



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105204207 B

(45)授权公告日 2019.07.09

(21)申请号 201510603276.3

(22)申请日 2014.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105204207 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(62)分案原申请数据
201480006738.7 2014.04.18

(73)专利权人 安瀚视特控股株式会社
地址 日本三重县

(72)发明人 滨上耕

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287
代理人 林斯凯

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/13(2006.01)

(56)对比文件

CN 103064206 A, 2013.04.24,

JP 2008170429 A, 2008.07.24,

CN 1493870 A, 2004.05.05,

KR 20130124954 A, 2013.11.15,

审查员 谭欣

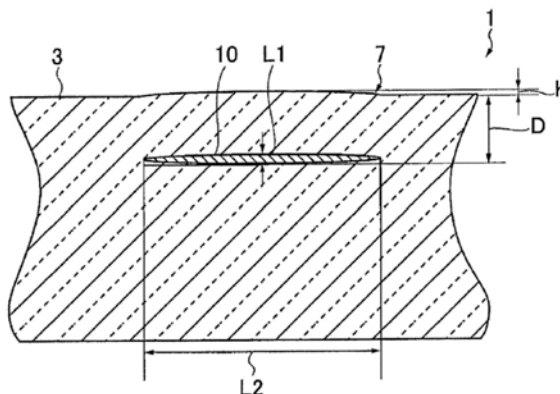
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

平板显示器用玻璃基板及其制造方法、以及
液晶显示器

(57)摘要

本发明提供一种平板显示器的玻璃基板。作为高对比度的平板显示器的玻璃基板使用包含如下部分的玻璃基板：内部缺陷，不具有透光性，长边长度超过 $50\mu\text{m}$ ，短边长度未达 $5\mu\text{m}$ ；及凸部，形成在与所述内部缺陷的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置，距所述主表面的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 。



1. 一种玻璃基板,其特征在于:包括铝硼硅酸盐玻璃,并且使用如下的玻璃基板作为平板显示器用玻璃基板,该玻璃基板包含:

铂或铂合金,不具有透光性,长边长度为 $200\mu\text{m}$ 以下,短边长度未达 $5\mu\text{m}$;及

凸部,形成在与所述铂或铂合金的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置,距所述主表面的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的玻璃基板,其特征在于:所述平板显示器为液晶显示器。

3. 根据权利要求1或2所述的玻璃基板,其中所述铂或铂合金的短边长度为 $1\mu\text{m}$ 以上,所述凸部的距所述主表面的高度未达 $0.10\mu\text{m}$,

所述铂或铂合金存在于距所述主表面未达 $50\mu\text{m}$ 的深度区域。

4. 根据权利要求1或2所述的玻璃基板,其中所述铂或铂合金的长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$,短边长度未达 $1\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1或2所述的玻璃基板,其中所述铂或铂合金为线状铂。

6. 根据权利要求1或2所述的玻璃基板,其中所述玻璃基板含有氧化锡作为澄清剂。

7. 一种液晶显示器,其特征在于:使用根据权利要求1至6中任一项所述的玻璃基板;且在所述玻璃基板的一主表面上形成有彩色滤光片或TFT器件,在所述主表面侧设置液晶层。

8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其具有2000:1以上的对比率。

9. 一种玻璃基板的制造方法,其特征在于包括:玻璃基板制造步骤,制造包括铝硼硅酸盐玻璃且作为平板显示器用玻璃基板使用的玻璃基板;及玻璃基板检查步骤,对于所述玻璃基板制造步骤中所制造的玻璃基板进行检查;且

在所述玻璃基板检查步骤中,将具有如下铂或铂合金且具有如下凸部的玻璃基板判别为不良,该铂或铂合金不具有透光性,长边长度为 $200\mu\text{m}$ 以下,短边长度未达 $5\mu\text{m}$;该凸部形成在与所述铂或铂合金的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置,距所述主表面的高度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上。

10. 根据权利要求9所述的玻璃基板的制造方法,其特征在于:所述平板显示器为液晶显示器。

11. 根据权利要求9或10所述的玻璃基板的制造方法,其中所述铂或铂合金具有超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$ 的长边长度,并具有未达 $1\mu\text{m}$ 的短边长度。

12. 根据权利要求9或10所述的玻璃基板的制造方法,其中所述铂或铂合金为线状铂。

13. 根据权利要求9或10所述的玻璃基板的制造方法,其中所述玻璃基板制造步骤包括澄清步骤,在澄清管中澄清熔融玻璃;

在所述澄清步骤中,加热使所述澄清管内部的所述熔融玻璃的温度成为 1600°C 以上。

14. 根据权利要求9或10所述的玻璃基板的制造方法,其中所述玻璃基板含有氧化锡作为澄清剂。

平板显示器用玻璃基板及其制造方法、以及液晶显示器

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是分案申请。该分案的母案是申请日为2014年4月18日、申请号为201480006738.7、发明名称为“平板显示器用玻璃基板及其制造方法、以及液晶显示器”的发明专利申请案。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种平板显示器用玻璃基板及其制造方法、以及液晶显示器。

背景技术

[0004] 对于用于液晶显示器、等离子体显示器等平板显示器的玻璃基板,有对存在于玻璃基板中的内部缺陷要求的基准。对不满足基准的玻璃基板进行废弃处理等。

[0005] 然而,揭示有在内部缺陷为不遮光的气泡的情况下,即使玻璃基板具有内部缺陷也不判别为不良品的判别方法。(参照专利文献1)。

[0006] 相对于此,关于异物等不具有透光性的内部缺陷,依然适用严格的基准,特别是在液晶显示器用玻璃基板的情况下,在玻璃基板中存在超过特定尺寸的大小的内部缺陷的情况下,判别为不良品。

[0007] 背景技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利第4618426号公报

发明内容

[0010] [发明要解决的问题]

[0011] 本发明的目的在于提供一种可用于高对比度的平板显示器的玻璃基板及其制造方法、以及液晶显示器。

[0012] [解决问题的技术手段]

