



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102666416 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201080053492. 0
 (22) 申请日 2010. 09. 17
 (30) 优先权数据
 2009-267814 2009. 11. 25 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012. 05. 25
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2010/066141 2010. 09. 17
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02011/065108 JA 2011. 06. 03
 (73) 专利权人 浜松光子学株式会社
 地址 日本静冈县
 (72) 发明人 松本聪
 (74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
 代理人 杨琦

(51) Int. Cl.
C03C 27/06 (2006. 01)
B23K 26/00 (2014. 01)
B23K 26/18 (2006. 01)
B23K 26/32 (2014. 01)
H01J 9/26 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 CN 1798710 A, 2006. 07. 05, 全文.
 WO 2009/131144 A1, 2009. 10. 29, 全文.
 CN 1329395 A, 2002. 01. 02, 全文.
 JP 2002366050 A, 2002. 12. 20, 全文.
 JP 2008115057 A, 2008. 05. 22, 全文.
 JP 2005213125 A, 2005. 08. 11, 全文.

审查员 陈思言

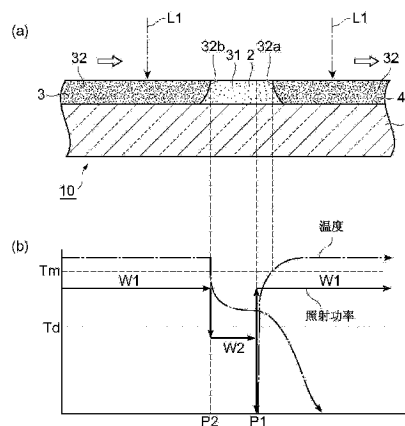
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

玻璃熔接方法及玻璃层固定方法

(57) 摘要

本发明的玻璃熔接方法及玻璃层固定方法中,由预烧成用的激光(L1)的照射而使除了玻璃层(3)中的一部分(31)以外呈在该一部分(31)开口的矩形环状延伸的主要部分(32)熔融,而固定于玻璃部件(4)上。由此,会在固定于玻璃部件(4)上的玻璃层(3)的主要部分(32)的一端(32a)与另一端(32b)之间,存在玻璃料(2)未熔融的玻璃层(3)的一部分(31)。若在该状态下,使玻璃部件(5)经由玻璃层(3)而重叠于玻璃部件(4)上,并对玻璃层(3)的一部分(31)及主要部分(32)照射正式烧成用激光(L2),由此将玻璃部件(4)与玻璃部件(5)熔接,可防止玻璃层(3)发生泄漏,从而可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体(1)。



1. 一种玻璃熔接方法,其特征在于,
是将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接而制造玻璃熔接体的玻璃熔接方法,包括:
配置工序,以沿着呈封闭的环状延伸的熔接预定区域的方式,将包含激光吸收材料及玻璃粉的玻璃层配置于所述第 1 玻璃部件上;

固定工序,使第 1 激光的照射区域沿着所述熔接预定区域相对移动而对所述玻璃层照射所述第 1 激光,由此使所述玻璃层中的主要部分熔融,而使所述玻璃层的所述主要部分固定于所述第 1 玻璃部件上,所述玻璃层中的所述主要部分是除了所述玻璃层中的一部分以外呈在该一部分开口的环状延伸的部分;及

熔接工序,使所述第 2 玻璃部件经由所述玻璃层而重叠于固定有所述玻璃层的所述主要部分的所述第 1 玻璃部件上,并对所述玻璃层照射第 2 激光,由此将所述第 1 玻璃部件与所述第 2 玻璃部件熔接。

2. 如权利要求 1 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,
所述熔接预定区域具有直线部,

所述玻璃层的所述主要部分的一端及另一端,在所述熔接预定区域的所述直线部中,夹着所述玻璃层的所述一部分而相对。

3. 如权利要求 1 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

将除所述激光吸收材料及所述玻璃粉以外还包含粘合剂的所述玻璃层配置于所述第 1 玻璃部件上的情况下,以在所述玻璃层的所述主要部分中使所述粘合剂气化并使所述玻璃粉熔融、且在所述玻璃层的所述一部分中使所述粘合剂气化并且不使所述玻璃粉熔融的方式,对所述玻璃层照射所述第 1 激光。

