



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109715570 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780057124.5

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22)申请日 2017.10.05

代理人 刘影娜

(30)优先权数据

2016-202350 2016.10.14 JP

(51)Int.Cl.

G03B 33/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.15

B28D 5/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/036374 2017.10.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/070345 JA 2018.04.19

(71)申请人 日本电气硝子株式会社

地址 日本国滋贺县

(72)发明人 中津广之

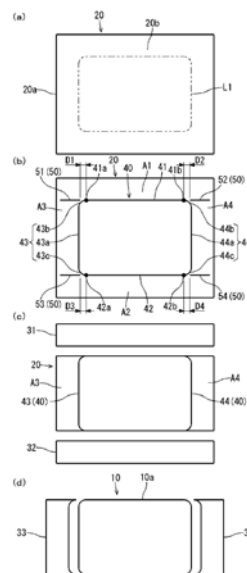
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

玻璃板的制造方法

(57)摘要

在刻划工序中,除了沿着切断预定线(L1)的主刻划线(40)以外,还在玻璃原板(20)形成第一辅助刻划线(51)、第二辅助刻划线(52)、第三辅助刻划线(53)以及第四辅助刻划线(54)。切断工序包括:直线部切断工序,将玻璃原板(20)沿着主刻划线(40)的第一直线部(41)、第一辅助刻划线(51)以及第二辅助刻划线(52)切断,并且沿着主刻划线(40)的第二直线部(42)、第三辅助刻划线(53)以及第四辅助刻划线(54)切断;以及连接部切断工序,将经过直线部切断工序后的玻璃原板(20)沿着主刻划线(40)的第一连接部(43)切断,并且沿着主刻划线(40)的第二连接部(44)切断。由此,能够抑制由分离外周部(20b)时的接触引起的损伤。



1. 一种玻璃板的制造方法,包括沿着玻璃原板上的切断预定线形成主刻划线的刻划工序、以及通过沿着所述切断预定线切断所述玻璃原板而得到具有沿着所述切断预定线的外周轮廓的玻璃板的切断工序,

其特征在于,

所述主刻划线包括第一直线部、第二直线部、将所述第一直线部的一个端点与所述第二直线部的一个端点连接且包括曲线的第一连接部、以及将所述第一直线部的另一个端点与所述第二直线部的另一个端点连接的第二连接部,

在所述刻划工序中,除了所述主刻划线之外,还形成第一辅助刻划线、第二辅助刻划线、第三辅助刻划线以及第四辅助刻划线,

所述第一辅助刻划线位于自所述第一直线部的一个端点沿着所述第一直线部延伸的直线上,

所述第二辅助刻划线位于自所述第一直线部的另一个端点沿着所述第一直线部延伸的直线上,

所述第三辅助刻划线位于自所述第二直线部的一个端点沿着所述第二直线部延伸的直线上,

所述第四辅助刻划线位于自所述第二直线部的另一个端点沿着所述第二直线部延伸的直线上,

所述切断工序包括:

直线部切断工序,将所述玻璃原板沿着所述第一直线部、所述第一辅助刻划线以及所述第二辅助刻划线切断,并且将所述玻璃原板沿着所述第二直线部、所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线切断;以及

连接部切断工序,将经过所述直线部切断工序后的所述玻璃原板沿着所述第一连接部切断,并且将经过所述直线部切断工序后的所述玻璃原板沿着所述第二连接部切断。

2. 根据权利要求1所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,

所述第一辅助刻划线以及所述第二辅助刻划线与所述第一直线部分离,
所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线与所述第二直线部分离。

3. 根据权利要求1或2所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,

所述刻划工序包括:

在所述玻璃原板形成所述第一辅助刻划线的工序;

在形成有所述第一辅助刻划线的所述玻璃原板以所述第一直线部上的一点为起点而形成所述主刻划线的工序;

在形成有所述主刻划线的所述玻璃原板形成所述第二辅助刻划线的工序;以及

在形成有所述第二辅助刻划线的所述玻璃原板形成所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线的工序。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,

所述第二连接部包括曲线。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,

所述第一连接部包括直线状的第一中间部、将所述第一直线部的一个端点与所述第一中间部的一个端点连接的弧状的第一端部、以及将所述第二直线部的一个端点与所述第一中

间部的另一个端点连接的弧状的第二端部，

所述第二连接部包括直线状的第二中间部、将所述第一直线部的另一个端点与所述第二中间部的一个端点连接的弧状的第三端部、以及将所述第二直线部的另一个端点与所述第二中间部的另一个端点连接的弧状的第四端部。

玻璃板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种玻璃板的制造方法,该玻璃板的制造方法包括沿着玻璃原板上的切断预定线形成主刻划线的刻划工序、以及通过切断该玻璃原板而得到具有沿着切断预定线的外周轮廓的玻璃板的切断工序。

背景技术

[0002] 在智能手机、平板电脑等中,采用玻璃板作为显示器的玻璃罩。有时将上述产品中使用的玻璃板的外周轮廓设为将直线与曲线组合而成的形状,例如设为以后述的图5的(c)所示那样的矩形为基本形状、且将其四处角部设为圆弧状的曲线的形状。

[0003] 具有将直线与曲线组合而成的外周轮廓的玻璃板例如能够通过按照以下的顺序切断玻璃原板来制造。

[0004] (1) 在具有矩形的外周轮廓的玻璃原板上沿着切断预定线形成主刻划线。在主刻划线的形成中,一边将刻划轮按压于玻璃原板的表面一边使其移动。

[0005] (2) 通过在主刻划线的周边作用有弯曲力矩而沿着主刻划线切断玻璃原板,从而分离并去除玻璃原板的外周部。由此,得到具有与切断预定线一致的外周轮廓的玻璃板。

