



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101844275 B

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201010143474.3

审查员 于群

(22) 申请日 2010.03.25

(30) 优先权数据

10-2009-0025453 2009.03.25 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李炫澈 朴镇翰 金俊亨 林元圭

朴宰爽 卢喆来 李榕秦

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 周艳玲 罗正云

(51) Int. Cl.

B23K 26/38(2014.01)

(56) 对比文件

US 2006/0201983 A1, 2006.09.14,

CN 1527754 A, 2004.09.08,

US 5720894 A, 1998.02.24,

US 2001/009250 A1, 2001.07.26,

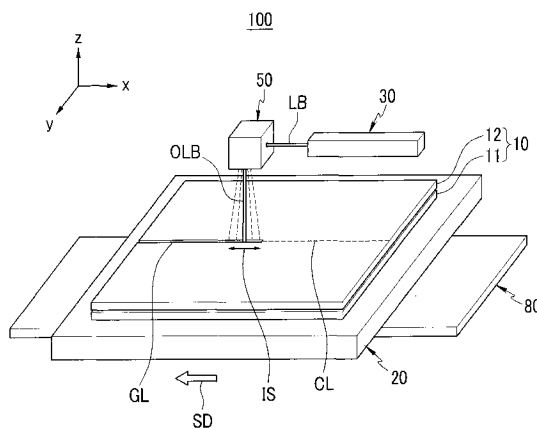
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

基板切割方法

(57) 摘要

本发明提供一种基板切割方法,包括步骤:将包括两个或更多基板的面板沿切割线对准;通过使相应的紫外UV激光束沿所述切割线振荡而在所述面板的相应基板中沿所述切割线形成槽线;以及通过将力施加于所述面板而沿所述槽线切割所述面板。



1. 一种基板切割方法,包括:

使紫外激光束在面板的基板上沿所述基板各自的切割线振荡,以在所述基板中分别形成槽线;其中,所述激光束通过去除所述基板的一部分而形成所述槽线;

在分割所述面板之前翻转台上的所述面板;以及

通过将力施加于所述面板而在所述槽线处分割所述面板;

其中,使所述激光束振荡包括:

使所述激光束在每条所述切割线的束照射区内振荡;

其中,当沿与所述基板的平面正交的方向观看时,所述基板的所述束照射区相互重叠;

其中,所述激光束在所述束照射区内以 0.1m/s 至 10m/s 的速度振荡。

2. 如权利要求 1 所述的基板切割方法,其中:

所述槽线形成在所述基板的第一表面中,所述第一表面面对相同的方向;并且

当沿与所述第一表面的平面正交的方向观看时,所述槽线相互重叠。

3. 如权利要求 2 所述的基板切割方法,其中所述力施加于所述基板的其中之一与所述第一表面相对的第二表面。

4. 如权利要求 2 所述的基板切割方法,其中使所述激光束振荡进一步包括:

沿相应的所述切割线移动所述束照射区。

5. 如权利要求 4 所述的基板切割方法,其中所述激光束具有从 200nm 至 900nm 的波长。

6. 如权利要求 4 所述的基板切割方法,其中:

所述激光束是脉冲式的。

7. 如权利要求 6 所述的基板切割方法,其中所述激光束具有小于 50 皮秒的单位照射时间。

8. 如权利要求 6 所述的基板切割方法,其中所述激光束具有从 0.1MHz 至 100MHz 的脉冲频率。

9. 如权利要求 1 所述的基板切割方法,其中分割所述面板进一步包括:将缓冲构件设置在所述基板的被施加以所述力的表面的相对表面上。

10. 如权利要求 1 所述的基板切割方法,其中使所述激光束振荡包括:针对每个所述激光束使用不同焦距。

11. 如权利要求 1 所述的基板切割方法,其中所述面板包括:

第一玻璃基板;