[0013] 本发明者进行锐意研究的结果发现:例如在IPS(In-Place-Switching,横向电场效应)方式、VA(Virtual Alignment,垂直配向)方式等的高对比度的液晶显示器中,以往的液晶显示器中品质上不成问题的玻璃基板主表面的凸部较大程度地影响显示器的品质。此时发现:即使为内部缺陷不具有透光性、内部缺陷的长边长度超过50 μm 的情况下,只要短边长度未达5 μm ,进而起因于内部缺陷的凸部不在玻璃基板的主表面上形成为特定高度以上,则也可用于适于高画质显示器的玻璃基板。更具体而言,发现:即使为在玻璃基板上存在凸部的情况下,当凸部的高度未达0.15 μm 时,即使所述凸部被用于器件形成侧的面,品质上也不成问题。

[0014] 本发明者基于以上的见解而完成了本发明。

[0015] 即,本发明的一态样的平板显示器用玻璃基板的特征在于:使用如下的玻璃基板作为平板显示器玻璃基板,该玻璃基板包含:

[0016] 遮光性的内部缺陷,长边长度超过 $50\mu\text{m}$,短边长度未达 $5\mu\text{m}$;及

[0017] 凸部,形成在与所述内部缺陷的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置,距所述主表面的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 。

[0018] 若遮光性的内部缺陷存在于玻璃中,则因显示像素的残缺等而产生显示器品质上的问题。

[0019] 另外,若内部缺陷存在于玻璃基板的主表面附近,则玻璃基板的主表面上容易形成凸部。

[0020] 特别是若因超过特定大小的遮光性的内部缺陷而于主表面上形成有凸部的玻璃基板被用于高对比度的显示器,则于品质方面产生问题,一律被判别为不良品。然而也了解到:即使为因长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 、短边长度未达 $5\mu\text{m}$ 的内部缺陷而形成的凸部存在于玻璃基板的主表面的情况下,当凸部的距玻璃基板的主表面的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 时,即使用于高对比度的显示器也不产生问题。

[0021] 因此,在本发明中,可将以往虽作为产品在品质上不成问题但仅因存在如上所述的内部缺陷便作为不良品处理的玻璃基板用作产品,从而改善玻璃基板制造的良率。

[0022] 也可为,所述内部缺陷的长边长度为 $200\mu\text{m}$ 以下,短边长度为 $1\mu\text{m}$ 以上,

[0023] 所述凸部的距所述主表面的高度未达 $0.10\mu\text{m}$,

[0024] 所述内部缺陷存在于距所述主表面未达 $50\mu\text{m}$ 的深度区域。

[0025] 即使内部缺陷的长边长度为 $200\mu\text{m}$ 以下且短边长度为 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的内部缺陷为长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 的大小,肉眼也难以确认其存在。因此,此处将具有此种尺寸的内部缺陷的玻璃基板作为对象。

[0026] 另外,也可为,所述内部缺陷的长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$,短边长度未达 $1\mu\text{m}$ 。

[0027] 所述内部缺陷也可为线状铂。玻璃基板的制造有时使用铂或铂合金制的反应装置进行,但例如在将无碱玻璃或含微量碱的玻璃作为原料来制造玻璃基板的情况下,由于这些无碱玻璃、含微量碱的玻璃的高温粘性较高,故必须于澄清槽中将熔融玻璃的温度保持为特别高。澄清槽就耐热性的观点而言包含铂或者铂合金,但在为了将熔融玻璃加热至高温而成为高温状态的澄清槽中,铂易于自澄清槽的与气相空间接触的内壁面挥发。进而,已挥发的铂的一部分在气相空间的内壁面上再次凝固,而在内壁面上易于形成铂或者铂合金的结晶粒。因此,存在于熔融玻璃中结晶粒的一部分自澄清槽的内壁面脱离成为线状铂而掉落至玻璃基板中的情况。此处,特别是以具有线状铂作为内部缺陷的玻璃基板为对象,在内部缺陷的短边长度未达 $5\mu\text{m}$ 、玻璃基板的主表面的凸部未达 $0.15\mu\text{m}$ 的情况下,用作产品。

[0028] 所述内部缺陷也可存在于距所述主表面未达 $50\mu\text{m}$ 的深度区域。

[0029] 内部缺陷越接近玻璃基板的主表面,玻璃基板的主表面的凸部的距主表面的高度越大,相应地,越容易对显示器的品质产生影响。然而,在本发明的玻璃基板中,即使在此种情况下,只要满足所述的特定条件,也可用作产品。

[0030] 另外,也可为,所述内部缺陷的长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$,短边长度未达 $1\mu\text{m}$ 。

[0031] 本发明的一态样的液晶显示器的特征在于:使用所述的平板显示器用玻璃基板;

[0032] 在所述玻璃基板的一主表面上形成有彩色滤光片或TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 器件,在所述主表面侧形成有液晶层。

[0033] 所述液晶显示器优选用于具有2000:1以上的对比率的情形。

[0034] 本发明的另一态样的平板显示器用玻璃基板的制造方法的特征在于：

[0035] 包括玻璃基板制造步骤及玻璃基板检查步骤，该玻璃基板检查步骤对所述玻璃基板制造步骤中所制造的玻璃基板进行检查；且

[0036] 在所述玻璃基板检查步骤中，将具有内部缺陷且具有凸部的玻璃基板判别为不良，该内部缺陷不具有透光性，长边长度超过 $50\mu\text{m}$ ，短边长度未达 $5\mu\text{m}$ ，该凸部形成在与所述内部缺陷的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置，距所述主表面的高度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上。

[0037] 根据该方法，可筛选出即使包含不具有透光性的超过特定尺寸的大小的内部缺陷、也可用于高对比度的平板显示器的玻璃基板。由此，产品良率变佳。

[0038] 所述内部缺陷也可具有超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$ 的长边长度，且具有未达 $1\mu\text{m}$ 的短边长度。

[0039] 所述内部缺陷也可有线状铂。

[0040] [发明效果]