4. 如权利要求 3 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

以使所述玻璃层的所述一部分中的所述第 1 激光的照射功率低于所述玻璃层的所述主要部分中的所述第 1 激光的照射功率的方式,对所述玻璃层照射所述第 1 激光。

5. 如权利要求 3 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

以使所述玻璃层的所述一部分中的所述第 1 激光的移动速度高于所述玻璃层的所述主要部分中的所述第 1 激光的移动速度的方式,对所述玻璃层照射所述第 1 激光。

6. 如权利要求 1 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

将除所述激光吸收材料及所述玻璃粉以外还包含粘合剂的所述玻璃层配置于所述第 1 玻璃部件上的情况下,

对所述玻璃层照射所述第 1 激光,使得对所述玻璃层的所述主要部分以使所述粘合剂气化并使所述玻璃粉熔融的方式照射所述第 1 激光、且对所述玻璃层的所述一部分不照射所述第 1 激光的方式,

在对所述玻璃层照射所述第 1 激光之后、且对所述玻璃层照射所述第 2 激光之前,以在所述玻璃层的所述一部分中使所述粘合剂气化的方式,对所述玻璃层照射第 3 激光。

7. 如权利要求 1 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

使所述第 2 激光的照射区域沿着所述熔接预定区域相对移动而对所述玻璃层照射所述第 2 激光的情况下,以使所述玻璃层的所述一部分中的所述第 2 激光的照射功率高于所述玻璃层的所述主要部分中的所述第 2 激光的照射功率的方式,对所述玻璃层照射所述第 2 激光。

8. 如权利要求 1 所述的玻璃熔接方法,其特征在于,

使所述第 2 激光的照射区域沿着所述熔接预定区域相对移动而对所述玻璃层照射所述第 2 激光的情况下,以使所述玻璃层的所述一部分中的所述第 2 激光的移动速度低于所述玻璃层的所述主要部分中的所述第 2 激光的移动速度的方式,对所述玻璃层照射所述第 2 激光。

9. 一种玻璃层固定方法,其特征在于,

是使玻璃层固定于第 1 玻璃部件上而制造玻璃层固定部件的玻璃层固定方法,包括:

配置工序,以沿着呈封闭的环状延伸的熔接预定区域的方式,将包含激光吸收材料及玻璃粉的所述玻璃层配置于所述第 1 玻璃部件上;及

固定工序,使第 1 激光的照射区域沿着所述熔接预定区域相对移动而对所述玻璃层照射所述第 1 激光,由此使所述玻璃层中的主要部分熔融,而使所述玻璃层的所述主要部分固定于所述第 1 玻璃部件上,所述玻璃层中的所述主要部分是除了所述玻璃层中的一部分以外呈在该一部分开口的环状延伸的部分。

玻璃熔接方法及玻璃层固定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将玻璃部件彼此熔接而制造玻璃熔接体的玻璃熔接方法、及为实现此的玻璃层固定方法。

背景技术

[0002] 作为上述技术领域中的现有的玻璃熔接方法,已知有如下方法:将包含有机物(有机溶剂或粘合剂)、激光吸收材料及玻璃粉的玻璃层以沿着熔接预定区域的方式固定于一玻璃部件上后,使另一玻璃部件经由玻璃层而重叠于该玻璃部件上,并沿着熔接预定区域照射激光,由此将一玻璃部件及另一玻璃部件彼此熔接(例如参照专利文献1)。

[0003] 另外,为使玻璃层固定于玻璃部件上,提出有由激光的照射来代替炉内的加热而从玻璃层除去有机物(例如参照专利文献2、3)。根据此种技术,可防止形成于玻璃部件上的功能层等受到加热而劣化,另外,可抑制由于使用炉而引起的消耗能量的增大及炉内的加热时间的长时间化。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特表2008-527655号公报

[0007] 专利文献2:日本专利特开2002-366050号公报

[0008] 专利文献3:日本专利特开2002-367514号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的问题

[0010] 然而,若由激光的照射而使玻璃层固定于玻璃部件上(所谓的预烧成),其后,由激光的照射而经由玻璃层将玻璃部件彼此熔接(所谓的正式烧成),则有时于玻璃层会发生泄漏,从而无法获得气密的熔接为必要的玻璃熔接体。

[0011] 因此,本发明鉴于上述情况而完成,其目的在于提供一种可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体的玻璃熔接方法、及为实现此的玻璃层固定方法。

