



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113045220 B

(45) 授权公告日 2022.03.18

(21) 申请号 201911375619.X

C03C 17/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.27

C03C 3/062 (2006.01)

C03C 3/083 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113045220 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2021.06.29

CN 106746741 A, 2017.05.31

CN 106946444 A, 2017.07.14

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

CN 105658739 A, 2016.06.08

地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚

CN 103853410 A, 2014.06.11

迪路3009号知识产权部

CN 107025031 A, 2017.08.08

专利权人 中山比亚迪电子有限公司

US 2003110803 A1, 2003.06.19

(72) 发明人 陈梁 马兰 余佳惠

US 2012210749 A1, 2012.08.23

CN 108069617 A, 2018.05.25

(74) 专利代理机构 北京博雅睿泉专利代理事务

所(特殊普通合伙) 11442

审查员 赵华英

代理人 柳岩

(51) Int. Cl.

C03C 21/00 (2006.01)

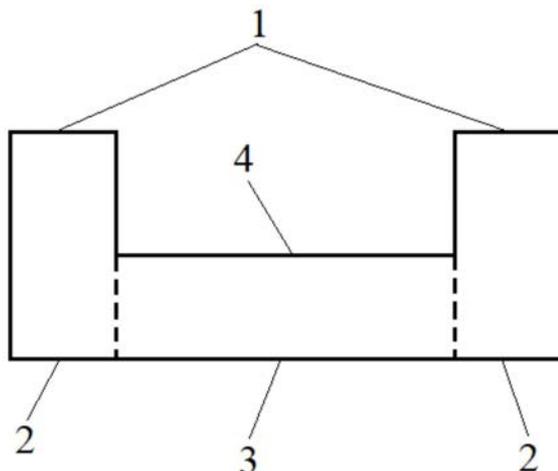
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

一种不等厚玻璃的化学强化方法及不等厚玻璃

(57) 摘要

本发明公开了一种不等厚玻璃的化学强化方法及不等厚玻璃,其中,所述不等厚玻璃具有相对设置的第一表面及第二表面,所述第一表面为平整面,所述第二表面为厚度变化的表面;所述第一表面与第二表面之间形成具有厚度差的第一厚度区域及第二厚度区域;所述方法包括:在所述不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面均匀涂覆油墨层并对油墨层做固化处理;对所述不等厚玻璃进行一次化学强化。



1. 一种不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述不等厚玻璃具有相对设置的第一表面及第二表面,所述第一表面为平整面,所述第二表面为厚度变化的表面;所述第一表面与第二表面之间形成具有厚度差的第一厚度区域及第二厚度区域;

所述方法包括:

在所述不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面均匀涂覆油墨层并对油墨层做固化处理;对所述不等厚玻璃进行一次化学强化;

所述不等厚玻璃的第一厚度区域与第二厚度区域之间的厚度差为 $T\text{mm}$,则油墨层涂覆的厚度为 $7.5*T\mu\text{m}-8.5*T\mu\text{m}$,其中 $T>0$ 。

2. 根据权利要求1所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述油墨层的耐温范围为 $300-500^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述对油墨层做固化处理具体为:

将涂覆完油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 $150-180^{\circ}\text{C}$ 下烘烤 $15-30\text{min}$ 。

4. 根据权利要求1所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,在对所述不等厚玻璃进行一次化学强化前,所述方法还包括对不等厚玻璃进行预热处理;所述预热处理具体为:

将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 $280-400^{\circ}\text{C}$ 下预热 $60-120\text{min}$ 。

5. 根据权利要求1所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述一次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述一次化学强化的强化时间为 $60-300\text{min}$,一次强化使用的熔盐温度为 $360-450^{\circ}\text{C}$ 。

6. 根据权利要求1所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,对所述不等厚玻璃进行一次化学强化后,所述方法还包括:对所述不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐;对不等厚玻璃进行预热处理;所述预热处理具体为:将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 $280-400^{\circ}\text{C}$ 下预热 $15-60\text{min}$;对经过预热处理的不等厚玻璃进行二次化学强化。