[0041] 根据本发明，可获得即使包含不具有透光性的超过特定尺寸的大小的内部缺陷、也可用于高对比度的平板显示器的玻璃基板。

附图说明

[0042] 图1是表示本实施方式的玻璃基板的厚度方向剖面的图。

[0043] 图2是表示具备图1所示的玻璃基板的本实施方式的液晶显示器的剖面的图。

[0044] 图3是表示本实施方式的玻璃基板的制造方法的流程的一例的图。

[0045] 图4是示意地表示进行本实施方式中的熔解步骤～切断步骤的装置的一例的图。

具体实施方式

[0046] 以下，对本发明的玻璃基板及玻璃基板的制造方法、以及液晶显示器进行说明。

[0047] (玻璃基板)

[0048] 图1中表示本发明的一实施方式的玻璃基板1的厚度方向剖视图。

[0049] 首先，说明玻璃基板1的概况。

[0050] 玻璃基板1的厚度为 $0.1\sim 1.5\text{mm}$ ，优选的厚度的上限值为 1.1mm 、 0.7mm 、 0.5mm ，最优选的上限值为 0.4mm 。另一方面，优选的厚度的下限值为 0.2mm 。

[0051] 玻璃基板1的尺寸为 $500\sim 2500\text{mm}\times 2500\sim 3500\text{mm}$ （短边方向长度 $\times$ 长边方向长度）。

[0052] 玻璃基板1的种类可列举硼硅酸盐玻璃、铝硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、钠钙玻璃、碱硅酸盐玻璃、碱铝硅酸盐玻璃、及碱铝锆酸盐玻璃等。此外，作为液晶显示器用玻璃板或有机EL (Electro-Luminescence, 电激发光) 用玻璃板，优选为应用实质上不含碱、或者仅含极少量的碱的玻璃板。

[0053] 玻璃基板1是用于液晶显示器、等离子体显示器、有机EL显示器等平板显示器，优选用于高对比度的平板显示器。作为高对比度的平板显示器，例如可列举IPS方式或VA方式的液晶显示器。此外，所谓高对比度系指对比率为 $2000:1\sim 3000:1$ 左右以上者。

[0054] 在本实施方式中，玻璃基板1用于液晶显示器，一主表面3为形成半导体元件阵列

或彩色滤光片等薄膜的平滑的面,另一主表面为设置偏光滤光片的平滑的面。

[0055] 图1中,用于液晶显示器的玻璃基板1包含不具有透光性的内部缺陷10。

[0056] 所谓不具有透光性的内部缺陷10是指存在于玻璃基板1中的遮光性的缺陷。一部分露出至玻璃基板1的主表面3的缺陷不包含于内部缺陷10中。内部缺陷10在本实施方式中为剖面呈圆形或三角形等的线状铂。线状铂是被认为于玻璃基板的制造时会自铂或铂合金制的澄清槽等装置掉落而混入熔融玻璃中的细长且剖面为多边形的铂异物。在玻璃基板中,在玻璃基板的制造步骤中,熔融玻璃于一方向流动,由此多个线状铂的朝向与所述一方向一致。具体而言,图1所示的细长的线状铂的长边的朝向与流经下述的图4所示的成形装置200的平板玻璃的流动方向(图4中的箭头方向)一致。

[0057] 内部缺陷10的长边长度 L_2 超过 $50\mu\text{m}$,短边长度 L_1 未达 $5\mu\text{m}$ 。此处,长边长度 L_2 为内部缺陷10中长度达到最大的部分的长度,通常为玻璃基板1的延伸方向(于图1中为纸面水平方向)的长度。另外,短边长度 L_1 为在与长边长度 L_2 的方向大致正交的方向上长度达到最大的部分的长度,通常为玻璃基板1的板厚方向(于图1中为纸面上下方向)的长度。

[0058] 在因长边长度 L_2 超过 $50\mu\text{m}$ 的大小的内部缺陷10而于主表面3上形成有凸部7(下述)的玻璃基板1被用于IPS方式、VA方式的高对比度的液晶显示器等的情况下,显示器的品质(可视认的显示不均、像素残缺等)上可能产生问题。然而,即使为存在此种内部缺陷10的情况下,只要其短边长度 L_1 未达 $5\mu\text{m}$ 、凸部的形状未达 $15\mu\text{m}$,则即使凸部是因遮光性的内部缺陷而产生,用于高对比度的显示器时品质上也不会产生问题。

[0059] 在本实施方式中,内部缺陷10例如长边长度 L_2 为 $200\mu\text{m}$ 以下或 $200\sim 52\mu\text{m}$,短边长度 L_1 为 $1\mu\text{m}$ 以上或 $1\sim 4\mu\text{m}$ 。另外,凸部7的长边长度为与内部缺陷的长边长度大致相同的长度或为其以下。

[0060] 作为另一优选的态样,关于内部缺陷10的形状,内部缺陷10的长边长度 L_2 超过 $50\mu\text{m}$ 且未达 $80\mu\text{m}$,短边长度 L_1 未达 $1\mu\text{m}$ 。短边长度 L_1 例如为 $0.1\mu\text{m}$ 以上。此时,凸部7的自主表面的突出高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 。即使存在此种内部缺陷10及凸部7,用于高对比度的显示器时品质上也完全不会产生问题。

[0061] 玻璃基板1在与内部缺陷10的位置(以下也称为内部缺陷10的水平方向位置)相对应的玻璃基板1的主表面3的位置上,形成有距主表面3的高度 h 未达 $0.15\mu\text{m}$ 、例如未达 $0.10\mu\text{m}$ 的凸部7。此处,高度 h 为凸部7中距主表面3的高度达到最大的部分的高度。形成在与内部缺陷10的水平方向位置相对应的玻璃基板1的主表面3的位置的凸部7被认为是因内部缺陷10而形成。若具有此种凸部7的玻璃基板1被用于高对比度的液晶显示器,则可能对液晶的驱动产生影响,但只要高度 h 未达 $0.15\mu\text{m}$,则不会产生此种问题。