[0006] 在上述的切断方法中,在切断玻璃原板并分离其外周部时,得到的玻璃板与被分离、去除的环状的外周部容易发生干涉。存在由于该干涉而使得到的玻璃板产生破裂等的情况。为了应对该问题,在专利文献1中提出了除了主刻划线以外,还在玻璃原板形成辅助刻划线的方法。

[0007] 图5是示出专利文献1所记载的刻划方法的示意图,该图的(a)示出形成主刻划线91以及辅助刻划线92后的情况,该图的(b)示出外周部93a的一部分的分离时的情况,该图的(c)示出得到的玻璃板95。在专利文献1所记载的刻划方法中,如该图的(a)所示,辅助刻划线92以朝向主刻划线91的直线部91a的方式形成。在该情况下,辅助刻划线92形成为与主刻划线91的直线部91a垂直、或相对于主刻划线91的直线部91a的倾斜角 θ 为 $15\sim 85^\circ$ 。

[0008] 通过这样形成辅助刻划线92,从而在切断玻璃原板93时被分离、去除的外周部93a分割成多个玻璃片94(参照该图的(b))。因此,能够减少由于与玻璃片94的干涉而使得到的玻璃板95产生破裂等情况。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2015-10004号公报

发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 然而,在专利文献1所记载的刻划方法中,由于与分离的玻璃片94的接触而使得到的玻璃板95容易损伤。这是因为,被分割的多个玻璃片94均具有由主刻划线91与辅助刻划线92形成的角部(图5的(b)的被虚线包围的部分)。如图5的(b)所示,在被分离的多个玻璃

片94中,尤其容易在切断并分离最初的玻璃片94的过程中发生该损伤。这是因为,在切断并分离最初的玻璃片94时,在最初的玻璃片94的附近存在去除前的外周部93a。

[0014] 另外,在专利文献1所记载的刻划方法中,在得到的玻璃板95的外周轮廓95a中的接近辅助刻划线92的部分(图5的(c)的被虚线包围的部分)容易产生缺口、毛刺。这是因为,由于辅助刻划线92而使主刻划线91的直线部91a被分为多次切断。另外也因为,辅助刻划线92与主刻划线91垂直、或辅助刻划线92与主刻划线91的直线部91a的倾斜角为 $15\sim 85^\circ$ 。这里,“缺口”是指相对于切断预定线的缺损部分,“毛刺”是指相对于切断预定线的多余部分,均成为缺陷。

[0015] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其主要目的在于提供一种能够抑制由分离外周部时的接触引起的损伤的玻璃板的制造方法。另外,本发明的另一目的在于减少切断时的缺口以及毛刺。

[0016] 用于解决课题的方案

[0017] 本发明的一个实施方式所涉及的玻璃板的制造方法如下所述。

[0018] (1) 玻璃板的制造方法包括沿着玻璃原板上的切断预定线形成主刻划线的刻划工序、以及通过沿着所述切断预定线切断所述玻璃原板而得到具有沿着所述切断预定线的外周轮廓的玻璃板的切断工序。所述主刻划线包括第一直线部、第二直线部、将所述第一直线部的一个端点与所述第二直线部的一个端点连接且包括曲线的第一连接部、以及将所述第一直线部的另一个端点与所述第二直线部的另一个端点连接的第二连接部。

[0019] 在所述刻划工序中,除了所述主刻划线之外,还形成第一辅助刻划线、第二辅助刻划线、第三辅助刻划线以及第四辅助刻划线。所述第一辅助刻划线位于自所述第一直线部的一个端点沿着所述第一直线部延伸的直线上,所述第二辅助刻划线位于自所述第一直线部的另一个端点沿着所述第一直线部延伸的直线上,所述第三辅助刻划线位于自所述第二直线部的一个端点沿着所述第二直线部延伸的直线上,所述第四辅助刻划线位于自所述第二直线部的另一个端点沿着所述第二直线部延伸的直线上。

[0020] 所述切断工序包括:直线部切断工序,将所述玻璃原板沿着所述第一直线部、所述第一辅助刻划线以及所述第二辅助刻划线切断,并且将所述玻璃原板沿着所述第二直线部、所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线切断;以及连接部切断工序,将经过所述直线部切断工序后的所述玻璃原板沿着所述第一连接部切断,并且将经过所述直线部切断工序后的所述玻璃原板沿着所述第二连接部切断。

[0021] (2) 根据上述(1)所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,所述第一辅助刻划线以及所述第二辅助刻划线与所述第一直线部分离,所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线与所述第二直线部分离。

[0022] (3) 根据上述(1)或(2)所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,所述刻划工序包括:在所述玻璃原板形成所述第一辅助刻划线的工序;在形成有所述第一辅助刻划线的所述玻璃原板以所述第一直线部上的一点为起点而形成所述主刻划线的工序;在形成有所述主刻划线的所述玻璃原板形成所述第二辅助刻划线的工序;以及在形成有所述第二辅助刻划线的所述玻璃原板形成所述第三辅助刻划线以及所述第四辅助刻划线的工序。

[0023] (4) 根据上述(1)至(3)中任一项所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,所述第二连接部包括曲线。

[0024] (5) 根据上述(1)至(4)中任一项所述的玻璃板的制造方法,其特征在于,所述第一连接部包括直线状的第一中间部、将所述第一直线部的一个端点与所述第一中间部的一个端点连接的弧状的第一端部、以及将所述第二直线部的一个端点与所述第一中间部的另一个端点连接的弧状的第二端部,所述第二连接部包括直线状的第二中间部、将所述第一直线部的另一个端点与所述第二中间部的一个端点连接的弧状的第三端部、以及将所述第二直线部的另一个端点与所述第二中间部的另一个端点连接的弧状的第四端部。

[0025] 发明效果

[0026] 在本发明的玻璃板的制造方法中,将玻璃原板沿着主刻划线的第一直线部、其延伸线上的第一辅助刻划线以及第二辅助刻划线切断,并且将玻璃原板沿着主刻划线的第二直线部、其延伸线上的第三辅助刻划线以及第四辅助刻划线切断。然后,将玻璃原板沿着主刻划线的第一连接部切断,并且将玻璃原板沿着主刻划线的第二连接部切断。由此,能够抑制由分离外周部时的接触引起的损伤。

