

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101807672 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201010150336. 8

审查员 张月

(22) 申请日 2010. 04. 12

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹

(72) 发明人 刘至哲 徐士峰

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥 祁建国

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 6-168703 A, 1994. 06. 14,

CN 100409392 C, 2008. 08. 06,

CN 100576559 C, 2009. 12. 30,

JP 特开 2004-193024 A, 2004. 07. 08,

DE 3534012 A1, 1987. 03. 26,

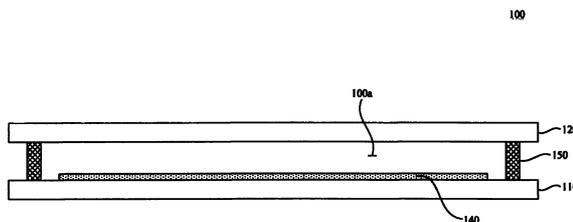
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

玻璃封装结构及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种玻璃封装结构及其制造方法。玻璃封装结构包含第一玻璃基板、第二玻璃基板以及玻璃胶材。第一玻璃基板及第二玻璃基板的热膨胀系数不相同,且玻璃胶材的热膨胀系数介于两者之间。两玻璃基板及玻璃胶材之间形成密闭空间,有机发光元件位于密闭空间内。制造方法至少包含下述步骤:提供第一及第二玻璃基板;涂布玻璃胶材于第二基板上;加热硬化玻璃胶材;对组第一及第二玻璃基板;以及,烧结玻璃胶材以接合两玻璃基板。



1. 一种玻璃封装结构,其特征在于,至少包含:
 - 一第一玻璃基板,具有一第一热膨胀系数,并且包含一有机发光元件;
 - 一第二玻璃基板,平行设置于该第一玻璃基板的一侧,并且具有一第二热膨胀系数,该第二热膨胀系数不同于该第一热膨胀系数;以及
 - 一玻璃胶材,具有一第三热膨胀系数,该第三热膨胀系数介于该第一热膨胀系数及该第二热膨胀系数之间,该玻璃胶材夹设于该两玻璃基板之间,并形成一封闭环状,该两玻璃基板及该玻璃胶材之间形成一密闭空间,该有机发光元件位于该密闭空间内,其中,该玻璃胶材包含有机溶剂以及金属氧化物、硅氧化物或前述氧化物的任意组合。
2. 根据权利要求1所述的玻璃封装结构,其特征在于,该第一热膨胀系数高于该第二热膨胀系数,该第一热膨胀系数范围为 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。
3. 根据权利要求1所述的玻璃封装结构,其特征在于,该第二热膨胀系数高于该第一热膨胀系数,该第二热膨胀系数范围为 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。
4. 根据权利要求2至3中任一项所述的玻璃封装结构,其特征在于,该第三热膨胀系数范围为 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。
5. 一种玻璃封装结构的制造方法,其特征在于,至少包含:
 - (a) 提供一第一玻璃基板及一第二玻璃基板;
 - (b) 涂布一玻璃胶材于该第二玻璃基板上,使该玻璃胶材形成一封闭环状,其中该两基板具有不同的热膨胀系数,该玻璃胶材的热膨胀系数介于该两玻璃基板的两个热膨胀系数之间,并且,该玻璃胶材包含有机溶剂以及金属氧化物、硅氧化物或前述氧化物的任意组合;
 - (c) 加热该第二玻璃基板以硬化该玻璃胶材;
 - (d) 对组该第一玻璃基板及加热后的该第二玻璃基板;以及
 - (e) 烧结该玻璃胶材以接合该第一玻璃基板及该第二玻璃基板。
6. 根据权利要求5所述的制造方法,其特征在于,还包含:

形成一有机发光元件于该第一玻璃基板上。
7. 根据权利要求5所述的制造方法,其特征在于,该步骤(c)包含:

在 300 至 500°C 的温度中加热该第二玻璃基板及涂布于其上的该玻璃胶材。
8. 根据权利要求5所述的制造方法,其特征在于,该步骤(e)包含:

在 1 大气压的环境中,利用一红外光激光加热烧结该玻璃胶材。
9. 根据权利要求8所述的制造方法,其特征在于,该步骤(e)还包含:

加热该玻璃胶材至 600 到 1100°C 以烧结该玻璃胶材。

玻璃封装结构及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种封装结构,且尤其涉及一种玻璃胶材的封装结构及其制造方法。

背景技术

[0002] 目前,业界在制造有机发光显示面板时,为了提升两玻璃基板之间的气密性质,使用玻璃胶材(frit)作为接合两基板的媒介,藉之进行显示面板的封装。在制造过程中,利用热烧结的方式使玻璃胶材分别接合于两基板,藉以避免外界水气及氧气进入面板内部,使得有机显示面板中的有机发光元件免受外界水气或氧气的作用影响。

[0003] 然而,在烧结玻璃胶材时,整个面板(包含上基板、下基板以及玻璃胶材)均受到烧结时的高温影响,使得玻璃基板及玻璃胶材发生体积变化。由于各材料的热膨胀系数(Coefficient of Thermal Expansion, CTE)差异会于烧结过程中导致各材料接口间的应力作用,因此,玻璃基板及玻璃胶材的热膨胀系数成为制造过程中的一重要参数。若各材料的热膨胀系数匹配不良,会导致接合接口的接合质量不良,进而降低了封装品质。

发明内容

[0004] 本发明的一目的是在提供一种玻璃封装结构及其制造方法,用以解决接合接口间应力过大造成封装质量下降的问题。

[0005] 本发明的一方面提出一种玻璃封装结构,至少包含一第一玻璃基板、一第二玻璃基板以及一玻璃胶材。第一玻璃基板具有一第一热膨胀系数,并且包含一有机发光元件。第二玻璃基板平行设置于第一玻璃基板的一侧,并且具有一第二热膨胀系数。第二热膨胀系数不同于第一热膨胀系数。玻璃胶材具有一第三热膨胀系数介于第一及第二热膨胀系数之间。玻璃胶材夹设于两玻璃基板之间,并形成一封闭环状。两玻璃基板及玻璃胶材之间形成一密闭空间,有机发光元件位于密闭空间内。

[0006] 依据本发明一实施例,第一热膨胀系数高于第二热膨胀系数,或第二热膨胀系数高于第一热膨胀系数。第一热膨胀系数范围为约 30 至约 100 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$),即,第一热膨胀系数范围为约 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至约 $100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$,第二热膨胀系数范围为约 30 至约 100 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)。

[0007] 在前述实施例中,第三热膨胀系数范围为约 30 至约 100 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)。

[0008] 依据本发明一实施例,玻璃胶材包含过渡金属氧化物、金属氧化物、硅氧化物或其任意组合。

[0009] 本发明的另一方面提出一种玻璃封装结构的制造方法,至少包含下述步骤:提供一第一及一第二玻璃基板;涂布一玻璃胶材于第二玻璃基板上,使玻璃胶材形成一封闭环状,其中两基板具有不同的热膨胀系数,玻璃胶材的热膨胀系数介于两玻璃基板的两个热膨胀系数之间;加热第二玻璃基板以硬化玻璃胶材;对组第一玻璃基板及加热后的第二玻璃基板;以及,烧结玻璃胶材以接合第一及第二玻璃基板。

[0010] 依据本发明一实施例,制造方法还包含形成一有机发光元件于第一玻璃基板上的步骤。

[0011] 依据本发明一实施例,是在约 300 至约 500℃ 的温度中加热第二玻璃基板及涂布于其上的玻璃胶材。

[0012] 依据本发明一实施例,是在大约 1atm 的环境中,利用一红外光激光加热烧结玻璃胶材。

[0013] 依据本发明一实施例,在烧结步骤中是将玻璃胶材加热至约 600 到约 1100℃ 以烧结玻璃胶材。

[0014] 依照本发明实施例的玻璃封装结构及其制造方法,玻璃胶材的热膨胀系数介于两玻璃基板的两热膨胀系数之间,可减缓烧结玻璃胶材时热应力变化对于接合接口的影响,提升玻璃封装结构的封装质量。

[0015] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

[0016] 为了让本发明的上述和其它目的、特征、优点与实施例能更明显易懂,所附附图的说明如下:

[0017] 图 1 绘示依照本发明一实施例的一种玻璃封装结构的剖面图;

[0018] 图 2 绘示依照本发明实施例的玻璃封装结构的制造方法流程图;

[0019] 图 3A ~ 3G 分别绘示对应图 2 的各步骤的示意图。

[0020] 其中,附图标记:

[0021] 100 :玻璃封装结构 L :红外光激光

[0022] 100a :密闭空间 S1 :步骤

[0023] 110 :第一玻璃基板 S2 :步骤

[0024] 120 :第二玻璃基板 S3 :步骤

[0025] 140 :有机发光元件 S4 :步骤

[0026] 150 :玻璃胶材 S5 :步骤

具体实施方式

[0027] 依照本发明实施例的玻璃封装结构及其制造方法,利用第一玻璃基板、玻璃胶材及第二玻璃基板的热膨胀系数渐次增加或减少的方式,减缓热应力变化对于玻璃封装造成的影响,提升封装质量。

[0028] 首先请参照图 1,其绘示依照本发明一实施例的一种玻璃封装结构的剖面图。玻璃封装结构 100 包含一第一玻璃基板 110、一第二玻璃基板 120 以及一玻璃胶材 150。第二玻璃基板 120 平行设置于第一玻璃基板 110 的一侧,玻璃胶材 150 夹设于第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 之间,并且形成一封闭环状。第一玻璃基板 110 具有一第一热膨胀系数,第二玻璃基板 120 具有一第二热膨胀系数,不同于第一热膨胀系数。玻璃胶材 150 具有一第三热膨胀系数,介于前述第一热膨胀系数及第二热膨胀系数之间。此外,第一玻璃基板 110 包含一有机发光元件 140,设置于第一玻璃基板 110 的面朝第二玻璃基板 120 的表面。第一玻璃基板 110、第二玻璃基板 120 及玻璃胶材 150 之间形成一密闭空间 100a,前述的有机发光元件 140 位于此密闭空间 100a 内。

[0029] 接下来对于本实施例的玻璃封装结构 100 的制造方法进行说明。请参照图 2,其绘

示依照本发明实施例的玻璃封装结构的制造方法流程图。另外请同时参照图 3A 至图 3G, 其分别绘示对应图 2 的各步骤的示意图。

[0030] 如步骤 S1, 本实施例的制造方法首先提供第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120, 如图 3A 所示。

[0031] 如步骤 S2, 涂布玻璃胶材 150 于第二玻璃基板 120 上。玻璃胶材 150 于第二玻璃基板 120 上形成一个封闭环状, 并且大致沿着邻近第二玻璃基板 120 的边缘配置, 如图 3B 及图 3C 所示。本实施例中, 第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 分别具有不同的第一热膨胀系数及第二热膨胀系数。玻璃胶材 150 具有第三热膨胀系数, 介于第一热膨胀系数及第二热膨胀系数之间。

[0032] 实际应用上, 第一热膨胀系数可大于或者小于第二热膨胀系数, 且此两热膨胀系数的范围分别例如为约 30 至约 100 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)。第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 可分别选用商业上可购得的透明玻璃基板。举例来说, 第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 可分别选用热膨胀系数约为 87 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的碱石灰 (Soda-Lime) 材质的玻璃基板、热膨胀系数约为 46 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 Corning® 品牌型号 7059 的玻璃基板、热膨胀系数约为 38 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 Corning® 品牌型号 1737 的玻璃基板、热膨胀系数约为 32 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 Corning® 品牌型号 EAGLE2000 的玻璃基板、热膨胀系数约为 32 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 Corning® 品牌型号 EAGLE XG 的玻璃基板、热膨胀系数约为 38 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 NEG® 品牌型号 0A-10 的玻璃基板、热膨胀系数约为 33 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 NEG® 品牌型号 0A-21 的玻璃基板, 或热膨胀系数约为 38 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$) 的 AGC® 品牌型号 AN100 的玻璃基板。

[0033] 此外, 本发明实施例中, 玻璃胶材 150 包含有机溶剂, 以及过渡金属氧化物、金属氧化物、硅氧化物或前述氧化物的任意组合。玻璃胶材 150 的第三热膨胀系数范围为约 30 至约 100 ($10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)。然而在本实施例中, 第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 的种类并不以前述的数种玻璃基板为限, 其它商业上可购得的玻璃基板均可应用于本发明中, 端视产品需求。凡是使第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 具有不同热膨胀系数, 且玻璃胶材 150 的热膨胀系数介于两玻璃基板 110 及 120 的两热膨胀系数之间者, 均可应用于本实施例的制造方法中。