[0062] 此处,参照图2说明凸部7对液晶的驱动产生的影响。图2中表示使用玻璃基板1所制造的本实施方式的液晶显示器的板厚方向的剖面。该液晶显示器为IPS方式的显示器,在图2中,自上方起积层有玻璃基板11、液晶层20、玻璃基板1及背光源22。玻璃基板11为包含与玻璃基板1同样的玻璃原料的玻璃基板,但不具有内部缺陷,主表面上不具有凸部。在玻璃基板11的液晶层20侧的主表面上,未图示的TFT(Thin Film Transistor)及像素电极呈矩阵状配置而形成。液晶层20中注入有液晶。玻璃基板1如上所述般具有内部缺陷10,在主表面上形成有凸部7。玻璃基板1是使形成有凸部7的侧的主表面朝向液晶层20而配置,该主表面上形成有彩色滤光片。此外,玻璃基板11、1的与液晶层20相反的侧的主表面上分别配

置有未图示的偏光滤光片。

[0063] 在该液晶显示器中,在玻璃基板的凸部的高度例如为 $0.2\mu\text{m}$ 左右的情况下,若对液晶层20施加电压,则形成有凸部7的玻璃基板1的区域与未形成凸部7的周围的区域相比,液晶以低电压反应,比显示器中周围的区域早变亮。另一方面,若施加至液晶层20的电压降低,则形成有凸部7的玻璃基板1的区域与所述周围的区域相比,比显示器周围的区域晚变暗。如此,在玻璃基板的主表面上存在 $0.15\mu\text{m}$ 以上的高度的凸部的情况下,液晶以低电压驱动,而产生液晶的驱动差,由此,于以往的对比度(对比率未达1000:1,例如为500:1~800:1左右)的液晶显示器中不成问题的与其他区域(周围的区域)的显色或发光态样的微小的差别由偏光滤光片而加强,而被视认为显示不均。相对于此,在凸部7的高度 h 未达 $0.15\mu\text{m}$ 的情况下,如上所述的液晶的驱动差不会由偏光滤光片被加强至能视认为显示不均的程度。在IPS方式的液晶显示器中,将液晶在玻璃基板上水平(垂直于光入射方向)地排列,在水平方向(面内方向)上驱动(使液晶分子在与玻璃基板平行的面内旋转)而控制光的透过量。因此,于IPS方式的情况下,若存在突出至玻璃基板的面内的高度为 $0.15\mu\text{m}$ 以上的凸部7,则液晶的排列、驱动角度偏移,光的透过量发生变化,而产生面板的局部有亮度等显示不均。即,在IPS方式中,凸部7对液晶的配向产生的影响较大。

[0064] 特别是由于因如线状铂的棒状的内部缺陷10而形成的凸部7相对于玻璃基板1的主表面3具有陡峭的上升角度(局部地隆起),所以在液晶层20的间隙(板厚方向的距离)变窄的区域(形成有凸部7的区域),对比度差易于显著。而且,凸部7是因具有长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 的长边长度 $L2$ 的内部缺陷而形成,因此易于被视认为在长边方向上延伸的凸区域。本发明的玻璃基板1因凸部7的高度 h 未达 $0.15\mu\text{m}$,所以也可用于此种高对比度的显示器。

[0065] 本案发明者认为:在因在玻璃基板的内部存在遮光性的内部缺陷而于主表面上形成有凸部的情况下,由于内部缺陷附近的玻璃的状态与泡等内部缺陷的情形不同,所以对显示器显示品质的影响更显著地显现。作为遮光性的内部缺陷影响显示器显示品质的理由之一,认为形成遮光性的内部缺陷并存在于玻璃基板中会对内部缺陷附近的玻璃的状态(例如密度)产生微小的影响,该情况与所述的液晶的驱动或凸形状相合,且与光的透过量的减少也相合,而显著地对显示器的显示品质产生影响。

[0066] 本发明是特定出即使存在此种对品质产生影响的内部缺陷,也可用于高对比度的液晶显示器的玻璃基板者。

[0067] 关于玻璃基板1,即使内部缺陷10的长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 且为 $200\mu\text{m}$ 以下,短边长度为 $1\mu\text{m}$ 以上且未达 $5\mu\text{m}$,且内部缺陷10存在于距玻璃基板1的主表面3未达 $50\mu\text{m}$ 的深度区域D内,只要凸部7的高度 h 为 $0.10\mu\text{m}$,则也可具有内部缺陷10及凸部7。露出于主表面附近的内部缺陷10使玻璃基板1的主表面3隆起而产生凸部7的可能性较高。然而,即使为内部缺陷10存在于距玻璃基板1的主表面3未达 $50\mu\text{m}$ 的深度区域D内的情况下,当凸部7的高度 h 低于 $0.10\mu\text{m}$ 时,即便用于高对比度的显示器品质上也无问题。

[0068] 以上的玻璃基板1包含不具有透光性且具有超过特定长度的长边长度 $L2$ 的内部缺陷10,但由于内部缺陷10的短边长度 $L1$ 短于 $5\mu\text{m}$,且形成于主表面3的凸部7的高度 h 低于 $0.15\mu\text{m}$,所以即使用于高对比度的显示器,显示器的品质上也不成问题。因此,以往作为不良品处理的玻璃基板可被利用作为产品,良率得以改善。

[0069] 此外,玻璃基板1在其他实施方式中也可用作于液晶显示器中配置于TFT侧的玻璃

基板(所述的玻璃基板11)。在此情况下,玻璃基板即使是将形成有凸部的侧的主表面朝向液晶层而配置,也不会对显示器品质产生影响。

[0070] 另外,内部缺陷10也可于玻璃基板1中存在多个。凸部7也可于玻璃基板的主表面上有多个。

[0071] (玻璃基板的制造方法)

[0072] 其次,对玻璃基板的制造方法进行说明。

[0073] 图3中表示说明玻璃基板的制造方法的流程的一例的图。

[0074] 本发明的玻璃基板的制造方法具备玻璃基板制造步骤及检查步骤(步骤S100)。

[0075] 玻璃基板制造步骤主要包含熔解步骤(ST1)、澄清步骤(ST2)、均质化步骤(ST3)、供给步骤(ST4)、成形步骤(ST5)、缓冷步骤(ST6)、及切断步骤(ST7)。除此以外,也包含研削步骤、研磨步骤、清洗步骤等。