附图说明

[0027] 图1是示意性地示出本实施方式的制造方法的概要的俯视图,该图的(a)示出刻划工序前的情况,该图的(b)示出刻划工序后的情况,该图的(c)示出直线部切断工序后的情况,该图的(d)示出连接部切断工序后的情况。

[0028] 图2是示意性地示出优选的刻划线的形成顺序的俯视图,该图的(a)示出形成第一辅助刻划线后的情况,该图的(b)示出形成主刻划线后的情况,该图的(c)示出形成第二辅助刻划线后的情况,该图的(d)示出形成第三辅助刻划线以及第四辅助刻划线后的情况。

[0029] 图3是示意性地示出以矩形为基本形状的主刻划线的变形例的俯视图,该图的(a)示出将两处角部设为圆弧状的曲线的形状的情况,该图的(b)示出将一处角部设为圆弧状的曲线的形状的情况。

[0030] 图4是示意性地示出能够在本实施方式的制造方法中采用的主刻划线的形状例的俯视图,该图的(a)示出了大致梯形状的情况,该图的(b)示出大致平行四边形状的情况,该图的(c)示出第一连接部以及第二连接部仅由曲线构成的形状的情况。

[0031] 图5是示出专利文献1所记载的刻划方法的示意图,该图的(a)示出形成主刻划线以及辅助刻划线后的情况,该图的(b)示出外周部的一部分的分离时的情况,该图的(c)示出得到的玻璃板。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图对本发明的一个实施方式所涉及的玻璃板的制造方法(以下,称作“本实施方式的制造方法”)进行说明。

[0033] 图1是示意性地示出本实施方式的制造方法的概要的俯视图,该图的(a)示出刻划工序前的情况,该图的(b)示出刻划工序后的情况,该图的(c)示出直线部切断工序后的情况,该图的(d)示出连接部切断工序后的情况。

[0034] 在玻璃板10的制造中,准备如该图的(a)所示那样的玻璃原板20,该玻璃原板20具有矩形的外周轮廓20a。本实施方式的制造方法包括刻划工序以及切断工序。在刻划工序中,除了沿着切断预定线L1的主刻划线40以外,还在玻璃原板20形成辅助刻划线50(参照该

图的(b))。这里,在本发明中,如该图的(a)中的附图标记L1所示,“切断预定线”是位于玻璃原板20上的切断预定部位的假想线。

[0035] 主刻划线40呈闭环状,且包括第一直线部41、第二直线部42、第一连接部43以及第二连接部44。第一连接部43将第一直线部41的一个端点41a与第二直线部42的一个端点42a连接,且包括曲线。更具体而言,第一连接部43包括直线状的第一中间部43a、弧状的第一端部43b以及弧状的第二端部43c。该第一端部43b将第一直线部41的一个端点41a与第一中间部43a的一个端点连接。另外,第二端部43c将第二直线部42的一个端点42a与第一中间部43a的另一个端点连接。

[0036] 第二连接部44将第一直线部41的另一个端点41b与第二直线部42的另一个端点42b连接,且包括曲线。更具体而言,第二连接部44包括直线状的第二中间部44a、弧状的第三端部44b以及弧状的第四端部44c。该第三端部44b将第一直线部41的另一个端点41b与第二中间部44a的一个端点连接。第四端部44c将第二直线部42的另一个端点42b与第二中间部44a的另一个端点连接。

[0037] 辅助刻划线50具备第一辅助刻划线51、第二辅助刻划线52、第三辅助刻划线53以及第四辅助刻划线54。以下,将“辅助刻划线”也称为“辅助线”,将“第一辅助刻划线”~“第四辅助刻划线”也称为“第一辅助线”~“第四辅助线”。

[0038] 第一辅助线51位于自第一直线部41的一个端点41a沿着第一直线部41延伸的直线上。另外,第二辅助线52位于自第一直线部41的另一个端点41b沿着第一直线部41延伸的直线上。这样的第一辅助线51以及第二辅助线52隔着第一直线部41而位于其两侧。通过第一直线部41、第一辅助线51以及第二辅助线52,形成横切玻璃原板20整体那样的直线状的刻划线。

[0039] 第三辅助线53位于自第二直线部42的一个端点42a沿着第二直线部42延伸的直线上。另外,第四辅助线54位于自第二直线部42的另一个端点42b沿着第二直线部42延伸的直线上。这样的第三辅助线53以及第四辅助线54隔着第二直线部42而位于其两侧。通过第二直线部42、第三辅助线53以及第四辅助线54,形成横切玻璃原板20整体那样的直线状的刻划线。

[0040] 接下来,在切断工序中,使用主刻划线40以及辅助线50切断玻璃原板20。由此,通过分离并去除玻璃原板20的外周部20b,从而得到具有沿着切断预定线L1的外周轮廓10a的玻璃板10(参照图1的(d))。另外,玻璃原板20的外周部20b被辅助线50划分为区域A1~A4,因此成为四个玻璃片31~34而分离。这样的切断工序包括直线部切断工序以及连接部切断工序。

[0041] 在直线部切断工序中,对形成有主刻划线40以及辅助线50的玻璃原板20(参照图1的(b))施加弯曲力矩,从而沿着第一直线部41、第一辅助线51以及第二辅助线52切断玻璃原板20。由此,玻璃原板20的外周部的区域A1分离而成为玻璃片31。另外,沿着第二直线部42、第三辅助线53以及第四辅助线54切断玻璃原板20。由此,玻璃原板20的外周部的区域A2分离而成为玻璃片32。上述的切断顺序没有特别限制。

