
450°C 6小时					437/ 7		

[0126] [表7]

[0127]

例	30-1	30-2	30-3	31	32-1	32-2	33-1	33-2	34-1	34-2	35-1
SiO ₂	59.7	59.7	59.7	57.3	60.7	60.7	56.8	56.8	54.3	54.3	53.4
Al ₂ O ₃	3.3	3.3	3.3	3.2	3.4	3.4	5.0	5.0	4.8	4.8	4.8
B ₂ O ₃	3.9	3.9	3.9	3.7	3.9	3.9	3.9	3.9	8.1	8.1	8.1
MgO	14.9	14.9	14.9	14.3	15.2	15.2	14.9	14.9	14.4	14.4	14.4
ZrO ₂	4.1	4.1	4.1	4.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4
Na ₂ O	9.1	9.1	9.1	12.7	9.3	9.3	11.1	11.1	10.7	10.7	11.6
P ₂ O ₅	5.0	5.0	5.0	4.8	5.1	5.1	5.9	5.9	5.3	5.3	5.3
Mg/Si	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.26	0.26	0.27	0.27	0.27
AP	*650	*650	*650	*600	*610	*610	*610	*610	*580	*580	*580
T _A	680	680	680	630	640	640	640	640	610	610	610
Θ	—	900	950	900	—	900	—	900	—	900	—
τ	—	4	4	4	—	4	—	4	—	4	—
R ₆₀₀	*50	50	*60	*20	*60	*60	53	54	*60	*70	*40
T ₈₀₀	32.6	28.0	23.5	66.8	20.4	18.1	26.7	24.4	18.9	10.9	41.9
T ₆₀₀	7.6	6.7	5.3	44.6	4.3	3.5	6.9	6.1	3.3	1.3	11.9
T ₄₀₀	0.4	0.4	0.4	15.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6
400°C 6小时	679/ 12	664/ 12	656/ 12								
450°C 6小时	701/ 21	692/ 21	690/ 22	881/ 18	652/ 22	644/ 24	745/ 30	731/ 31	623/ 22	635/ 23	623/ 22

[0128] [表8]

例	35-2	36-1	36-2	37-1	37-2	38-1	38-2	39-1	39-2	40-1	40-2
SiO ₂	53.4	56.2	56.2	61.7	61.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7
Al ₂ O ₃	4.8	2.9	2.9	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
B ₂ O ₃	8.1	8.1	8.1	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
MgO	14.4	14.4	14.4	15.2	15.2	15.2	15.2	13.2	13.2	13.2	13.2
CaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0
BaO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0
ZrO ₂	2.4	1.5	1.5	2.5	2.5	1.5	1.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Na ₂ O	11.6	11.6	11.6	9.3	9.3	10.3	10.3	9.3	9.3	9.3	9.3
P ₂ O ₅	5.3	5.3	5.3	4.1	4.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Mg/Si	0.27	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.22	0.22	0.22	0.22
AP	*580	*570	*570	*610	*610	*580	*580	*620	*620	*610	*610
T _A	610	600	600	640	640	620	620	650	650	640	640
Θ	900	—	900	—	900	—	900	—	900	—	900
τ	4	—	4	—	4	—	4	—	4	—	4
R ₈₀₀	*60	*40	*70	*30	*40	*40	*40	*60	*60	*70	*70
T ₈₀₀	22.6	31.2	0.7	53.5	41.7	28.6	31.4	9.4	8.1	6.0	2.8
T ₆₀₀	4.9	9.7	0.5	15.4	10.0	8.2	8.9	1.0	0.9	0.6	0.4
T ₄₀₀	0.4	0.5	0.4	0.8	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
450°C 6小时	654/ 22	610/ 15	571/ 14	657/ 22	657/ 22	622/ 22	622/ 22	648/ 22	644/ 22	663/ 22	

[0129]

[0130] [表9]

例	41-1	41-2	42-1	42-2	43-1	43-2	44-1	44-2
SiO ₂	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	54.6	54.6
Al ₂ O ₃	3.4	3.4	4.4	4.4	4.9	4.9	3.4	3.4
B ₂ O ₃	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	4.9	4.9
MgO	13.2	13.2	15.2	15.2	15.2	15.2	11.0	11.0
CaO	0	0	0	0	0	0	3.0	3.0
SrO	2.0	2.0	0	0	0	0	2.0	2.0
BaO	0	0	0	0	0	0	4.9	4.9
ZrO ₂	2.5	2.5	0.5	0.5	0	0	1.0	1.0
Na ₂ O	9.3	9.3	10.3	10.3	10.3	10.3	8.1	8.1
K ₂ O	0	0	0	0	0	0	2.0	2.0
P ₂ O ₅	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Mg/Si	0.22	0.22	0.25	0.25	0.25	0.25	0.20	0.20
AP	*610	*610	*630	*630	*610	*610	*600	*600
T _A	640	640	596	596	583	583	650	650
Θ	—	900	—	900	—	900	—	900
τ	—	4	—	4	—	4	—	4
R ₈₀₀	*70	*70	*50	*50	*40	*50	80	80
T ₈₀₀	*7.7	*5.0	15.8	15.4	20.5	17.0	0.5	0.3
T ₆₀₀	*0.8	*0.6	2.4	2.3	3.9	3.0	0.2	0.2
T ₄₀₀	*0.3	*0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.1	0.1
450°C 6小时	*655 /22	*850 /22	609/ 30	574/ 33	605/ 28	582/ 30	654/ 22	*650 /22

[0131]