[0012] 解决问题的技术手段

[0013] 本发明者为达成上述目的反复进行努力研究,结果查明,在玻璃熔接体中在玻璃层发生泄漏的原因在于,以沿着呈封闭的环状延伸的熔接预定区域的方式而配置的玻璃层,当由激光的照射而固定于玻璃部件上时,存在被切断的情况。即,为使玻璃粉熔融而使玻璃层固定于玻璃部件上,若如图8所示,以玻璃层3的规定位置P为起点及终点,使激光的照射区域沿着熔接预定区域R相对移动,对玻璃层3照射激光,则根据情况,玻璃层3会在规定位置P的附近被切断。估计其原因在于,当激光的照射区域返回至规定位置P时,由于玻璃粉的熔融而收缩的玻璃层3的熔融终端部3b难以连接于已固化的玻璃层3的熔融始端部3a。

[0014] 继而,如图9、10所示,玻璃层3的熔融终端部3b隆起,因此即便将作为玻璃部件

4 的熔接对象的玻璃部件 5 经由玻璃层 3 而重叠,由于熔融终端部 3b 的妨碍,而无法使玻璃部件 5 与玻璃层 3 均匀地接触。在该状态下,即便欲由激光的照射而将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接,也极难实现均匀且气密的熔接。再者,例示关于图 8 ~ 图 10 的状态下的玻璃层 3 的尺寸,则玻璃层 3 的宽度为 1.0mm 左右,玻璃层 3 的厚度为 10 μm 左右,熔融终端部 3b 的高度为 20 μm 左右,玻璃层 3 的切口宽度(即,熔融始端部 3a 与熔融终端部 3b 的间隔)为 40 μm 左右。

[0015] 图 11 为表示固定于玻璃部件上的玻璃层的熔融始端部及熔融终端部的平面照片的图。如该图所示,玻璃层 3 在熔融始端部 3a 与熔融终端部 3b 之间切断。再者,熔融始端部 3a 的宽度从中央部缓缓变宽的原因在于以下理由。

[0016] 即,在配置在玻璃部件上的玻璃层中,由于玻璃粉的粒子性等,而引起超出激光吸收材料的吸收特性的光散射,成为激光吸收率较低的状态(例如,在可见光下看起来发白)。在此种状态下,若为在玻璃部件上烧接玻璃层而照射激光,则由于玻璃粉的熔融而使粒子性受到破坏等,显著表现出激光吸收材料的吸收特性,玻璃层的激光吸收率急剧变高(例如,在可见光下看起来发黑或发绿)。即,如图 12 所示,若在玻璃层的固定时玻璃层的温度超过熔点 T_m ,则玻璃层的激光吸收率急剧变高。

[0017] 此时,如图 13 所示,激光通常具有于宽度方向(与激光的行进方向大致正交的方向)上的中央部的温度变高的温度分布。因此,若以从照射起始位置起遍及整个宽度方向而成为玻璃层熔融的稳定区域的方式,使激光在照射起始位置稍微停滞后再行进,则在宽度方向上的中央部由于最初开始的熔融而使中央部的激光吸收率上升,由于该上升而使中央部成为受热过多的状态,存在在玻璃部件产生裂痕或玻璃层结晶化的可能。

[0018] 因此,如图 14 所示,若玻璃层不在激光的照射起始位置遍及整个宽度方向而熔融也使激光行进,则从照射起始位置至稳定状态的区域成为熔融的宽度从中央部缓缓变宽的不稳定区域。图 11 中,熔融始端部 3a 的宽度自中央部缓缓变宽的原因在于以上理由。

[0019] 本发明者基于该见解进反复进行研究而完成本发明。即,本发明的玻璃熔接方法的特征在于:其是将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接而制造玻璃熔接体的玻璃熔接方法,其包括:配置工序,以沿着呈封闭的环状延伸的熔接预定区域的方式,将包含激光吸收材料及玻璃粉的玻璃层配置于第 1 玻璃部件上;固定工序,使第 1 激光的照射区域沿着熔接预定区域相对移动而对玻璃层照射第 1 激光,由此使玻璃层中的、呈在一部分开口的环状延伸的主要部分熔融,而使玻璃层的主要部分固定于第 1 玻璃部件上;及熔接工序,使第 2 玻璃部件经由玻璃层而重叠于固定有玻璃层的主要部分的第 1 玻璃部件上,并对玻璃层照射第 2 激光,由此将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接。