[0042] 在连接部切断工序中,对经过直线部切断工序后的玻璃原板20(参照图1的(c))施加弯曲力矩,从而沿着主刻划线40的第一连接部43切断玻璃原板20。由此,玻璃原板20的外周部的区域A3分离而成为玻璃片33。另外,沿着主刻划线40的第二连接部44切断玻璃原板

20。由此,玻璃原板20的外周部的区域A4分离而成为玻璃片34。上述的切断顺序没有特别限制。其结果是,得到如图1的(d)所示那样的玻璃板10,玻璃板10的外周轮廓10a与切断预定线L1一致。

[0043] 这样的本实施方式的制造方法将辅助线50与主刻划线40的第一直线部41或第二直线部42配置在同一直线上,因此辅助线50与主刻划线40的第一直线部41或第二直线部42不会像引用文献1的刻划方法那样具有角度。因此,本实施方式的制造方法能够抑制在直线部切断工序中对玻璃片31以及32进行分离时得到的玻璃板10损伤的情况。另外,能够减少得到的玻璃板(产品)的外周轮廓中的接近辅助线的部分产生的缺口、毛刺的情况。

[0044] 另外,外周部的区域A1以及A2在直线部切断工序中作为玻璃片31以及32而被去除,因此在连接部切断工序中,能够容易地将外周部的区域A3以及A4作为玻璃片33以及34而分离并去除。因此,能够减少在连接部切断工序中分离玻璃片33以及34时的与玻璃板10的接触,由此也能够抑制得到的玻璃板10的损伤。

[0045] 在本实施方式的制造方法中,在直线部切断工序中使用主刻划线40中的第一直线部41进行切断,并且使用第二直线部42进行切断。接下来,在连接部切断工序中使用第一连接部43进行切断,并且使用第二连接部44进行切断。通过像这样将第一直线部41、第二直线部42、第一连接部43以及第二连接部44分别被单独地切断,也能够减少产生缺口、毛刺的情况。

[0046] 所述图1的(b)所示的第一辅助线51与第一直线部41分离,在第一辅助线51与第一直线部41之间设置有间隙。在本实施方式的制造方法中,第一辅助线51也可以延伸至第一直线部41而与第一直线部41连接。但是,若第一辅助线51与第一直线部41连接,由于刻划线在第一直线部41的一个端点41a的周边密集,从而存在产生缺口、毛刺的可能性。为了防止该情况,优选第一辅助线51与第一直线部41分离。

[0047] 同样地,第二辅助线52也可以与第一直线部41连接,但优选第二辅助线52与第一直线部41分离。另外,第三辅助线53也可以与第二直线部42连接,但优选第三辅助线53与第二直线部42分离。第四辅助线54也可以与第二直线部42连接,但优选第四辅助线54与第二直线部42分离。

[0048] 在第一辅助线51与第一直线部41分离的情况下,若第一辅助线51与第一直线部41的分离距离D1(mm)过长,则存在裂纹向意料之外的方向伸展,其结果是,在第一直线部41的一个端点的周边产生微小的缺口的可能性。虽然该微小的缺口能够通过后续工序的端面研磨处理而去除,但期望能够通过防止微小的缺口的产生来减小研磨量。

[0049] 能够防止微小的缺口的产生的分离距离(mm)根据玻璃原板20的厚度t而变化,因此将分离距离D1(mm、参照图1的(b))根据玻璃原板20的厚度t来适当地设定即可。例如,在玻璃原板20的厚度t为1.1mm的情况下,若将分离距离D1(mm)设定为5mm,则存在产生微小的缺口的情况。另一方面,在玻璃原板20的厚度t为0.3mm的情况下,即使将分离距离D1(mm)设定为15mm,也能够防止微小的缺口的产生。因此,将第一辅助线51与第一直线部41的分离距离D1(mm)设定为 $(6/t-1)$ 以下的程度,则能够防止微小的缺口的产生。

[0050] 另一方面,若第一辅助线51不与第一直线部41连接,则即使分离距离D1(mm)较短,也能够防止缺口、毛刺。因此,虽然不对分离距离D1(mm)的下限进行规定,但在通过刻划轮形成刻划线的情况下,分离距离D1的下限为1mm左右以上。

[0051] 同样地,若将第二辅助线52与第一直线部41的分离距离D2 (mm)、第三辅助线53与第二直线部42的分离距离D3 (mm)、以及第四辅助线54与第二直线部42的分离距离D4 (mm)也设定为 $(6/t-1)$ 以下的程度,则能够防止微小的缺口的产生。分离距离D2、D3以及D4的下限也与分离距离D1的下限相同。

[0052] 所述图1的 (b) 所示的辅助线50与玻璃基板20的外周轮廓20a分离,但辅助线50也可以延伸至玻璃基板20的外周轮廓20a。基于通过保护刻划轮的刀片来削减制造成本的观点,优选使辅助线50与玻璃基板20的外周轮廓20a分离。在辅助线50与玻璃基板20的外周轮廓20a分离的情况下,优选辅助线50延伸至玻璃基板20的外周轮廓20a附近。

[0053] 在刻划工序中形成刻划线(主刻划线40以及辅助线50)的顺序没有特别的限制,例如,也可以在形成主刻划线40之后形成辅助线50。基于通过削减刻划轮的移动距离来提高制造效率的观点,如使用后述的图2进行说明的那样,优选在形成第一辅助线51之后形成主刻划线40,然后形成第二辅助线52,最后形成第三辅助线53以及第四辅助线54。在该情况下,在主刻划线40的形成中,优选以第一直线部41上的一点为起点。

[0054] 图2是示意性地示出优选的刻划线的形成顺序的俯视图,该图的 (a) 示出形成第一辅助线51后的情况,该图的 (b) 示出形成主刻划线40后的情况,该图的 (c) 示出形成第二辅助线52后的情况,该图的 (d) 示出形成第三辅助线53以及第四辅助线54后的情况。在该图中,使用空心箭头示出形成刻划线的方向、即使刻划轮行进的方向。