被设置为面对所述第一玻璃基板的第二玻璃基板;和

将所述第一玻璃基板结合到所述第二玻璃基板的密封物。

12. 如权利要求 11 所述的基板切割方法,其中使所述激光束振荡包括:

使第一激光束在所述第一玻璃基板上振荡;以及

使第二激光束在所述第二玻璃基板上振荡。

13. 如权利要求 12 所述的基板切割方法,其中使所述激光束振荡进一步包括:

使用所述第一激光束在所述第一玻璃基板上形成第一槽线;以及

使用所述第二激光束在所述第二玻璃基板上形成第二槽线。

14. 如权利要求 13 所述的基板切割方法,其中所述第二槽线在所述第一槽线形成之后

形成。

15. 如权利要求 13 所述的基板切割方法,其中所述第一槽线和所述第二槽线同时形成。

## 基板切割方法

### 技术领域

[0001] 本教示涉及一种基板切割方法。

### 背景技术

[0002] 为了将玻璃类基板（例如，平板显示器的基底基板）切割为所希望的产品尺寸，目前使用多种基板切割方法。平板显示器可以是有机发光二极管（OLED）显示器、液晶显示器（LCD），等等。

[0003] 通常，平板显示器包括一对相对的玻璃基板。这对玻璃基板通常相互分开预定间隙。也就是，为了切割平板显示装置，玻璃基板被同时切割。

[0004] 不过，现有方法（例如使用刀片或激光束的方法）存在问题，即，玻璃基板之间的分离使得同时切割基板变得困难。换句话说，现有方法的问题在于，在同时切割一对玻璃基板时，一个或所有玻璃基板的边缘部分易于在切割过程中损坏。

[0005] 在此背景技术部分中所公开的上述信息仅用于增强对所描述技术的背景的理解，因而其可能包含不构成现有技术的信息。

### 发明内容

[0006] 本教示提供一种基板切割方法，用于有效且稳定地切割包括多个基板的面板。

[0007] 根据本教示的示范性实施例，一种基板切割方法包括：使用振荡紫外（UV）激光束在面板的基板上沿切割线形成槽线；以及通过将力施加于所述面板而沿所述槽线分割所述面板。

[0008] 根据本教示的各方面，所述槽线可沿相同方向凹陷并可相互重叠。

[0009] 根据本教示的各方面，所述力可沿与所述槽线凹陷的方向相反的方向施加于所述面板。

[0010] 根据本教示的各方面，所述激光束可在所述切割线的预定束照射区内振荡，且所述束照射区沿所述切割线移动。

[0011] 根据本教示的各方面，每种所述振荡激光束均可具有从约 200nm 至约 900nm 的波长。

[0012] 根据本教示的各方面，所述激光束可以是脉冲式的，且所述激光束可通过以物理方式去除所述基板的一部分而形成所述槽线。

[0013] 根据本教示的各方面，所述激光束可具有短于约 50 皮秒的单位照射时间。

[0014] 根据本教示的各方面，所述激光束可具有从约 0.1MHz 至约 100MHz 的脉冲频率。

[0015] 根据本教示的各方面，所述基板切割方法可进一步包括：将缓冲构件设置在所述面板的被施加以力的表面的相对表面上。

[0016] 根据本教示的各方面，所述基板切割方法可进一步包括：在分割所述面板之前翻转所述面板。

[0017] 根据本教示的各方面，所述面板可包括：第一玻璃基板；第二玻璃基板；和将所述

第一玻璃基板结合到所述第二玻璃基板的密封物。

[0018] 根据本教示的各方面,所述激光束可包括:在所述第一玻璃基板上振荡的第一激光束;和在所述第二玻璃基板上振荡的第二激光束。

[0019] 根据本教示的各方面,形成所述槽线可包括:使用所述第一激光束在所述第一玻璃基板上形成第一槽线;以及使用所述第二激光束在所述第二玻璃基板上形成第二槽线。