7. 根据权利要求6所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述二次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述二次化学强化的强化时间为 $60-300\text{min}$,二次强化使用的熔盐温度为 $360-450^{\circ}\text{C}$ 。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的不等厚玻璃的化学强化方法,其特征在于,所述不等厚玻璃的成分包括 $10-80\%$ 的 SiO_2 、 $2-30\%$ 的 Al_2O_3 、 $1-20\%$ 的 Li_2O 、 $3-25\%$ 的 Na_2O ;所述的化学强化方法处理后,将所述油墨层去除。

9. 一种不等厚玻璃,其特征在于,所述不等厚玻璃采用权利要求1-8中任一项所述的化学强化方法处理而制得。

一种不等厚玻璃的化学强化方法及不等厚玻璃

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃加工技术领域,更具体地,涉及一种不等厚玻璃的化学强化方法及不等厚玻璃。

背景技术

[0002] 随着电子设备的日益发展,普通的3D热弯玻璃结构已经无法满足客户的要求。近年来,越来越多的不等厚玻璃结构应用于电子设备中,其能够顶替电子设备的中框而形成全玻璃结构,使设备变得整洁简单,提高了产品的一体化程度。

[0003] 为了提高玻璃的强度,制造者会对玻璃进行化学强化处理。玻璃的化学强化处理是一种玻璃的二次加工工艺,一般是指化学玻璃,其是通过改变玻璃表面的化学组成来提高玻璃强度的方法,一般是应用离子交换法进行强化。其基本原理是通过玻璃表层的离子发生交换,表面形成离子交换层,通过改变玻璃表面的组成来提高玻璃的强度。

[0004] 目前,电子产品的玻璃壳体使用最为广泛的为不等厚玻璃,其化学强化过程包括离子的交换过程。研究发现,不等厚玻璃较厚的部分与较薄的部分在相同的强化条件下由于离子交换程度不一样,从而导致在化学强化中不同厚度的地方产生的应力大小不一致,因此玻璃在化学强化后会发生翘曲;且不等厚玻璃的厚度差不一样,其发生翘曲的程度也不一样。这种化学强化造成的翘曲会降低产品的美观性,并且还会影响产品的正常使用。

[0005] 有鉴于此,需要提供一种新的技术方案以解决上述问题。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的是提供一种不等厚玻璃的化学强化方法及不等厚玻璃的新技术方案。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种不等厚玻璃的化学强化方法,其中,所述不等厚玻璃具有相对设置的第一表面及第二表面,所述第一表面为平整面,所述第二表面为厚度变化的表面;所述第一表面与第二表面之间形成具有厚度差的第一厚度区域及第二厚度区域;

[0008] 所述方法包括:

[0009] 在所述不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面均匀涂覆油墨层并对油墨层做固化处理;对所述不等厚玻璃进行一次化学强化。

[0010] 可选地,所述不等厚玻璃的第一厚度区域与第二厚度区域之间的厚度差为 T_{mm} ,则油墨层涂覆的厚度为 $7.5 * T_{\mu m} - 8.5 * T_{\mu m}$,其中 $T > 0$ 。

[0011] 所述油墨层的耐温范围为 $300 - 500^{\circ}C$ 。

[0012] 可选地,所述对油墨层做固化处理具体为:

[0013] 将涂覆完油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 $150 - 180^{\circ}C$ 下烘烤 $15 - 30min$ 。

[0014] 可选地,在对所述不等厚玻璃进行一次化学强化前,所述方法还包括对不等厚玻璃进行预热处理。

[0015] 可选地,所述预热处理具体为:

[0016] 将不等厚玻璃放置于预热炉中,在280-400℃下预热60-120min。

[0017] 可选地,所述一次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述一次化学强化的强化时间为60-300min,一次强化使用的熔盐温度为360-450℃。

[0018] 可选地,对所述不等厚玻璃进行一次化学强化后,所述方法还包括:对所述不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐;对不等厚玻璃进行预热处理;所述预热处理具体为:将不等厚玻璃放置于预热炉中,在280-400℃下预热15-60min;对经过预热处理的不等厚玻璃进行二次化学强化。

[0019] 可选地,所述二次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述二次化学强化的强化时间为60-300min,二次强化使用的熔盐温度为360-450℃。