[0034] 如步骤 S3, 本实施例的制造方法接下来加热第二玻璃基板 120 以硬化玻璃胶材 150, 如图 3D 所示。较佳地, 是在约 300 ~ 约 500 $^{\circ}\text{C}$ 的温度中加热第二玻璃基板 120 及涂布于其上的玻璃胶材 150, 更佳地, 是在约 350 ~ 约 460 $^{\circ}\text{C}$ 的温度中加热第二玻璃基板 120 及涂布于其上的玻璃胶材 150。在步骤 S3 中, 玻璃胶材 150 中的有机溶剂受热后挥发, 使得玻璃胶材 150 硬化。

[0035] 另外, 本实施例的制造方法更进行形成有机发光元件 140 于第一玻璃基板 110 上的步骤, 如图 3E 所示。有机发光元件 140 例如是由多层材料以堆栈方式形成于第一玻璃基板 110 上。本实施例中, 是于大约 10 $^{-3}$ ~ 10 $^{-5}$ torr 的压力中, 较佳地于 10 $^{-4}$ torr 的压力中, 蒸镀有机发光元件 140 于第一玻璃基板 110 上。另外, 形成有机发光元件 140 的步骤并不限制于步骤 S3 后执行, 其也可于步骤 S1 及步骤 S2 之间执行, 或者于步骤 S2 及步骤 S3 之间执行。

[0036] 如步骤 S4, 本实施例的制造方法接着对组第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120, 较佳地是在大约 10 $^{-2}$ torr 的压力中, 对组第一玻璃基板 110 及加热后的第二玻璃基板 120。

对组第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 之后,玻璃胶材 150 及有机发光元件 140 夹置于两玻璃基板 110 及 120 之间。

[0037] 如步骤 S5, 制造方法接着进行烧结的动作, 藉以利用玻璃胶材 150 接合第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120。步骤 S5 中在大约 1 大气压 (1atm) 的环境中, 利用一红外光激光 L 加热烧结玻璃胶材 150, 如图 3F 所示。由于玻璃胶材 150 的第三热膨胀系数介于第一玻璃基板 110 及第二玻璃基板 120 的第一热膨胀系数及第二热膨胀系数之间, 可以减缓第一玻璃基板 110、第二玻璃基板 120 以及玻璃胶材 150 之间热应力变化的影响, 进而提升接合可靠度。

[0038] 进一步来说, 在步骤 S5 中较佳地利用红外光激光 L, 由第二基板 120 相反于第一基板 110 的一侧照射玻璃胶材 150, 并将玻璃胶材 150 加热至约 600 到约 1100℃, 以烧结玻璃胶材 150。红外光激光 L 的波长例如为大约 810 至大约 940nm。

[0039] 烧结玻璃胶材 150 后, 完成依照本发明实施例的玻璃封装结构 100, 如图 3G 所示。依照本发明实施例的玻璃封装结构 100 例如是一有机发光显示面板, 利用形成于第一玻璃基板 110 上的有机发光元件 140 发出光线以产生画面。烧结后的第一玻璃基板 110、玻璃胶材 150 及第二玻璃基板 120 之间形成密闭空间 100a。另外, 玻璃封装结构 100 可于无水氧环境中进行烧结, 以确保密闭空间 100a 为无水无氧的状态, 避免有机发光元件 140 遭到氧化侵蚀, 导致材料损伤以及发光质量降低的问题。

[0040] 上述依照本发明实施例的玻璃封装结构及其制造方法, 第一玻璃基板及第二玻璃基板具有不同的热膨胀系数, 玻璃胶材的热膨胀系数介于两玻璃基板的两热膨胀系数之间。如此可以降低烧结玻璃胶材以接合两基板时, 热应力变化对于接合接口的影响, 避免接口应力过大导致接合质量下降的问题, 相对提升玻璃封装结构的封装质量。