[0020] 根据本教示的各方面,所述第二槽线可在所述第一槽线形成之后形成。

[0021] 根据本教示的各方面,所述第一槽线和所述第二槽线可同时形成。

[0022] 本教示的其它方面和/或优点将在以下描述中部分地提出,并且部分地通过这些描述而变得显而易见或者可通过实施本教示而获知。

### 附图说明

[0023] 通过以下结合附图对各实施例的描述,本发明的这些和/或其它方面和优点将变得明显且更易于理解,其中:

[0024] 图 1 是根据本教示的示例性实施例的基板切割设备的透视图;

[0025] 图 2 是显示出图 1 的束振荡器的示意图;

[0026] 图 3 是例示出根据本教示的示例性实施例的基板切割方法的流程图;

[0027] 图 4 至图 6 是显示出根据本教示的示例性实施例的基板切割方法的剖视图;和

[0028] 图 7 和图 8 是显示出根据本教示的示例性实施例和根据对照示例的形成在基板中的槽线的照片。

### 具体实施方式

[0029] 现在将详细参照例示于附图中的本教示的示例性实施例,其中相同的附图标记总是表示相同的元件。在下文中参照附图描述各示例性实施例以阐释本教示的各方面。

[0030] 在附图中,层、膜、面板、区域等的厚度为了清楚而被夸大。层、膜、面板、区域等的厚度在附图中被放大,以更好地理解 and 易于描述本发明。应理解的是,当诸如层、膜、区域、或基板之类的元件被提及设置在另一元件“上”时,其可直接设置在另一元件上或者其间也可存在中间元件。

[0031] 在下文中,根据本教示的示例性实施例的基板切割设备 100 参照图 1 进行描述。如图 1 中所示,基板切割设备 100 包括:台单元 20、激光发生器 30、束振荡器 50 和传送单元 80。

[0032] 台单元 20 支撑面板 10,面板 10 将沿切割线 CL 被切割。面板 10 包括结合在一起的两个或更多基板 11 和 12。虽然显示出一条切割线 CL,但是在每个基板 11 和 12 中均形成切割线。每个基板 11 和 12 均为玻璃基板,即,可由玻璃类材料制成。应注意基板 11 和 12 不限于玻璃基板且可由代替玻璃的非金属材料制成。

[0033] 激光发生器 30 发射波长约为 200nm 至 900nm 的紫外(UV)激光束 LB。激光束 LB 通过去除每个基板 11 和 12 的一部分而在每个基板 11 和 12 中沿切割线 CL 均形成槽线 GL。

[0034] 进一步,从激光发生器 30 发射的激光束 LB 是脉冲式的。激光束 LB 具有小于约 50 皮秒(ps)的单位照射时间和约 0.1MHz 至 100MHz 的脉冲频率。

[0035] 束振荡器 50 设置在激光束 LB 的束路径中并以往复方式将激光束 LB 引导到面板

10 上,由此形成振荡激光束 OLB。束振荡器 50 通过按分钟改变激光束 LB 相对于面板 10 的入射倾角而使激光束 LB 振荡。也就是,激光束 LB 通过束振荡器 50 在切割线 CL 的预定束照射区 IS 内振荡。束照射区 IS 沿切割线 CL 延伸。在此,所述倾角是指振荡激光束 OLB 入射到面板 10 的表面上角度。也就是,激光束 LB 入射到面板 10 上的激光束 LB 的倾角变化。因此,振荡激光束 OLB 入射到面板 10 的表面上角度在预定范围内变化。进一步,振荡激光束 OLB 在束照射区 IS 内沿切割线 CL 振荡(即,沿直线)振荡。

[0036] 振荡激光束 OLB 照射每个基板 11 和 12,由此去除每个基板 11 和 12 的一部分。因此,槽线 GL 形成在每个基板 11 和 12 中。更详细而言,振荡激光束 OLB 在束照射区 IS 内往复数十次至数百次。激光束 LB 通过使玻璃内的分子键断裂而以物理方式去除每个基板 11 和 12 的一部分。进一步,当束照射区 IS 沿切割线 CL 移动时,槽线 GL 沿切割线 CL 形成。