[0020] 可选地,所述不等厚玻璃的成分包括10-80%的 SiO_2 、2-30%的 Al_2O_3 、1-20%的 Li_2O 、3-25%的 Na_2O ;所述的化学强化方法处理后,将所述油墨层去除。

[0021] 根据本发明的另一个方面,提供了一种不等厚玻璃,所述不等厚玻璃采用如上所述的化学强化方法处理而制得。

[0022] 本发明提供的一种不等厚玻璃的化学强化方法,通过在不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面涂覆油墨层,能够有效减弱不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的程度。

[0023] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0024] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

[0025] 图1为本发明中不等厚玻璃的横截面图;

[0026] 图2为本发明中不等厚玻璃的正视图。

具体实施方式

[0027] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0028] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0029] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0030] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0031] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0032] 本发明的发明人通过实验研究发现,不等厚玻璃在化学强化后会发生比较明显的翘曲现象,并且不等厚玻璃的厚度差不一样,不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的程度也

不一样,具体为:不等厚玻璃的厚度差越大,则在化学强化后发生翘曲的程度越严重。

[0033] 本发明实施例提供了一种不等厚玻璃的化学强化方法,其中,所述不等厚玻璃具有相对设置的第一表面及第二表面,所述第一表面为平整面,所述第二表面为厚度变化的表面;所述第一表面与第二表面之间形成具有厚度差的第一厚度区域及第二厚度区域;

[0034] 所述方法包括:

[0035] 在所述不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面均匀涂覆油墨层并对油墨层做固化处理;对所述不等厚玻璃进行一次化学强化。

[0036] 本发明实施例提供的一种不等厚玻璃的化学强化方法,通过在不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面均匀涂覆油墨层,能够使不等厚玻璃在熔盐中的离子交换速率均匀化,使不等厚玻璃在相同的强化条件下能够产生基本相同的应力,从而获得翘曲程度更小的不等厚玻璃。

[0037] 在一个实施例中,所述不等厚玻璃的第一厚度区域与第二厚度区域之间的厚度差为 $T\text{mm}$,则油墨层涂覆的厚度为 $7.5*T\mu\text{m}$ - $8.5*T\mu\text{m}$,其中 $T>0$;进一步地,所述不等厚玻璃的第一厚度区域与第二厚度区域之间的厚度差的范围在 1.0 - 2.5mm 。

[0038] 当油墨层涂覆的厚度小于 $7.5*T\mu\text{m}$ 时不能有效改善不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的程度;而油墨层涂覆的厚度大于 $8.5*T\mu\text{m}$ 后,随着油墨层厚度的增加,不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的情况并没有更加明显的改善,同时随着油墨层厚度的增加涂覆难度加大、成本提高。因此,将油墨层的厚度设定在 $7.5*T\mu\text{m}$ - $8.5*T\mu\text{m}$ 的范围内既能够有效改善不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的情况,又有利于控制工艺成本。并且,所述油墨层具有 300 - 500°C 的耐温范围,属于耐高温油墨层,这一耐温范围使得油墨层在后续的化学强化处理中不会发生分解及变质。

[0039] 在一个实施例中,所述对油墨层做固化处理具体为:

[0040] 将涂覆完油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 150 - 180°C 下烘烤 15 - 30min 。

[0041] 该固化处理条件可以使油墨层进行充分固化,有利于油墨层在后续的化学强化中稳定地发挥作用。

[0042] 在一个实施例中,在对所述不等厚玻璃进行一次化学强化前,所述方法还包括对不等厚玻璃进行预热处理。更加具体地,所述预热处理具体为:将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 280 - 400°C 下预热 60 - 120min 。

[0043] 首先对不等厚玻璃进行预热,然后再进行一次化学强化,能够避免玻璃在一次化学强化中发生损伤。

[0044] 在一个实施例中,;所述一次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述一次化学强化的强化时间为 60 - 300min ,强化温度为 360 - 450°C 。

[0045] 在一个实施例中,对所述不等厚玻璃进行一次化学强化后,所述方法还包括:对所述不等厚玻璃进行二次化学强化。

[0046] 在一次化学强化后再对不等厚玻璃进行二次化学强化,能够使玻璃强度的提高达到更加良好的效果。

[0047] 在一个实施例中,所述二次化学强化前,所述方法还包括:对所述不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐。