[0041] 当然, 本发明还可有其它多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

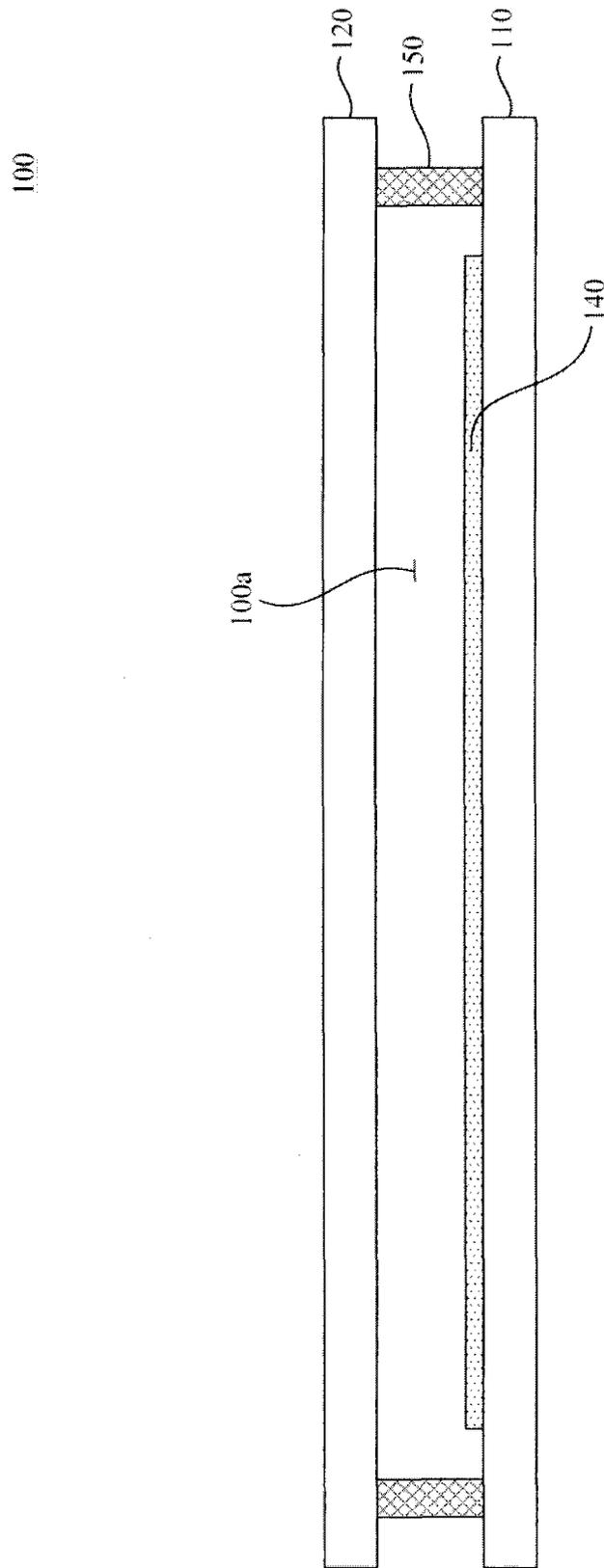


图 1

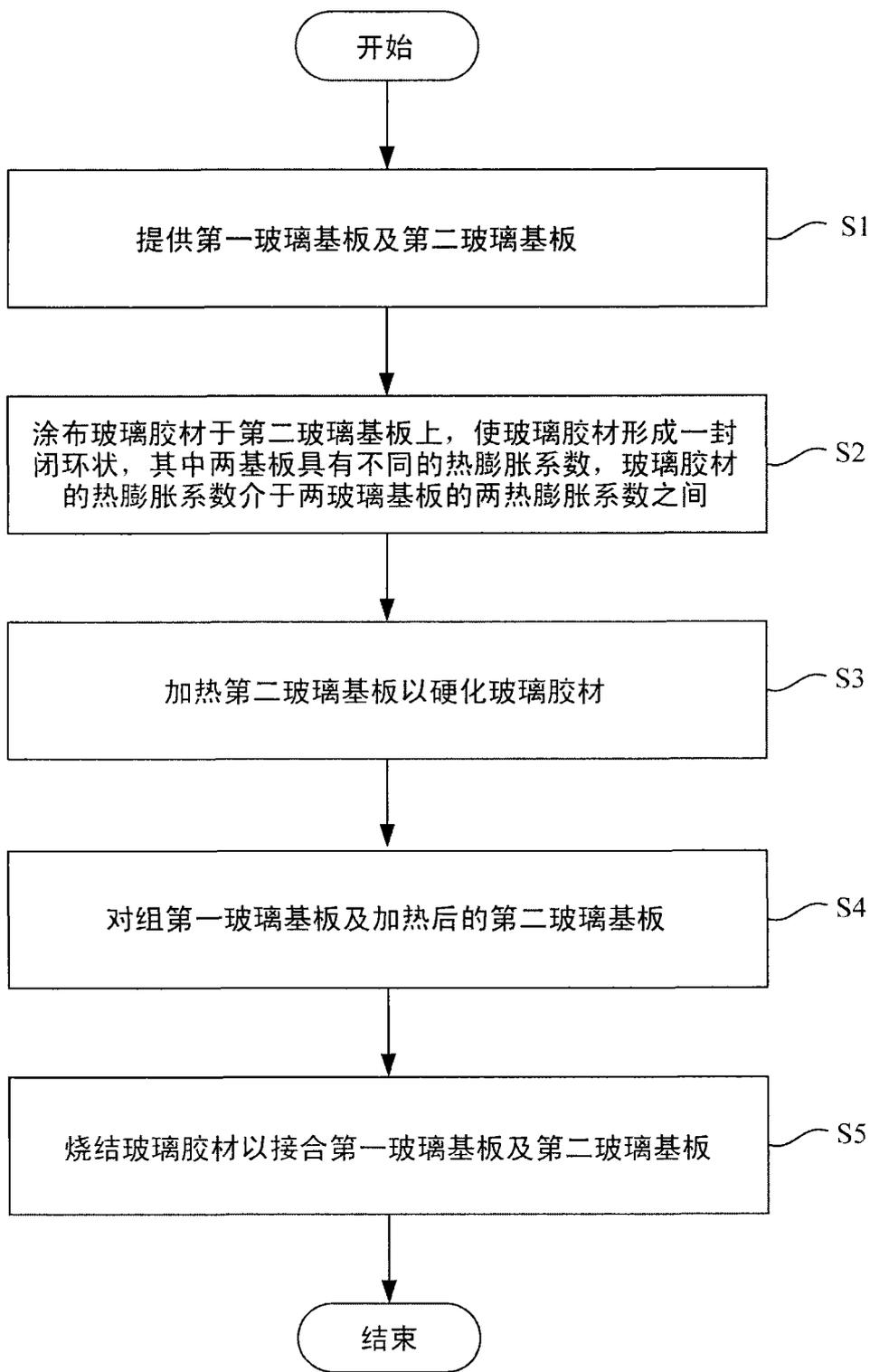


图 2