[0076] 熔解步骤(ST1)是在熔解炉中进行。在熔解炉中,通过将玻璃原料投入至已储存于熔解炉的熔融玻璃的液面并进行加热,而制作熔融玻璃。进而,使熔融玻璃自设置于熔解炉的1个内侧侧壁的底部的流出口流向下游步骤。

[0077] 此外,向玻璃原料中添加澄清剂。就降低环境负荷的观点而言,优选为使用氧化锡作为澄清剂。

[0078] 澄清步骤(ST2)至少在澄清管中进行。在澄清步骤中,通过将澄清管内的熔融玻璃升温,由澄清剂的还原反应产生的 O_2 的泡吸收熔融玻璃中所含的 CO_2 或者 SO_2 而成长,泡浮出至熔融玻璃的液面,泡中所含的气体被释放至澄清管内的气相空间内。进而,在澄清步骤中,通过使熔融玻璃的温度降低,而使由澄清剂的还原反应所获得的还原物质进行氧化反应。由此,残存在熔融玻璃的泡中的 O_2 等气体成分在熔融玻璃中被再次吸收,泡消失。利用澄清剂的氧化反应及还原反应是通过控制熔融玻璃的温度而进行。此外,为了将自熔融玻璃释放至气相空间中的气体释放至大气,澄清管具备连通于大气的通气管。

[0079] 在均质化步骤(ST3)中,通过使用搅拌器搅拌通过自澄清管延伸的配管而供给的搅拌槽内的熔融玻璃,而进行玻璃成分的均质化。由此,可降低导致条纹等的玻璃的组成不均。

[0080] 在供给步骤(ST4)中,通过自搅拌槽延伸的配管将熔融玻璃供给至成形装置中。

[0081] 在成形装置中进行成形步骤(ST5)及缓冷步骤(ST6)。

[0082] 在成形步骤(ST5)中,将熔融玻璃成形为平板玻璃,并形成平板玻璃的流动。成形是使用溢流下拉法。

[0083] 在缓冷步骤(ST6)中,以成形后流动的平板玻璃达到所需的厚度且不产生内部变形的形式,进而,以不产生翘曲的方式进行冷却。

[0084] 在切断步骤(ST7)中,在切断装置中,通过将自成形装置供给的平板玻璃切断成特定的长度,而获得板状的玻璃板。切断后的玻璃板进而被切断成特定的尺寸,而制作出目标尺寸的玻璃基板。然后,进行玻璃基板的断面的研削、研磨,并进行玻璃基板的清洗。

[0085] 此处,参照图4说明进行熔解步骤(ST1)~切断步骤(ST7)的玻璃板制造装置。图4是示意地表示进行本实施方式中的熔解步骤(ST1)~切断步骤(ST7)的玻璃板制造装置的一例的图。该装置主要具有熔解装置100、成形装置200、及切断装置300。熔解装置100具有熔解炉101、澄清管(澄清槽本体)102、搅拌槽103、及玻璃供给管104、105、106。

[0086] 在图4所示的熔解装置100中,玻璃原料的投入是使用铲斗101d进行。在澄清管102中,调整熔融玻璃MG的温度,利用澄清剂的氧化还原反应进行熔融玻璃MG的澄清。进而,在搅拌槽103中,利用搅拌器103a搅拌熔融玻璃MG使其均质化。在成形装置200中,利用使用成形体210的溢流下拉法,自熔融玻璃MG成形平板玻璃SG。

[0087] 此外,形成自图4所示的熔解炉101至成形装置200的熔融玻璃MG的流路的流路形成构件,具体而言玻璃供给管104、澄清管102、玻璃供给管105、搅拌槽103、及玻璃供给管106这些形成熔融玻璃MG的流路的流路形成构件是由铂或者铂合金构成。

[0088] 当开始玻璃基板的制造(操作)时,事先将此由铂或者铂合金构成的流路形成构件加热。

[0089] 作为利用熔解装置100、成形装置200制作而成的玻璃基板,使用以下的玻璃组成的玻璃。因此,以玻璃基板具有以下的玻璃组成的方式使用玻璃原料。

[0090] SiO_2 55~75摩尔%,

[0091] Al_2O_3 5~20摩尔%,

[0092] B_2O_3 0~15摩尔%,

[0093] RO : 5~20摩尔% (R为Mg、Ca、Sr及Ba中包含在玻璃基板中的所有元素),

[0094] $\text{R}'_2\text{O}$: 0~0.8摩尔% (R'为Li、K及Na中包含在玻璃基板中的所有元素)。

[0095] 所述玻璃为高温粘性较高的玻璃的一例。在此种玻璃中,为了在澄清管102中以适当的熔融玻璃的粘度进行消泡而将熔融玻璃加热至高温。包含氧化锡作为澄清剂且粘度为 $10^{2.5}$ 泊(1泊=0.1Pa·秒)时的熔融玻璃的温度例如为1500~1700℃,进行加热以使澄清管102的内部中的熔融玻璃温度达到1600℃以上。因此,有挥发物自澄清管102的内壁大量挥发,而产生挥发物的凝聚(析出)的可能性。

[0096] 此外,存在如下情况:通过对澄清管102的内部的气相空间供给氮气等惰性气体,而将澄清管102的内部的气相空间的氧浓度(气相空间内的氧分压)降低至至少未达大气中的氧浓度以降低挥发量,且降低澄清管102的内部壁面(暴露在气相空间中的壁面)的温度差(例如于气相空间所连通的澄清管102内,使温度差为150℃以下),由此进行抑制已挥发的铂的析出,但在长期操作中,操作条件瓦解,而产生由铂的挥发、凝聚(析出)所导致的内部异物。在此情况下,不可避免玻璃基板具有所述的内部缺陷10及凸部7。