[0048] 由于一次化学强化的熔盐比例和二次化学强化的熔盐比例可能会有很大的区别,

因此如果直接把一次化学强化后的不等厚玻璃放入到二次化学强化的熔盐中会很容易污染二次化学强化的熔盐,使二次化学强化的熔盐比例发生变化,所以需要一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐。

[0049] 在一个实施例中,所述二次化学强化前,在对所述不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐后,所述方法还包括对不等厚玻璃进行预热处理。更加具体地,所述预热处理具体为:将不等厚玻璃放置于预热炉中,在280-400℃下预热15-60min。

[0050] 对所述不等厚玻璃进行清洗后,不等厚玻璃表面的温度会有所降低,这样如果直接进行二次化学强化,很容易导致不等厚玻璃发生炸裂,因此通过预热对不等厚玻璃进行缓冲,能够避免玻璃在二次化学强化中发生损伤。

[0051] 在一个实施例中,所述二次化学强化使用的熔盐组成为包括 NaNO_3 及 KNO_3 中的至少一种;所述二次化学强化的强化时间为60-300min,强化温度为360-450℃。

[0052] 上述一次化学强化及二次化学强化中,将所述不等厚玻璃插在强化架中,然后再对不等厚玻璃进行预热,预热后将不等厚玻璃连同强化架一起放置入熔盐中。强化架的使用能够提高化学强化的加工效率和加工良品率。

[0053] 上述不等厚玻璃的成分包括10-80%的 SiO_2 、2-30%的 Al_2O_3 、1-20%的 Li_2O 、3-25%的 Na_2O ;所述的化学强化方法处理后,将所述油墨层去除。

[0054] 本发明实施例还提供了一种不等厚玻璃,所述不等厚玻璃采用如上所述的化学强化方法处理而制得。

[0055] 本发明的发明人通过对不等厚玻璃的不同区域涂覆油墨进行实验,通过实验测试能够证明,在不等厚玻璃的第一厚度区域的第一表面涂覆油墨层能够有效减弱不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的程度。下面以具体的实施例对本发明进行更为详细的描述:

[0056] 参考图1、图2所示,所述不等厚玻璃包括底板及围绕设置在底板周围的侧壁,所述侧壁的厚度大于底板的厚度;所述不等厚玻璃的各个区域具体为:侧壁顶部1、侧壁底部2、底板底部3及底板顶部4。其中,侧壁为第一厚度区域,底板为第二厚度区域,侧壁底部2及底板底部3共同构成不等厚玻璃的第一表面,侧壁顶部1及底板顶部4共同构成不等厚玻璃的第二表面;侧壁底部2即为所述的第一厚度区域的第一表面。

[0057] 实施例1:

[0058] 对成分包括30-70%的 SiO_2 、15-30%的 Al_2O_3 、1-10%的 Li_2O 、5-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.5mm。具体步骤如下:

[0059] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $12\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $8 * T\mu\text{m}$ ($T=1.5\text{mm}$);

[0060] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在180℃下烘烤20min,使油墨层固化;

[0061] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在300℃下预热95min;

[0062] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为37-40%的 NaNO_3 和60-63% KNO_3 的混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为380℃,一次化学强化的时间为100-140min;

[0063] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在300℃下预热35min;

[0064] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为3-10%的 NaNO_3 和90-97%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为380℃,二次化学强化的时间为20-40min。

[0065] 实施例2:

[0066] 对成分包括40-80%的 SiO_2 、10-25%的 Al_2O_3 、1-9%的 Li_2O 、5-18%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为2mm。具体步骤如下:

[0067] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $15\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $7.5 * T\mu\text{m}$ ($T=2\text{mm}$);

[0068] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在150℃下烘烤25min,使油墨层固化;

[0069] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在300℃下预热100min;

[0070] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为40-60%的 NaNO_3 和40-60% KNO_3 的混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为395℃,一次化学强化的时间为200-300min;

[0071] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在350℃下预热40min;

[0072] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为5-9%的 NaNO_3 和91-95%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为380℃,二次化学强化的时间为150-180min。

[0073] 实施例3:

[0074] 对成分包括10-50%的 SiO_2 、25-30%的 Al_2O_3 、1-5%的 Li_2O 、3-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.0mm。具体步骤如下:

[0075] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $8.5\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $8.5 * T\mu\text{m}$ ($T=1.0\text{mm}$);

[0076] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在160℃下烘烤30min,使油墨层固化;

[0077] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在280℃下预热120min;

[0078] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为的100% NaNO_3 的熔盐中进行一次化学强化,其中熔盐的温度为360℃,一次化学强化的时间为260-300min;

[0079] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在280℃下预热60min;

[0080] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为90-97%的 NaNO_3 和的3-10% KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为360℃,二次化学强化的时间为

200-300min。

[0081] 实施例4:

[0082] 对成分包括60-80%的 SiO_2 、2-5%的 Al_2O_3 、1-5%的 Li_2O 、5-10%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为2.5mm。具体步骤如下:

[0083] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $21\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $8.4 * T\mu\text{m}$ ($T=2.5\text{mm}$);

[0084] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 165°C 下烘烤15min,使油墨层固化;

[0085] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在 400°C 下预热60min;

[0086] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为100%的 KNO_3 熔盐中进行一次化学强化,其中熔盐的温度为 450°C ,一次化学强化的时间为60-200min;

[0087] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 400°C 下预热15min;

[0088] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为1-5%的 NaNO_3 和95-99%的 KNO_3 混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为 450°C ,二次化学强化的时间为60-150min。

[0089] 实施例5:

[0090] 对成分包括10-35%的 SiO_2 、2-20%的 Al_2O_3 、10-20%的 Li_2O 、15-25%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为2.5mm。具体步骤如下:

[0091] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $15\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $6 * T\mu\text{m}$ ($T=2.5\text{mm}$);

[0092] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 165°C 下烘烤15min,使油墨层固化;

[0093] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在 400°C 下预热60min;

[0094] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为1-5%的 NaNO_3 和95-99%的 KNO_3 混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为 450°C ,一次化学强化的时间为60-200min;

[0095] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 400°C 下预热15min;

[0096] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为100%的 KNO_3 熔盐中进行二次化学强化,其中熔盐的温度为 450°C ,二次化学强化的时间为60-150min。

[0097] 实施例6:

[0098] 对成分包括20-55%的 SiO_2 、2-25%的 Al_2O_3 、1-5%的 Li_2O 、3-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.0mm。具体步骤如下:

[0099] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁底部2上,油墨层的涂覆厚度为 $10\mu\text{m}$;油墨层的涂覆厚度为 $10 * T\mu\text{m}$ ($T=1.0\text{mm}$);

[0100] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 160°C 下烘烤30min,使油墨层固化;

[0101] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在 280°C 下预热120min;

[0102] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为90-97%的 NaNO_3 和3-10% KNO_3 的混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为 360°C ,一次化学强化的时间为260-300min;

[0103] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 280°C 下预热60min;

[0104] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为100%的 NaNO_3 熔盐中进行二次化学强化,其中熔盐的温度为 360°C ,二次化学强化的时间为200-300min。

[0105] 对比例1:

[0106] 对成分包括30-70%的 SiO_2 、15-30%的 Al_2O_3 、1-10%的 Li_2O 、5-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.5mm。

[0107] 具体步骤如下:

[0108] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在侧壁顶部1上,油墨层的涂覆厚度为 $12\mu\text{m}$;

[0109] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 180°C 下烘烤20min,使油墨层固化;

[0110] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在 300°C 下预热95min;

[0111] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为37-40%的 NaNO_3 和60-63% KNO_3 的混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为 380°C ,一次化学强化的时间为100-140min;

[0112] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在 300°C 下预热35min;

[0113] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为3-10%的 NaNO_3 和90-97%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为 380°C ,二次化学强化的时间为20-40min。

[0114] 对比例2:

[0115] 对成分包括30-70%的 SiO_2 、15-30%的 Al_2O_3 、1-10%的 Li_2O 、5-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.5mm。具体步骤如下:

[0116] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在底板底部3上,油墨层的涂覆厚度为 $12\mu\text{m}$;

[0117] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在 180°C 下烘烤20min,使油墨层固化;