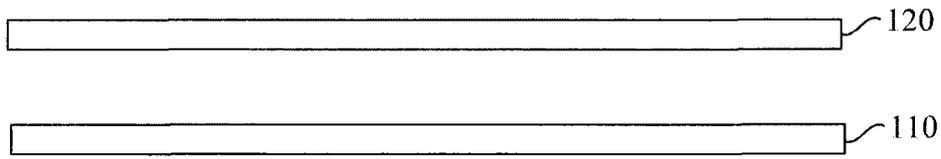


图 3A

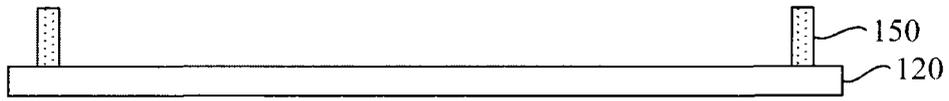


图 3B

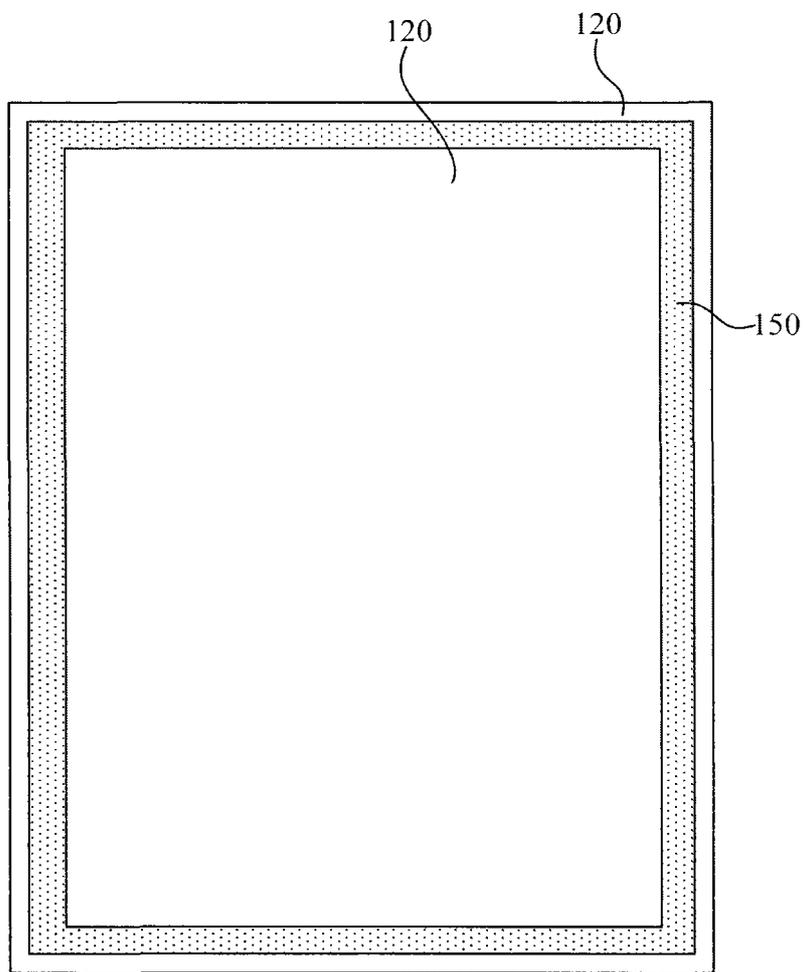


图 3C

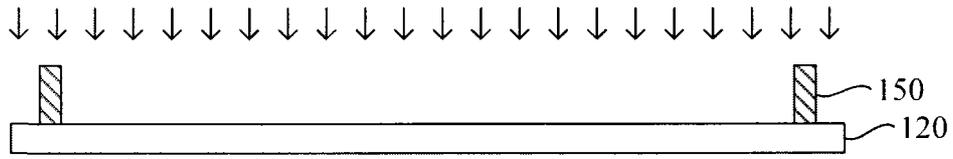