[0097] 返回至玻璃基板的制造方法的说明,在检查步骤(ST8)中,对气泡等缺陷的有无进行检查后,将检查合格品的玻璃板作为最终产品进行捆包。另外,在检查步骤(ST8)中,除缺陷的有无以外,也对不具有透光性的内部缺陷或形成于玻璃板的主表面的凸部的尺寸进行检查,进行玻璃板是否为不良品的判别。

[0098] 是否为不良品的判别具体而言是由将如下玻璃板判别为不良而进行:包含不具有透光性、长边长度超过50μm、优选为超过50μm且未达80μm、短边长度未达5μm、优选为未达1μm的内部缺陷,且于与玻璃板延伸的方向上的内部缺陷的位置相对应的玻璃板的主表面的位置具有距主表面的高度为0.15μm以上的凸部。玻璃板中存在内部缺陷是通过自动检查装置、或检查人员来判断。对判断为存在不具有透光性的内部缺陷的玻璃板,例如使用激光显微镜来测定其内部缺陷的长边长度及短边长度、凸部的高度及深度。

[0099] 玻璃基板的制造方法除以上的步骤以外还具有捆包步骤,将捆包步骤中积层的多个玻璃基板搬送给订货方的业者。

[0100] 在内部缺陷的长边长度超过 $50\mu\text{m}$ 的情况下,如上所述,因该内部缺陷而在玻璃基板的主表面上形成凸部,该凸部对显示器品质产生影响的可能性较高,但在内部缺陷的短边长度未达 $5\mu\text{m}$ 、玻璃基板主表面的凸部的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 的情况下,不会对液晶的动作产生影响,而不产生问题。即使被用于高对比度的显示器的情况下,也不会对显示器的品质产生影响。因此,根据以上的玻璃基板的制造方法,为了能将此种玻璃基板也用作产品而进行是否为不良品的判别,由此,可减少被废弃的玻璃基板,而改善良率。

[0101] (实验例)

[0102] 自利用溢流下拉法所制造的玻璃基板筛选出具有线状铂作为不具有透光性的内部缺陷的玻璃基板的样品,作为实施例1,取得多片如下玻璃基板:线状铂异物尺寸为长边长度 $52\sim 200\mu\text{m}$,短边长度 $1\sim 4\mu\text{m}$,且具有起因于线状铂的凸部高度为 $0.03\sim 0.14\mu\text{m}$ 的主表面状态。继而,制作多个与图2所示的构造相同的IPS方式的液晶显示器。玻璃基板的样品是将凸部朝向液晶层20侧而配置,以作为彩色滤光片侧的基板。此外,在TFT侧,配置另行制成的不具有内部缺陷及凸部的玻璃基板(实施例1)。

[0103] 进而,与实施例1同样地自利用溢流下拉法所制造的玻璃基板筛选出具有线状铂作为不具有透光性的内部缺陷的玻璃基板的样品,作为实施例2,取得多片如下玻璃基板:线状铂异物尺寸为长边长度 $52\sim 78\mu\text{m}$,短边长度 $0.1\mu\text{m}\sim$ 未达 $0.98\mu\text{m}$,且具有起因于线状铂的凸部高度为 $0.03\sim 0.14\mu\text{m}$ 的主表面状态。进而,与实施例1同样地制作多个IPS方式的液晶显示器。玻璃基板的样品是将凸部朝向液晶层20侧而配置,以作为彩色滤光片侧的基板。此外,在TFT侧,配置另行制成的不具有内部缺陷及凸部的玻璃基板(实施例2)。

[0104] 另外,分别使用凸部的高度为 $0.15\mu\text{m}$ 、 $0.25\mu\text{m}$ 的玻璃基板的样品、内部缺陷的短边长度为 $5\mu\text{m}$ 、 $10\mu\text{m}$ 的玻璃基板的样品代替实施例1、2的玻璃基板的样品,来制成液晶显示器(比较例1~4)。

[0105] 进而,使用凸部的高度为 $0.15\mu\text{m}\sim 0.2\mu\text{m}$ 、内部缺陷的短边长度为 $0.1\sim 1\mu\text{m}$ 、长边长度为 $52\sim 78\mu\text{m}$ 的玻璃基板的样品来制作液晶显示器(比较例5)。

[0106] 此外,在任一玻璃基板中,线状铂均存在于距主表面未达 $50\mu\text{m}$ 的深度。在线状铂的位置存在于另一表面侧的情况下,有在面板形成后的玻璃基板的细化时露出至表面的问题。因此,在利用溢流下拉法所制造的玻璃基板中,在存在线状铂的情况下,优选为不存在于背面侧。

[0107] 此外,所述液晶显示器是以正视对比度(frontal contrast)达到3000:1的对比率的方式进行设计。

[0108] (内部缺陷、凸部的测定)

[0109] 玻璃基板的样品的凸部是基于已储存于自动检查机的缺陷数据而特定出样品的主表面中的水平方向位置。另外,内部缺陷的长边长度 $L2$ 及短边长度 $L1$ 、及凸部的高度 h 及深度 D 是使用激光显微镜以2400倍的倍率进行测定得出。将测定结果示于表1中。

[0110] (正视对比度)

[0111] 在暗室内,使用亮度计BM-5A(TOPCON公司制造)测定液晶显示器的黑显示状态及白显示状态下的正视亮度,算出正视对比度并进行确认。

[0112] (显示器的显示不均)

[0113] 对已制成的液晶显示器施加电压以驱动液晶,自液晶显示器的正面及斜向,于自

液晶显示器离开特定距离的位置目视观察,由此将自白显示至黑显示、及自黑显示至白显示完全未确认到显示不均的情况评价为A(可使用),将确认到显示不均的情况评价为B(不良品)。显示不均是由与限度样品(Boundary Sample)的对比而进行判定。将结果示于表1中。

[0114] [表1]

[0115]

	实施例 1	实施例 2	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5
内部缺陷的长边长度(μm)	52~200	52~78	52~200	52~200	52~200	52~200	52~78
内部缺陷的短边长度(μm)	1~4	0.1~0.98	1~4	1~4	5	10	0.1~1
凸部高度(μm)	0.03~0.14	0.03~0.14	0.15	0.25	0.03~0.14	0.03~0.14	0.15~0.2
显示器品质	A	A	B	B	B	B	B