[0055] 首先,如该图的 (a) 所示,从玻璃基板20的外周轮廓20a侧沿着朝向第一直线部41的一个端点41a的方向形成第一辅助线51。接下来,如该图的 (b) 所示,将第一直线部41上的一点40a作为起点以及终点,形成闭环状的主刻划线40。然后,如该图的 (c) 所示,从第一直线部41的另一个端点41b侧沿着朝向玻璃基板20的外周轮廓20a的方向形成第二辅助线52。最后,如该图的 (d) 所示,在从玻璃基板20的外周轮廓20a侧沿着朝向第二直线部42的一个端点42a的方向形成第三辅助线53之后,从第二直线部42的另一个端点42b侧沿着朝向玻璃基板20的外周轮廓20a的方向形成第四辅助线54。或者,在从玻璃基板20的外周轮廓20a侧沿着朝向第二直线部42的另一个端点42b的方向形成第四辅助线54之后,从第二直线部42的一个端点42a侧沿着朝向玻璃基板20的外周轮廓20a的方向形成第三辅助线53。

[0056] 所述图1的 (b) 所示的主刻划线40是以矩形为基本形状且将其四处角部设为圆弧状的曲线的形状(以下,也称为“大致矩形状”)。在该情况下,本实施方式的制造方法不限于如所述图1所示那样将一对长边作为主刻划线40的第一直线部41以及第二直线部42的方式,也可以采用将一对短边作为主刻划线40的第一直线部41以及第二直线部42的方式。主刻划线40不限于大致矩形状,也可以采用其他形状。

[0057] 图3是示意性地示出以矩形为基本形状的主刻划线的变形例的俯视图,该图的 (a) 示出将两处角部设为圆弧状的曲线的形状,该图的 (b) 示出将一处角部设为圆弧状的曲线的形状。需要说明的是,虽然省略图示,但以矩形为基本形状的主刻划线40也可以是将三处角部设为圆弧状的曲线的形状。

[0058] 该图的 (a) 所示的主刻划线40的第一连接部43包括直线状的第一中间部43a、弧状的第一端部43b以及弧状的第二端部43c,第二连接部44仅由直线构成。在该情况下,在刻划工序中形成四根刻划线。第一刻划线由第一辅助线51构成。另外,第二刻划线由第三辅助线53构成。第三刻划线由第二连接部44构成。第四刻划线包括第二辅助线52、第一直线部41、

第一连接部43、第二直线部42以及第四辅助线54。需要说明的是,在刻划工序中,形成四根刻划线的顺序没有特别的限制。另外,构成第二连接部44的第三刻划线的端部可以超过第一直线部41以及第二直线部42,即,可以使第三刻划线长于第二连接部44。

[0059] 在该图的 (b) 所示的主刻划线40中,第一连接部43包括直线部43d以及弧状部43e,第二连接部44仅由直线构成。在该情况下,在刻划工序中形成四根刻划线。第一刻划线由第一辅助线51构成。另外,第二刻划线包括第三辅助线53、第二直线部42以及第四辅助线54。第三刻划线由主刻划线40的第二连接部44构成。第四刻划线包括第二辅助线52、第一直线部41以及第一连接部43。需要说明的是,在刻划工序中,形成四根刻划线的顺序没有特别的限制。另外,构成第二连接部44的第三刻划线的端部可以超过第一直线部41以及第二直线部42,包括第一连接部43在内的第四刻划线的端部可以超过第二直线部42。

[0060] 这样,在本实施方式的制造方法中,若第一连接部43含有一个以上的曲线,则第二连接部44可以不含有曲线。另外,也可以使主刻划线40的一部分与辅助线50的一部分连接并且连续地形成。

[0061] 图4是示意性地示出能够在本实施方式的制造方法中采用的主刻划线的形状例的俯视图,该图的 (a) 示出大致梯形状,该图的 (b) 示出大致平行四边形状,该图的 (c) 示出第一连接部以及第二连接部仅由曲线构成的形状。

[0062] 主刻划线40也可以采用该图的 (a) 所示那样的以梯形为基本形状且将其四处角部设为圆弧状的曲线的形状(大致梯形状)。另外,也可以采用该图的 (b) 所示那样的以平行四边形状为基本形状且将其四处角部设为圆弧状的曲线的形状(大致平行四边形状)。

[0063] 在采用大致梯形状或大致平行四边形状的情况下,与大致矩形状同样地,第一连接部43包括直线状的第一中间部43a、弧状的第一端部43b以及弧状的第二端部43c,第二连接部44包括直线状的第二中间部44a、弧状的第三端部44b以及弧状的第四端部44c。

[0064] 本实施方式的制造方法也可以采用如该图的 (c) 所示那样的第一连接部43以及第二连接部44仅由曲线构成的主刻划线40。

[0065] 这里,与化学强化处理后的玻璃原板20相比,化学强化处理前的玻璃原板20的切断时所需的弯曲力矩变大。因此,在切断化学强化处理前的玻璃原板20的情况下,容易产生由分离外周部20b时的接触引起的损伤,并且容易产生缺口、毛刺。从而,若将本实施方式的制造方法应用于化学强化处理前的玻璃原板20,则能够抑制由分离外周部20b时的接触引起的损伤的效果以及能够减少切断时的缺口以及毛刺的效果变得更加显著。因此,刻划工序以及切断工序优选以化学强化处理前的玻璃原板20为对象,换言之,本实施方式的制造方法优选包括对由切断工序得到的玻璃板10实施化学强化处理的强化工序。

[0066] 附图标记说明

- [0067] 10 玻璃板
- [0068] 10a 外周轮廓
- [0069] 20 玻璃原板
- [0070] 20a 外周轮廓
- [0071] 20b 外周部
- [0072] 31~34 玻璃片
- [0073] 40 主刻划线