[0020] 另外,本发明的玻璃层固定方法的特征在于:其是在第 1 玻璃部件上固定玻璃层而制造玻璃层固定部件的玻璃层固定方法,包括:配置工序,以沿着呈封闭的环状延伸的熔接预定区域的方式,将包含激光吸收材料及玻璃粉的玻璃层配置于第 1 玻璃部件上;及固定工序,使第 1 激光的照射区域沿着熔接预定区域相对移动而对玻璃层照射第 1 激光,由此使玻璃层中的、呈在一部分开口的环状延伸的主要部分熔融,而使玻璃层的主要部分固定于第 1 玻璃部件上。

[0021] 该玻璃熔接方法及玻璃层固定方法中,由第 1 激光的照射而使除了玻璃层中的一部分以外呈在该一部分开口的环状延伸的主要部分熔融,而固定于第 1 玻璃部件上。由此,

固定于第 1 玻璃部件上的玻璃层的主要部分的一端与另一端之间,存在玻璃粉末熔融的玻璃层的一部分。若在该状态下,使第 2 玻璃部件经由玻璃层而重叠于第 1 玻璃部件上,并对玻璃层的一部分及主要部分照射第 2 激光,由此将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接,则可防止玻璃层发生泄漏,从而可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体。

[0022] 另外,本发明的玻璃熔接方法中,优选为熔接预定区域具有直线部,且玻璃层的主要部分的一端及另一端在熔接预定区域的直线部中,夹着玻璃层的一部分而相对。在此情形时,能够使玻璃层的一部分以所期望的宽度精度良好地存在于玻璃层的主要部分的一端与另一端之间。

[0023] 另外,本发明的玻璃熔接方法中,优选为,将除激光吸收材料及玻璃粉以外还包含粘合剂的玻璃层配置于第 1 玻璃部件上的情形时,以在玻璃层的主要部分中使粘合剂气化并使玻璃粉熔融、且在玻璃层的一部分中使粘合剂气化并且不使玻璃粉熔融的方式,对玻璃层照射第 1 激光。在此情形时,当由第 2 激光的照射而将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接时,可切实地防止由于粘合剂的气化而在玻璃层的一部分中形成气泡,进而由于多个气泡的连接而在玻璃层的一部分发生泄漏。

[0024] 此时,优选为,以使玻璃层的一部分中的第 1 激光的照射功率低于玻璃层的主要部分中的第 1 激光的照射功率的方式,对玻璃层照射第 1 激光。或者,优选为,以玻璃层的一部分中的第 1 激光的移动速度高于玻璃层的主要部分中的第 1 激光的移动速度的方式,对玻璃层照射第 1 激光。或者,优选为,以对玻璃层的主要部分以使粘合剂气化并使玻璃粉熔融的方式照射第 1 激光,且对玻璃层的一部分不照射第 1 激光的方式,对玻璃层照射第 1 激光;在对玻璃层照射第 1 激光之后、且对玻璃层照射第 2 激光之前,以在玻璃层的一部分中使粘合剂气化的方式对玻璃层照射第 3 激光。

[0025] 在这些情形时,可切实地获得玻璃层的主要部分中粘合剂气化并且玻璃粉熔融、且玻璃层的一部分中粘合剂气化并且玻璃粉未熔融的状态。

[0026] 另外,本发明的玻璃熔接方法中,优选为,在使第 2 激光的照射区域沿着熔接预定区域相对移动而对玻璃层照射第 2 激光的情形时,以使玻璃层的一部分中的第 2 激光的照射功率高于玻璃层的主要部分中的第 2 激光的照射功率的方式,对玻璃层照射第 2 激光。或者,优选为,在使第 2 激光的照射区域沿着熔接预定区域相对移动而对玻璃层照射第 2 激光的情形时,以使玻璃层的一部分中的第 2 激光的移动速度低于玻璃层的主要部分中的第 2 激光的移动速度的方式,对玻璃层照射第 2 激光。

[0027] 在这些情形时,当由第 2 激光的照射而将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件熔接时,可使激光吸收率比玻璃层的主要部分低的玻璃层的一部分中的玻璃粉切实地熔融,而可将第 1 玻璃部件与第 2 玻璃部件遍及整个玻璃层而均匀地熔接。