[0116] 根据表1,在凸部的高度未达0.15μm、内部缺陷的短边长度为1~4μm、长边长度为52~200μm的情况下(实施例1),未确认到显示不均,即使用于高对比度的液晶显示器,品质上也无问题。另外,在凸部的高度未达0.15μm、内部缺陷的短边长度未达1μm(0.98μ以下)、长边长度为52~78μm的情况下(实施例2),未确认到显示不均,即使用于高对比度的液晶显示器,品质上也无问题。相对于此,在凸部的高度为0.15μm以上的情况下(比较例1、2),确认到显示不均。另外,在内部缺陷的短边长度未达5μm的情况下(实施例1),未确认到显示不均,即使用于高对比度的液晶显示器,品质上也无问题。相对于此,在内部缺陷的短边长度为5μm以上的情况下(比较例3、4),确认到显示不均。

[0117] 以上,对本发明的平板显示器用玻璃基板、玻璃基板的制造方法、以及液晶显示器详细地进行了说明,但本发明并不限于所述实施方式,当然也可于不脱离本发明的主旨的范围内进行各种改良或变更。

[0118] [符号说明]

[0119] 1 玻璃基板(平板显示器玻璃基板)

[0120] 3 玻璃基板的主表面

[0121] 7 凸部

[0122] 10 内部缺陷

[0123] h 凸部的高度

[0124] D 内部缺陷的距玻璃基板的主表面的深度区域

[0125] L1 内部缺陷的短边长度

[0126] L2 内部缺陷的长边长度

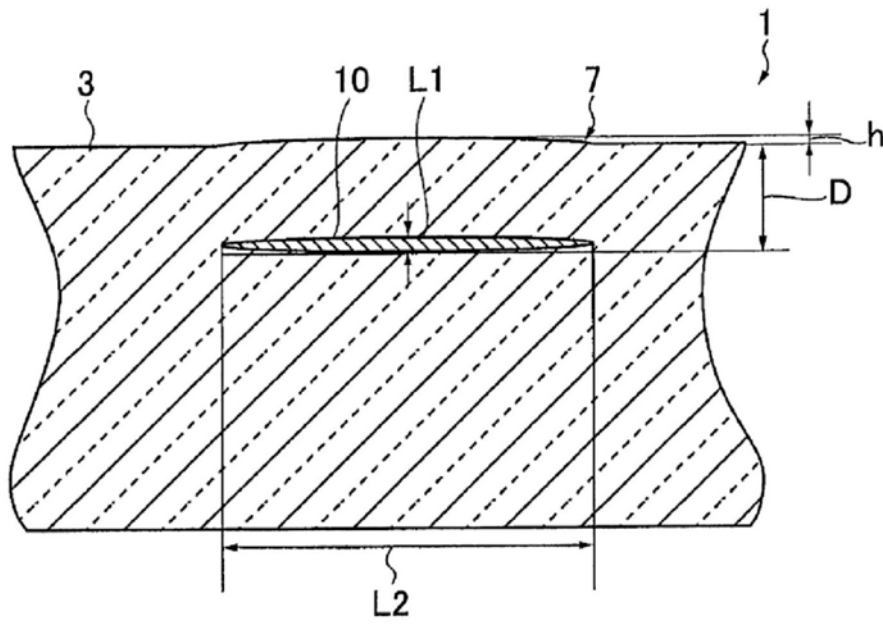


图1

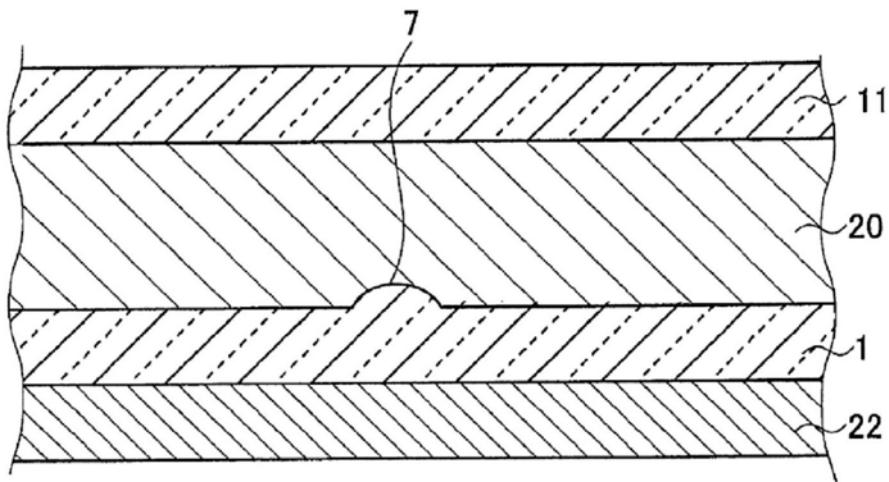