[0132] [表10]

例	45	46	47	48	49	50	51
SiO ₂	57.6	61.5	60.1	59.5	61.1	60.0	58.5
Al ₂ O ₃	3.4	7.0	3.4	3.4	3.4	9.0	8.0
B ₂ O ₃	1.9	0	1.9	0	1.9	3.0	5.0
MgO	15.2	12.0	15.2	15.2	15.2	11.0	12.0
CaO	0	0	0	0	0	0	0
SrO	0	0	0	0	0	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0
ZrO ₂	2.5	0	0	2.5	0	0	0
Na ₂ O	12.3	12.5	12.3	12.3	12.3	12.0	11.0
K ₂ O	0	0	0	0	0	0	0
P ₂ O ₅	7.1	7.0	7.1	7.1	6.1	5.0	5.5
Mg/Si	0.26	0.20	0.25	0.26	0.20	0.20	0.20
AP	*610	*610	*570	*620	*570	*620	*600
T _A	636	642	636	636	636	*648	*627
θ	--	--	--	--	--	--	--
τ	--	--	--	--	--	--	--
R ₈₀₀	*60	*60	*60	*50	*60	*60	*70
T ₈₀₀	28.1	53.2	34.4	50.5	37.6	*26.0	*20.0
T ₆₀₀	7.0	17.8	10.4	23.3	14.4	*7.0	*4.0
T ₄₀₀	0.4	0.8	0.5	1.7	0.7	*0.4	*0.4
450°C 6小时	683/ 30	660/ 74	633/ 28	815/ 32	565/ 31	*750 /49	*597 /45

[0133]

[0134] 参考特定的实施方式对本发明进行了详细说明,但对于本领域技术人员而言显而易见的是,在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以进行各种变更和修正。

[0135] 本申请基于2012年7月25日提出的日本专利申请2012-164527和2013年1月16日提出的日本专利申请2013-005311,将其内容作为参考并入本说明书中。

[0136] 产业实用性

[0137] 本发明能够用于手机等便携式电子设备的壳体。

[0138] 标号说明

[0139] 1:壳体

[0140] 2:导体图案

[0141] 3:连接手段(弹簧销)

[0142] 4:电路基板

[0143] 5:导体图案

[0144] 6:显示器

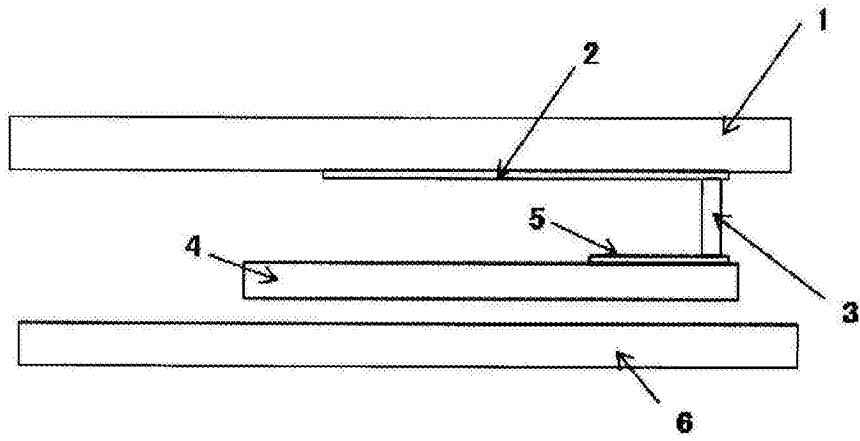


图1

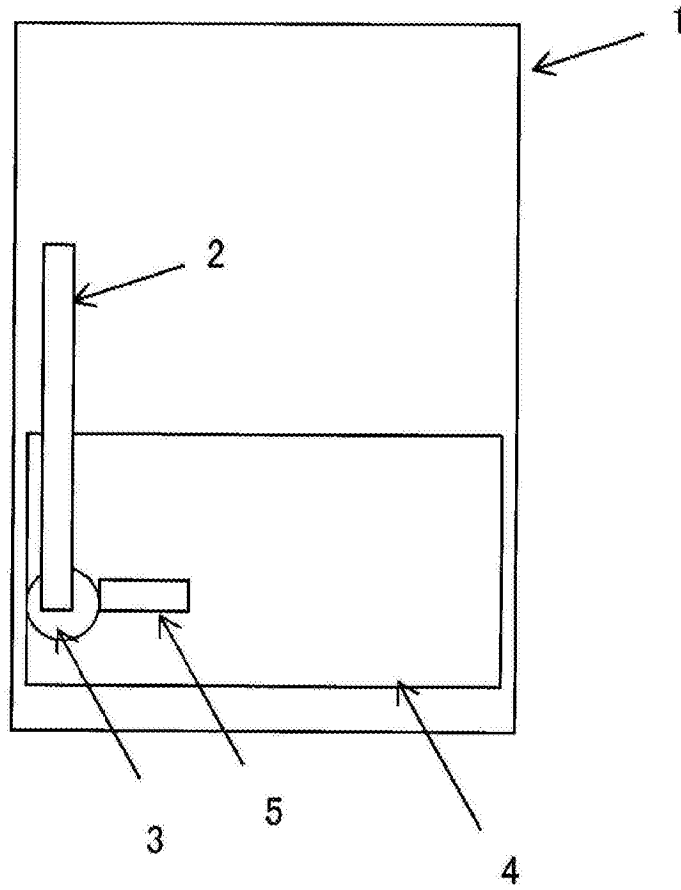


图2