图 3D

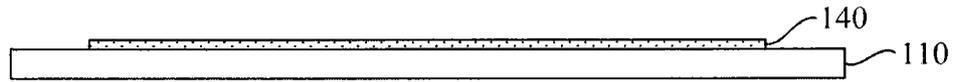


图 3E

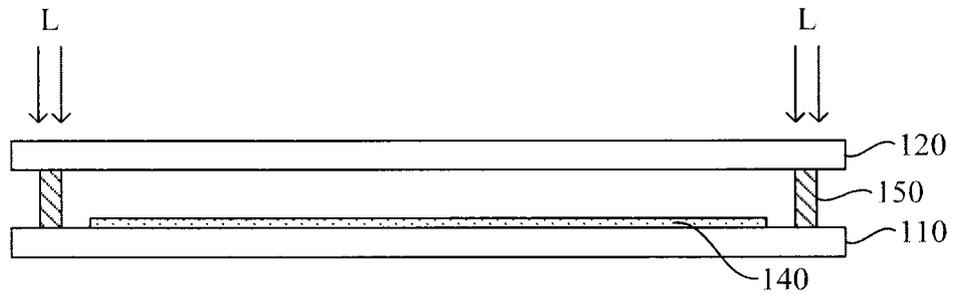


图 3F

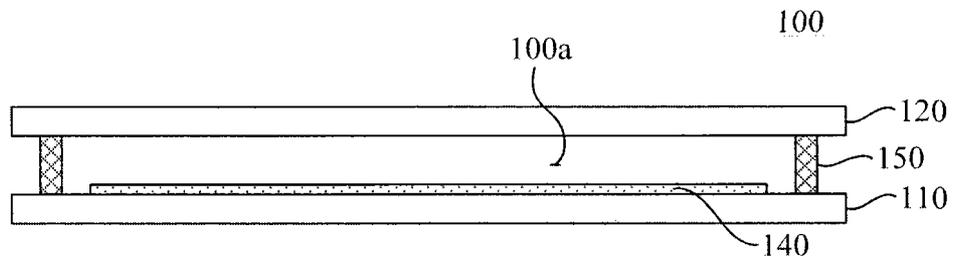


图 3G