[0118] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在 300°C 下预热95min;

[0119] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为40-60%的 NaNO_3 和40-60% KNO_3 的混合熔盐中进行一次化学强化,其中混合熔盐的温度为395℃,一次化学强化的时间为200-300min;

[0120] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在300℃下预热35min;

[0121] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为5-9%的 NaNO_3 和91-95%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为380℃,二次化学强化的时间为150-180min。

[0122] 对比例3:

[0123] 对成分包括30-70%的 SiO_2 、15-30%的 Al_2O_3 、1-10%的 Li_2O 、5-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.5mm。具体步骤如下:

[0124] S1、将不等厚玻璃的表面清洁干净,用特制的丝印网板将油墨层涂覆在不等厚玻璃的表面,具体使油墨层涂覆在底板顶部4上,油墨层的涂覆厚度为12 μm ;

[0125] S2、将涂覆有油墨层的不等厚玻璃放置于烘箱中,在180℃下烘烤20min,使油墨层固化;

[0126] S3、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在300℃下预热95min;

[0127] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为的100% NaNO_3 的熔盐中进行一次化学强化,其中熔盐的温度为360℃,一次化学强化的时间为260-300min;

[0128] S5、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在300℃下预热35min;

[0129] S6、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为90-97%的 NaNO_3 和3-10%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为360℃,二次化学强化的时间为200-300min。

[0130] 对比例4:

[0131] 对成分包括30-70%的 SiO_2 、15-30%的 Al_2O_3 、1-10%的 Li_2O 、5-15%的 Na_2O 的不等厚玻璃进行化学强化,所述不等厚玻璃侧壁的厚度大于底板的厚度且厚度差为1.5mm。具体步骤如下:

[0132] S1、将不等厚玻璃插在强化架中,然后放置于预热炉中,在300℃下预热95min;

[0133] S2、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为100%的 KNO_3 熔盐中进行一次化学强化,其中熔盐的温度为450℃,一次化学强化的时间为60-200min;

[0134] S3、对一次化学强化后的不等厚玻璃进行清洗以除去不等厚玻璃表面的熔盐,然后再将不等厚玻璃放置于预热炉中,在300℃下预热35min;

[0135] S4、将预热完毕的不等厚玻璃放置于质量分数为1-5%的 NaNO_3 和95-99%的 KNO_3 的混合熔盐中进行二次化学强化,其中混合熔盐的温度为450℃,二次化学强化的时间为60-150min。

[0136] 对上述实施例1-对比例4中经过化学强化的不等厚玻璃分别测试翘曲度,翘曲度测试具体为在实施例1-对比例4的不等厚玻璃上分别均匀选取不少于12个测试点,测试并计算每块玻璃上所有测试点距离平面的平均距离,该平均距离用字母s表示,该平均距离s

越大则表示玻璃的翘曲越严重。具体的测试结果如下表2所示：

[0137] 表2

| 实施例/对比例 | s |
|---------|-------|
| 实施例1 | 0.269 |
| 实施例2 | 0.315 |
| 实施例3 | 0.201 |
| 实施例4 | 0.337 |
| 实施例5 | 1.025 |
| 实施例6 | 0.304 |
| 对比例1 | 0.897 |
| 对比例2 | 0.952 |
| 对比例3 | 0.981 |
| 对比例4 | 0.826 |

[0139] 由此可见，将油墨层涂覆在侧壁底部2能够有效改善不等厚玻璃化学强化后翘曲的程度，降低玻璃的翘曲度，提高玻璃的平整度。并且当则油墨层涂覆的厚度为 $7.5\mu\text{m}$ - $8.5\mu\text{m}$ 时能够更加有效地改善不等厚玻璃在化学强化后发生翘曲的情况，又有利于控制工艺成本。

[0140] 以上已经描述了本发明的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择，旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术改进，或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。本发明的范围由所附权利要求来限定。