[0037] 如图 2 中所示,束振荡器 50 包括:反射器 51,用于反射从激光发生器 30 发射的激光束 LB;和驱动器 52,用于驱动反射器 51。虽然未示出,但除了图 2 中所示的元件以外,驱动器 52 可进一步包括马达和控制器。驱动器 52 通过控制反射器 51 的运动而使从激光发生器 30 发射的激光束 LB 振荡。在此,驱动器 52 可选择性地控制反射器 51 的运动。也就是,驱动器 52 可通过控制反射器 51 的运动而控制激光束 LB 的摆动宽度和摆动速度。

[0038] 束振荡器 50 可进一步包括壳体 55,用于容纳反射器 51 和驱动器 52。壳体 55 包括:束入流端口 551,用于引入从激光发生器 30 发射的激光束 LB;和束照射端口 555,用于朝向面板 10(参见图 1)辐射通过反射器 51 振荡的激光束 LB。振荡激光束 OLB 的摆动宽度也可通过束照射端口 555 的尺寸进行控制。

[0039] 虽然未示出,但束振荡器 50 可进一步包括:设置在束照射端口 555 中的光学单元,用于将振荡激光束 OLB 聚焦到束照射区 IS 内。该光学单元可以将振荡激光束 OLB 聚焦到每个基板 11 和 12 上。该光学单元可包括至少一个透镜。

[0040] 光学单元可为与束振荡器 50 分立的元件。特别地,光学单元可设置在激光发生器 30 与束振荡器 50 之间或束振荡器 50 与面板 10 之间。束振荡器 50 不限于图 2 中所示的结构。换句话说,束振荡器 50 可通过各种光学方法使到达面板 10 的激光束 LB 振荡。

[0041] 返回参见图 1,传送单元 80 沿平行于切割线 CL 的方向 SD 传送安装有面板 10 的台单元 20。也就是,当在基板 11 和 12 中形成槽线 GL 时,束照射区 IS 通过传送单元 80 沿切割线 CL 移动。可替代地,传送单元 80 可移动束振荡器 50 和激光发生器 30,而不是移动台单元 20。

[0042] 根据本教示的示例性实施例的基板切割方法以下参照图 3 至图 6 进行描述。基板切割方法被描述为使用图 1 中所示的基板切割设备 100,但也可使用不同设备实施。因此,本领域技术人员可使用各种不同的基板切割设备来实施所述基板切割方法。

[0043] 首先,如图 3 和图 4 中所示,在操作 S100 中,包括第一玻璃基板 11 和第二玻璃基板 12 的面板 10 安装在台单元 20 上,并根据切割线 CL 对准。例如,如图 4 中所示,面板 10 可包括其中形成有机发光元件的第一玻璃基板 11。第二玻璃基板 12 被结合和密封到第一玻璃基板 11,并且被构造为保护有机发光元件。面板 10 还包括密封物 15 以将第一玻璃基板 11 结合到第二玻璃基板 12。

[0044] 不过,本教示不限于上述结构。例如,面板 10 可包括结合在一起的三个或更多基板。也就是,虽然未示出,但面板 10 可进一步包括元件,例如接触面板。进一步,如前所述,

面板 10 可包括由不同于玻璃的非金属材料制成的基板。

[0045] 下一步,在操作 S210 中,使用振荡的第一激光束 LB1 在第一玻璃基板 11 中形成第一槽线 GL1。该第一槽线 GL1 形成在第一玻璃基板 11 的面对第二玻璃基板 12 的表面中。换句话说,第一激光束 LB1 透过第二玻璃基板 12 辐射到第一玻璃基板 11 上。在这种情况下,如果第一激光束 LB1 未精确聚焦到第一玻璃基板 11 上,则由于在第一激光束 LB1 穿过第二玻璃基板 12 时可能有能量损失,所以可能无法精确形成第一槽线 GL1。