[0074]	40a	起点以及终点
[0075]	41	第一直线部
[0076]	41a	一个端点
[0077]	41b	另一个端点
[0078]	42	第二直线部
[0079]	42a	一个端点
[0080]	42b	另一个端点
[0081]	43	第一连接部
[0082]	43a	第一中间部
[0083]	43b	第一端部
[0084]	43c	第二端部
[0085]	44	第二连接部
[0086]	44a	第二中间部
[0087]	44b	第三端部
[0088]	44c	第四端部
[0089]	50	辅助刻划线(辅助线)
[0090]	51	第一辅助刻划线(第一辅助线)
[0091]	52	第二辅助刻划线(第二辅助线)
[0092]	53	第三辅助刻划线(第三辅助线)
[0093]	54	第四辅助刻划线(第四辅助线)
[0094]	91	主刻划线
[0095]	91a	直线部
[0096]	91b	曲线部
[0097]	92	以往的辅助线
[0098]	93	玻璃原板
[0099]	93a	外周部
[0100]	94	玻璃片
[0101]	95	玻璃板
[0102]	95a	外周轮廓
[0103]	A1~A4	外周部的区域
[0104]	L1	切断预定线。

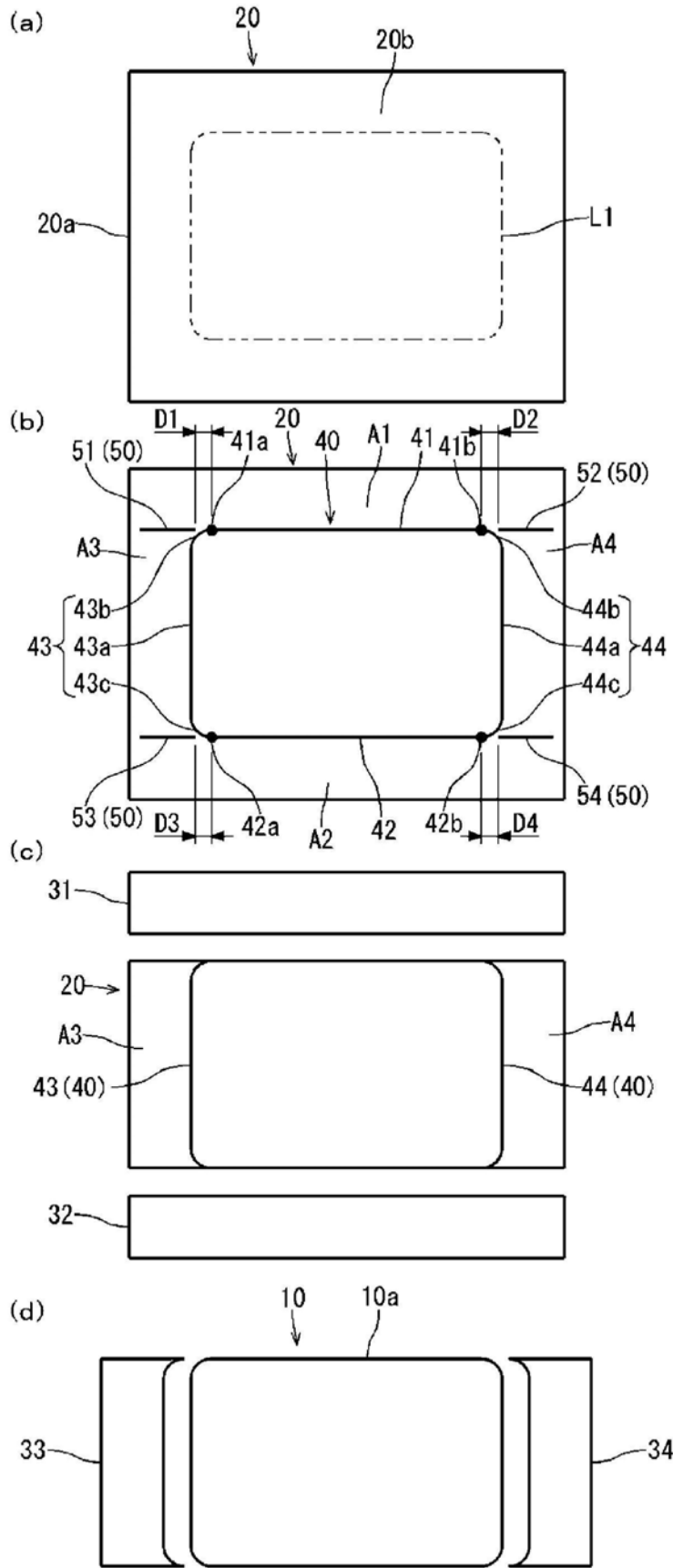


图1

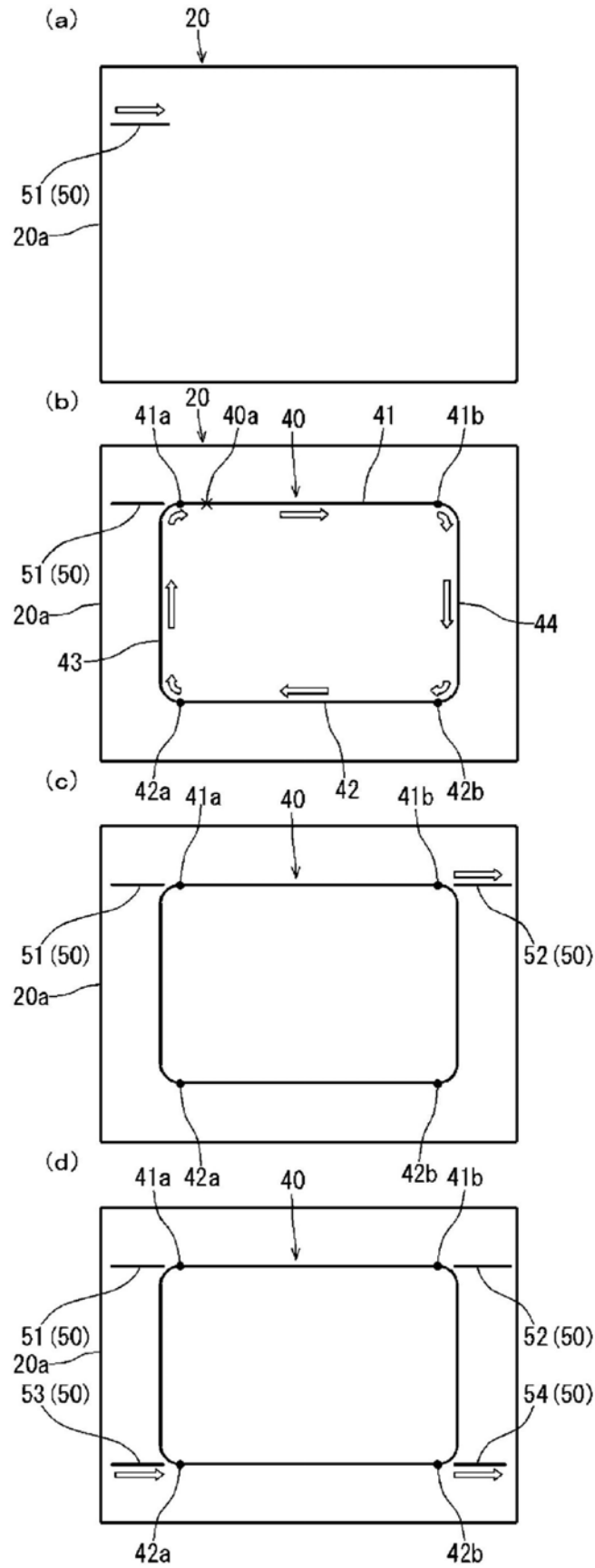


图2

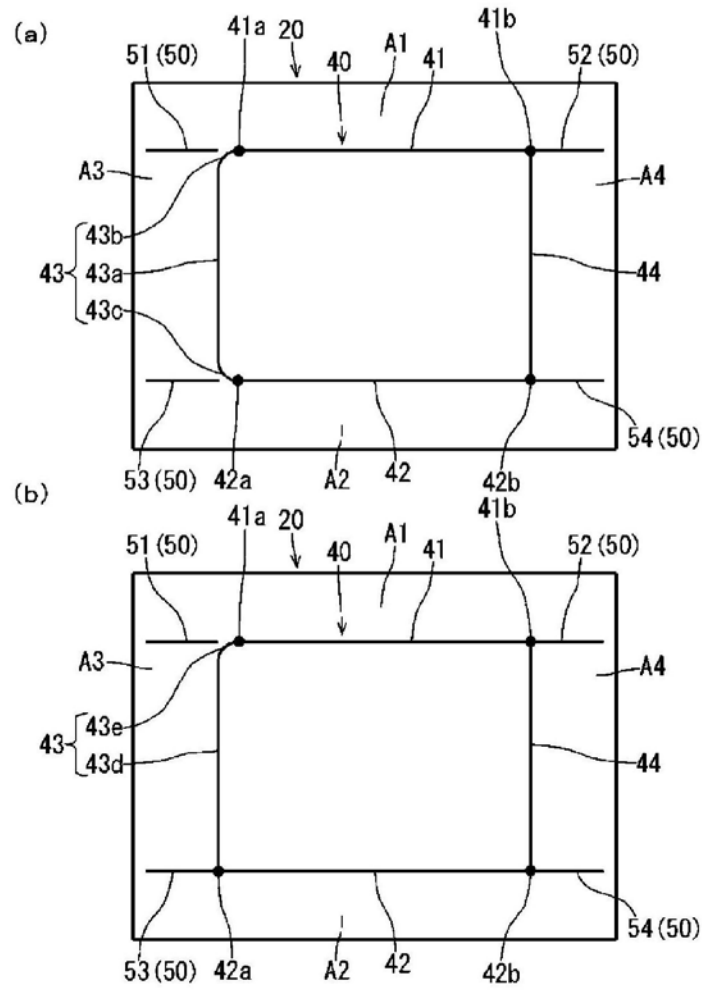


图3

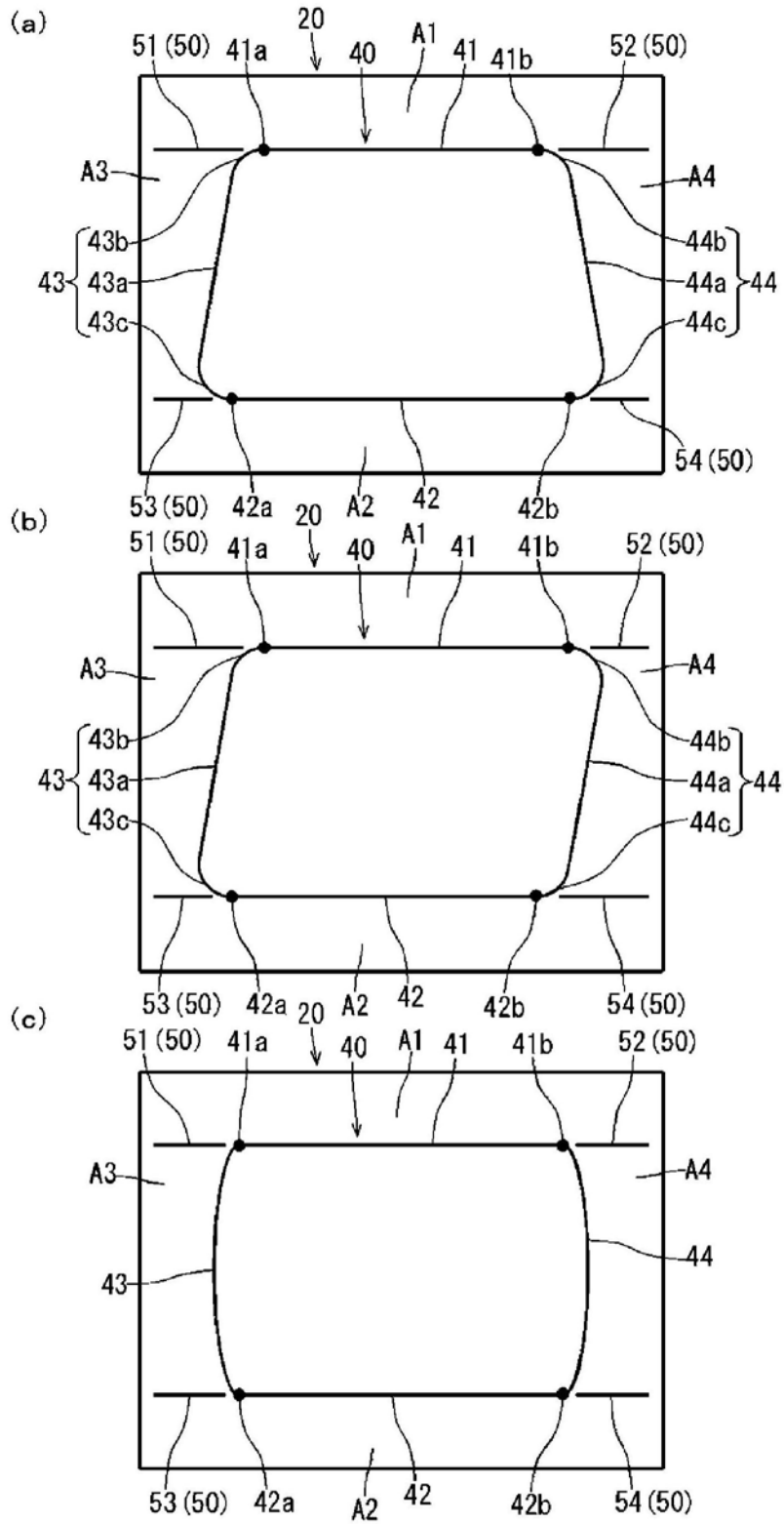


图4

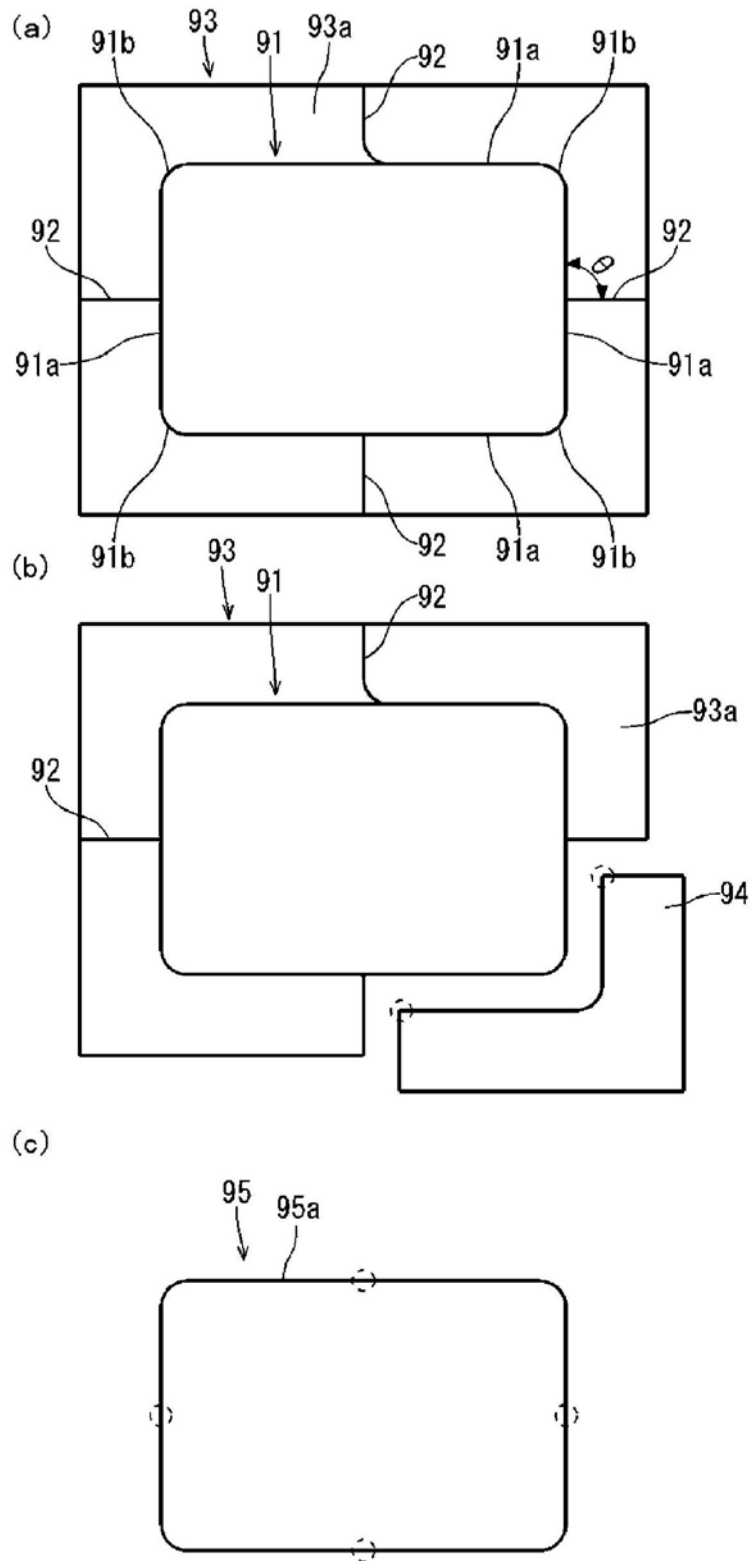


图5