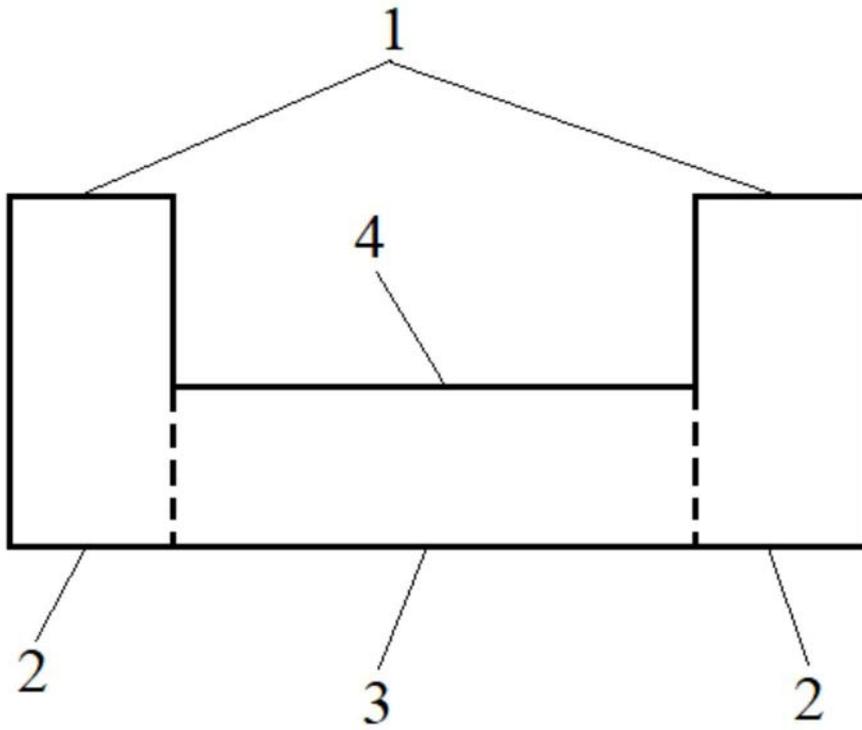


图1

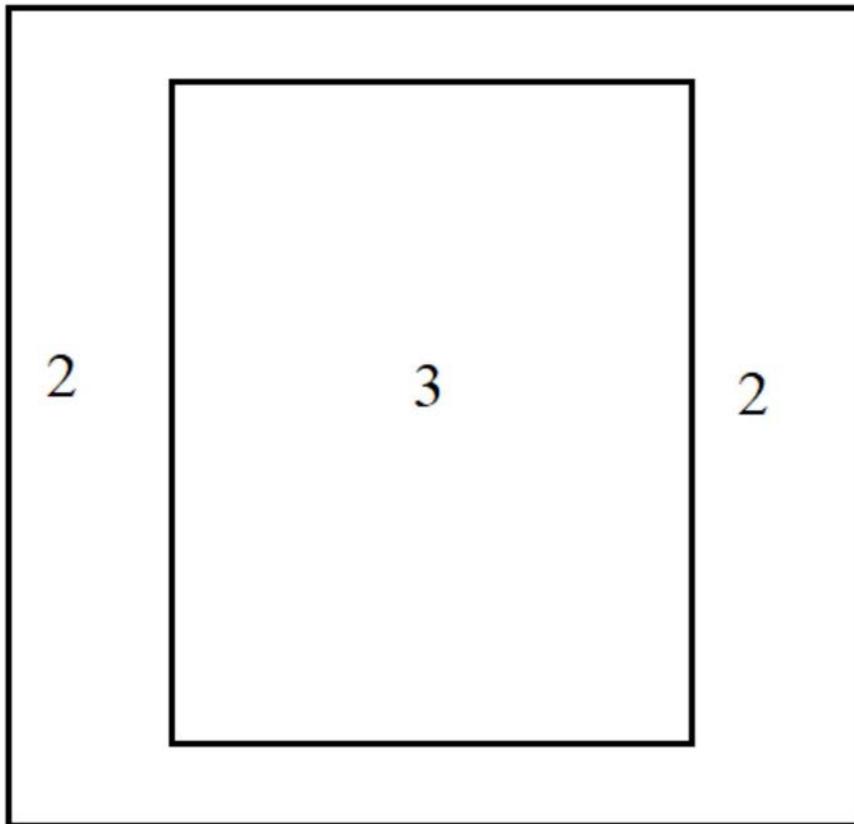


图2