[0046] 下一步,在操作 S220 中,如图 5 中所示,使用振荡的第二激光束 LB2 在第二玻璃基板 12 中形成第二槽线 GL2。该第二槽线 GL2 形成在第二玻璃基板 12 的面对第一玻璃基板 11 的表面的相对表面中。也就是,第一槽线 GL1 和第二槽线 GL2 沿相同方向凹陷(凹入)。进一步,第一槽线 GL1 和第二槽线 GL2 沿切割线 CL 相互重叠(参见图 1)。换句话说,当沿与第一基板 11 和第二基板 12 的平面正交的方向观看时,第一槽线 GL1 和第二槽线 GL2 相互重叠。

[0047] 在面板 10 包括三个或更多基板的情况下,可使用上述过程在每个基板中形成槽线 GL(参见图 1)。在此,槽线 GL 沿相同方向凹陷并沿切割线 CL 相互重叠(参见图 1)。

[0048] 波长约为 200nm 至 900nm 的 UV 激光束用作第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2。进一步,第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 均为脉冲式激光束,该脉冲式激光束具有短于约 50 皮秒的单位照射时间以及约 0.1MHz 至 100MHz 的脉冲频率。第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 在第一玻璃基板 11 和第二玻璃基板 12 上的相应区域中振荡数十次至数百次。进一步,振荡的第一激光束 LB1 和振荡的第二激光束 LB2 分别通过去除第一玻璃基板 11 和第二玻璃基板 12 的一部分而形成第一槽线 GL1 和第二槽线 GL2。

[0049] 进一步,第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 的束振荡可使用图 1 中所示的束振荡器 50 实现。在此,第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 分别聚焦到第一玻璃基板 11 和第二玻璃基板 12 上。

[0050] 第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 可从相同的激光发生器 30(参见图 1)发射,并通过相同的束振荡器 50 振荡,或者可从不同的激光发生器 30 和束振荡器 50 发射。

[0051] 进一步,第一激光束 LB1 和第二激光束 LB2 在预定的束照射区 IS 内振荡。如以上参照图 1 所述,束照射区 IS 沿着将通过振荡激光束 OLB 形成的槽线 GL 延伸,并沿切割线 CL 移动。

[0052] 在该基板切割方法中,可使用振荡激光束 OLB 在面板 10 的相应基板 11 和 12 中有效且稳定地形成槽线 GL。不同于本教导的示例性实施例,为了使用不被振荡的常规 UV 类激光束 LB 形成槽线 GL,高能激光束连续照射到一个区域上。因此,在激光束辐射的基板中由于热冲击而易于出现局部裂纹。所产生的裂纹难以控制,而且这些裂纹可从切割线随机扩散。面板的边缘可由于随机裂纹而损坏,这可能导致面板性能降低。

[0053] 不过,根据本教导,振荡激光束 OLB 被使用,由此减少热冲击和相关裂纹。这样,可增大激光束 LB 的能级。因此,振荡 UV 激光束 OLB 可在相应基板 11 和 12 中更稳定地形成槽线 GL。

[0054] 例如,束照射区 IS 可具有约 100mm 或更小的长度。进一步,振荡激光束 OLB 可在束照射区 IS 内以约 0.1m/s 至 10m/s 的速度振荡。不过,应注意,束照射区 IS 的长度和振荡激光束 OLB 的振荡速度仅为示例性的,本教导不限于此。换句话说,束照射区 IS 的长度

和振荡激光束 OLB 的振荡速度可根据激光束 OLB 的能级而适当控制,从而可抑制由于热冲击所致的裂纹出现。

[0055] 下一步,如图 6 中所示,在操作 S300 中,通过沿与槽线 GL1 和 GL2 凹陷方向相反的方向将力施加于面板 10,沿槽线 GL1 和 GL2 切割面板 10。在这种情况下,可通过使用例如断裂器 90 之类的工具将力施加于面板 10。另一方面,如图 6 中所示,如果合适,面板 10 的前、后表面可在将力施加于面板 10 之前翻转,以利于完成任务。