图2

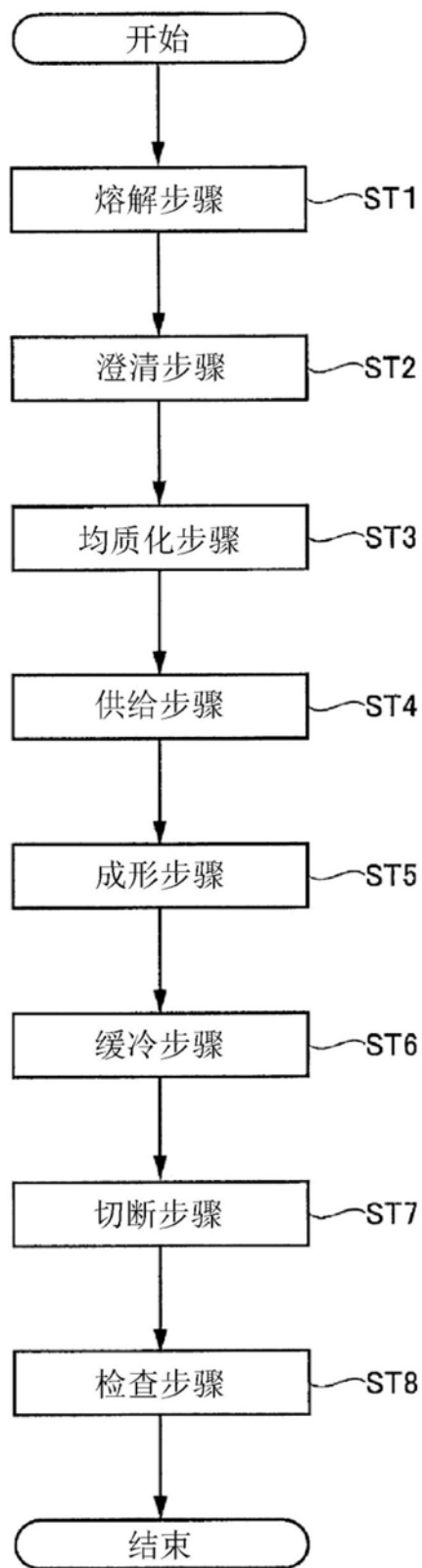


图3

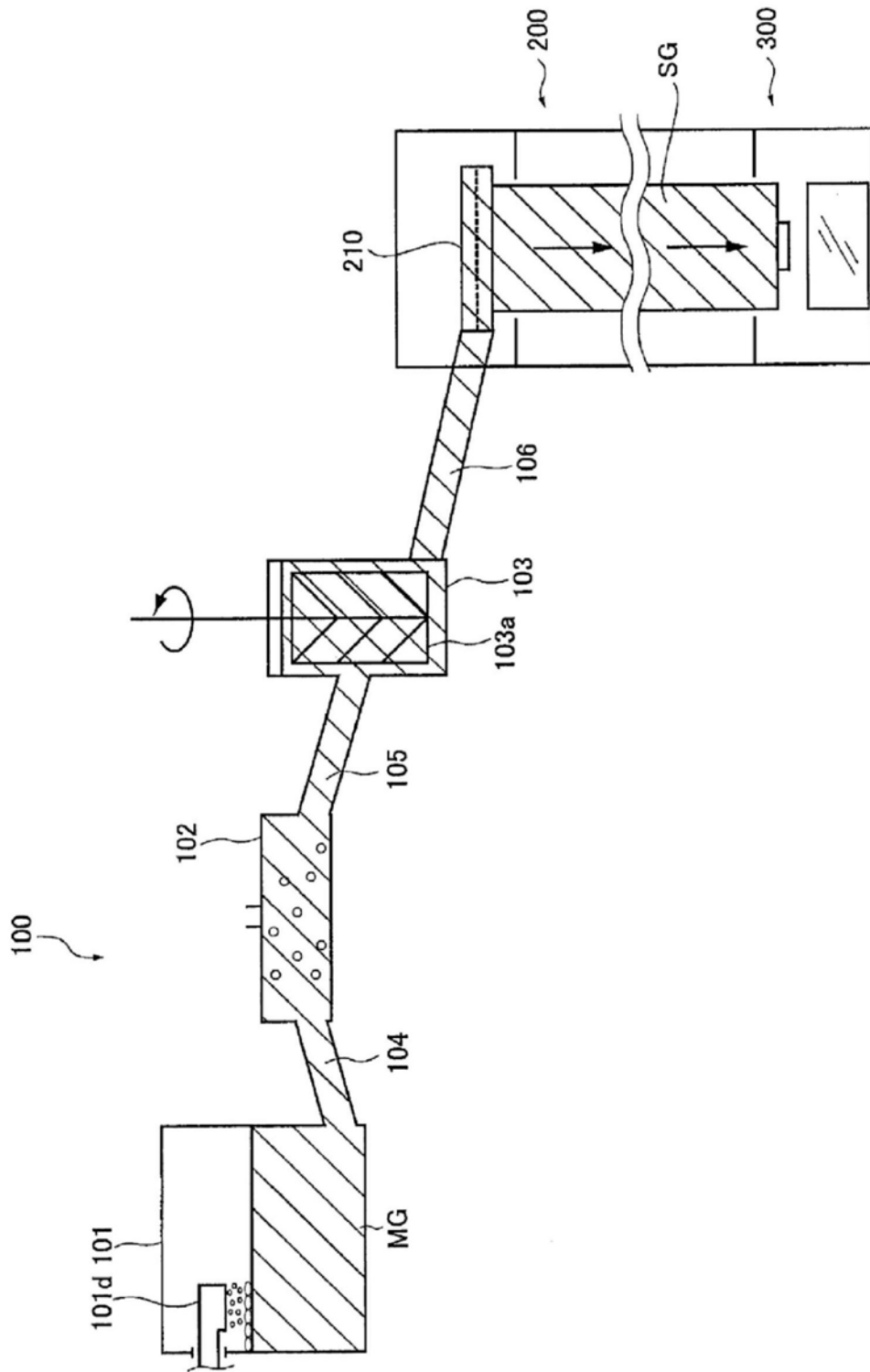


图4

专利名称(译)	平板显示器用玻璃基板及其制造方法、以及液晶显示器		
公开(公告)号	CN105204207B	公开(公告)日	2019-07-09
申请号	CN201510603276.3	申请日	2014-04-18
申请(专利权)人(译)	安瀚视特控股株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	安瀚视特控股株式会社		
[标]发明人	滨上耕		
发明人	滨上耕		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1309 G02F1/1333 G02F1/133351 G02F2001/133302		
代理人(译)	林斯凯		
审查员(译)	谭欣		
其他公开文献	CN105204207A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种平板显示器的玻璃基板。作为高对比度的平板显示器的玻璃基板使用包含如下部分的玻璃基板：内部缺陷，不具有透光性，长边长度超过 $50\mu\text{m}$ ，短边长度未达 $5\mu\text{m}$ ；及凸部，形成在与所述内部缺陷的位置相对应的所述玻璃基板的主表面上的位置，距所述主表面的高度未达 $0.15\mu\text{m}$ 。