[0056] 进一步,当通过断裂器 90 切割面板 10 时,面板 10 可能被突然切割和损坏。因此,缓冲构件 19 可另外地设置在面板 10 的被施加以力的表面的相对侧上,以防止面板被切割时损坏面板 10。通过这样的基板切割方法,可更有效且稳定地切割面板 10。

[0057] 特别地,根据本教导,在该基板切割方法中,通过振荡的 UV 类激光束 OLB 在相应的基板 11 和 12 中形成槽线 GL。因此,振荡激光束 OLB 的能级可以通过各种方式控制。这意味着,可使用基板切割方法切割各种厚度的面板。而且,根据本教导,因为可防止由于热冲击所致的局部裂纹的出现,所以可更稳定地切割面板 10。

[0058] 在下文中,参照图 7 和图 8 描述实验示例和对照示例。在实验示例中,根据本教导的示例性实施例,使用 UV 振荡 UV 激光束在基板中形成槽线。在对照示例中,使用不被振荡的常规红外激光束在基板中形成槽线。

[0059] 图 7 显示出根据实验示例的在基板中形成的槽线,图 8 显示出根据对照示例的在基板中形成的槽线。如图 7 中可见,根据实验示例在基板中形成的槽线均匀且稳定。同时,如图 8 中可见,在对照示例中形成的槽线在基板的边缘处具有许多裂纹。

[0060] 为了使用不被振荡的常规 UV 激光束在基板中形成槽线,高能级的激光束必须连续照射在一个区域上。在这种情况下,由于局部热冲击而易于出现裂纹。这些裂纹难以控制,因而可能随机形成,甚至沿交叉于切割线的方向形成。如果基板的边缘由于随机裂纹而损坏,则面板的整体强度被削弱。

[0061] 不过,如在根据本教导的示例性实施例的基板切割方法中所示,裂纹不会产生,因而可执行稳定的切割任务。根据本教导,可有效且稳定地切割面板。

[0062] 虽然已经显示和描述了本教导的一些示例性实施例,不过,本领域技术人员应认识到,在不背离本教导的原理和精神的情况下,可在这些示例性实施例中进行改变,本发明的范围在权利要求书及其等同物中限定。





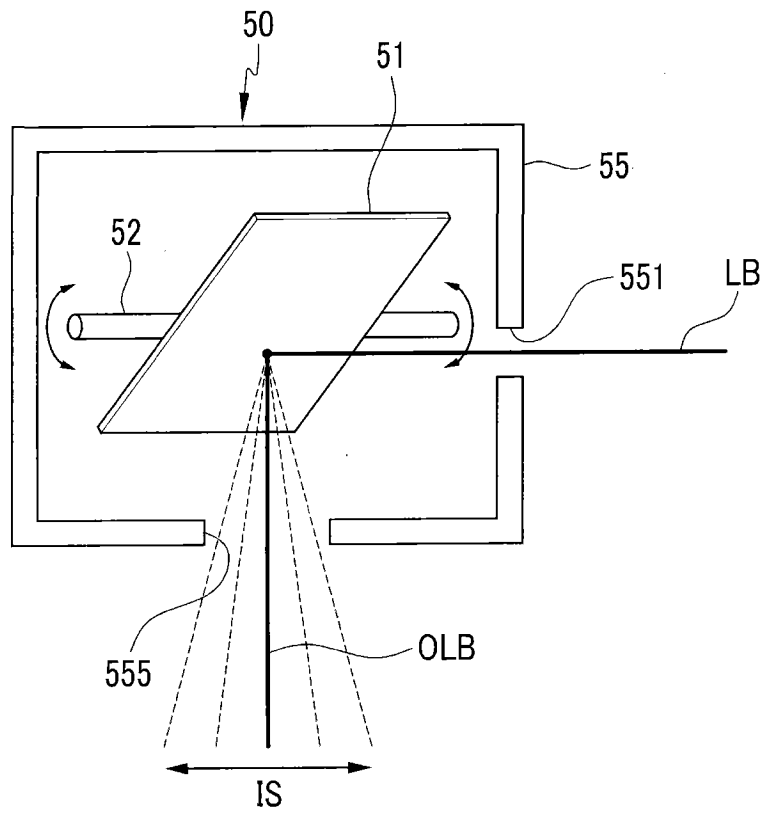


图 2

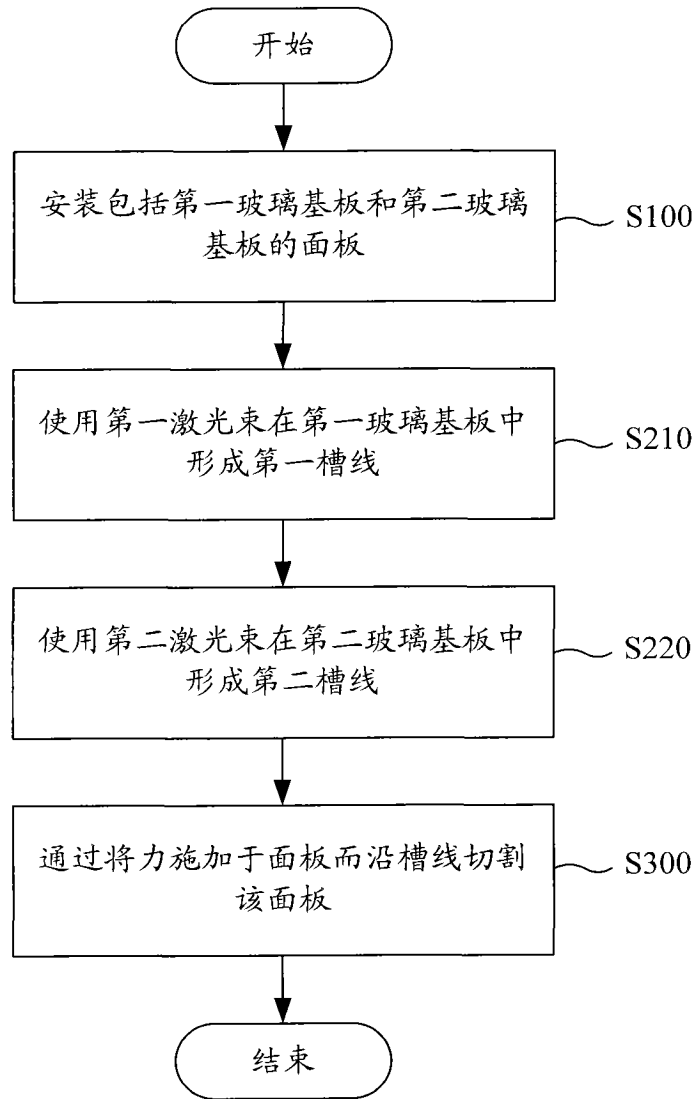


图 3

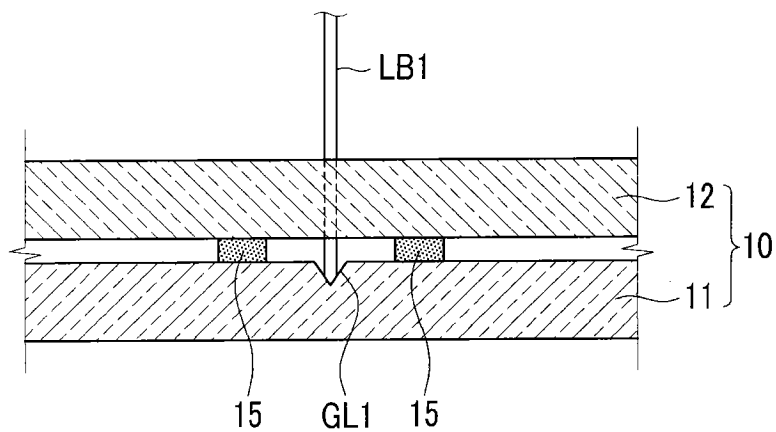


图 4

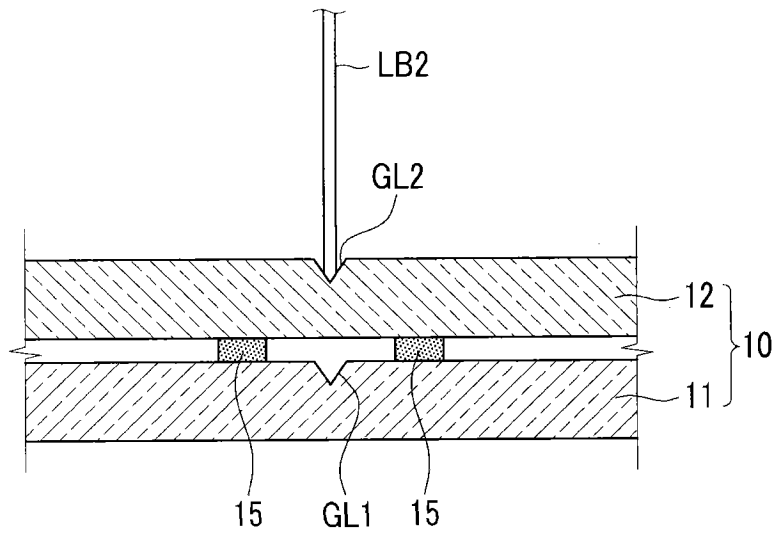


图 5

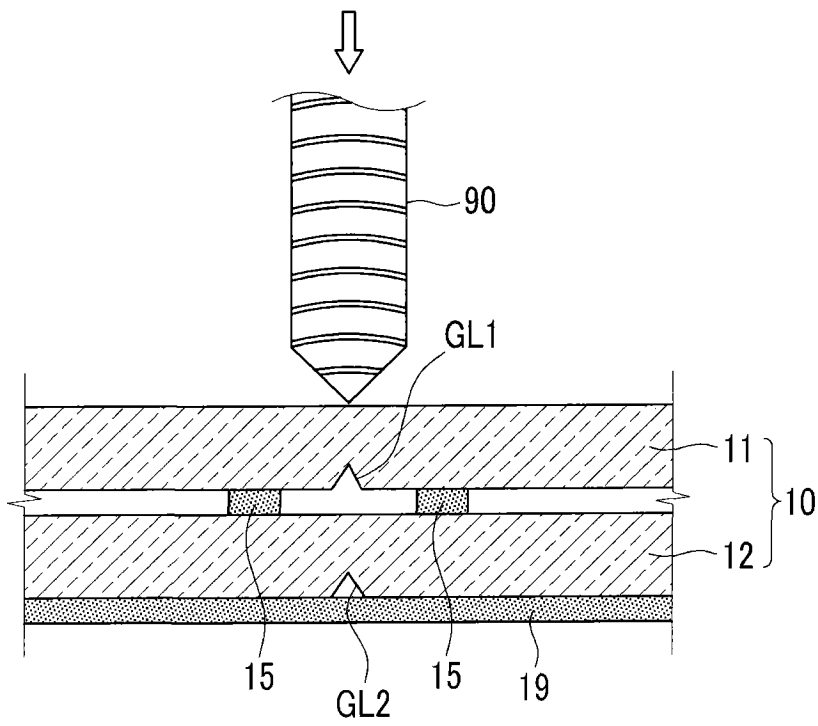


图 6



图 7



图 8