[0028] 发明的效果

[0029] 根据本发明,可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体。

附图说明

[0030] 图 1 是由本发明的玻璃熔接方法的一实施方式而制造的玻璃熔接体的立体图。

[0031] 图 2 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的立体图。

[0032] 图 3 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的截面图。

- [0033] 图 4 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的截面图。
- [0034] 图 5 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的立体图。
- [0035] 图 6 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的截面图。
- [0036] 图 7 是说明用于制造图 1 的玻璃熔接体的玻璃熔接方法的截面图。
- [0037] 图 8 是固定于玻璃部件上的玻璃层的熔融始端部及熔融终端部的平面图。
- [0038] 图 9 是固定于玻璃部件上的玻璃层的熔融始端部及熔融终端部的截面图。
- [0039] 图 10 是固定于玻璃部件上的玻璃层的熔融始端部及熔融终端部的截面图。
- [0040] 图 11 是表示固定于玻璃部件上的玻璃层的熔融始端部及熔融终端部的平面照片的图。
- [0041] 图 12 是表示玻璃层的温度与激光吸收率的关系的图表。
- [0042] 图 13 是表示激光照射的温度分布的图。
- [0043] 图 14 是表示激光照射的稳定区域及不稳定区域的图。
- [0044] 符号说明
- [0045] 1 玻璃熔接体
- [0046] 2 玻璃料（玻璃粉）
- [0047] 3 玻璃层
- [0048] 4 玻璃部件（第 1 玻璃部件）
- [0049] 5 玻璃部件（第 2 玻璃部件）
- [0050] 10 玻璃层固定部件
- [0051] 31 一部分
- [0052] 32 主要部分
- [0053] 32a 一端
- [0054] 32b 另一端
- [0055] L1 激光（第 1 激光）
- [0056] L2 激光（第 2 激光）
- [0057] R 熔接预定区域

具体实施方式

[0058] 以下，参照附图对本发明的优选实施方式加以详细说明。再者，各图中对于相同或相当的部分标注相同的符号，省略重复的说明。

[0059] 如图 1 所示，玻璃熔接体 1 是经由沿着熔接预定区域 R 而形成的玻璃层 3，而将玻璃部件（第 1 玻璃部件）4 与玻璃部件（第 2 玻璃部件）5 熔接的玻璃熔接体。玻璃部件 4、5 例如为包含无碱玻璃且厚度为 0.7mm 的矩形板状的部件，熔接预定区域 R 以沿着玻璃部件 4、5 的外缘的方式以规定宽度设定为矩形环状。玻璃层 3 例如由低熔点玻璃（钒磷酸系玻璃、铅硼酸玻璃等）构成，且以沿着熔接预定区域 R 的方式以规定宽度形成为矩形环状。

[0060] 其次，对用于制造上述玻璃熔接体 1 的玻璃熔接方法（包含为了将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接而制造玻璃熔接体 1，而使玻璃层 3 固定于玻璃部件 4 上从而制造玻璃层固定部件的玻璃层固定方法）加以说明。

[0061] 首先，如图 2 所示，利用滴涂器或丝网印刷等涂布玻璃料膏，由此沿着熔接预定区

域 R, 在玻璃部件 4 的表面 4a 形成膏层 6。玻璃料膏例如是由低熔点玻璃（钒磷酸系玻璃、铅硼酸玻璃等）构成的粉末状的玻璃料（玻璃粉）2、氧化铁等无机颜料即激光吸收性颜料（激光吸收材料）、乙酸戊酯等有机溶剂及在玻璃的软化点温度以下热分解的树脂成分（丙烯酸等）即粘合剂混练而成的膏体。即，膏层 6 包含有机溶剂、粘合剂、激光吸收性颜料及玻璃料 2。

[0062] 继而，使膏层 6 干燥而除去有机溶剂。由此，包含粘合剂、激光吸收性颜料及玻璃料 2 的玻璃层 3 以沿着呈封闭的矩形环状延伸的熔接预定区域 R 的方式而配置于玻璃部件 4 上。再者，配置于玻璃部件 4 的表面 4a 的玻璃层 3 由于玻璃料 2 的粒子性等而引起超出激光吸收性颜料的吸收特性的光散射，成为激光吸收率较低的状态（例如，在可见光下看起来玻璃层 3 发白）。

[0063] 继而，如图 3 所示，以熔接预定区域 R 的直线部上的位置 P1 为起点及终点，使激光（第 1 激光）L1 的照射区域沿着熔接预定区域 R 相对移动而对玻璃层 3 照射激光 L1，由此使玻璃层 3 中的、呈在一部分 31 开口的矩形环状延伸的主要部分 32 熔融，并使玻璃层 3 的主要部分 32 固定于玻璃部件 4 上（预烧成），从而获得玻璃层固定部件 10。再者，玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 及另一端 32b 在熔接预定区域 R 的直线部夹着玻璃层 3 的一部分 31 而相对。

[0064] 此处，玻璃层 3 除激光吸收性颜料及玻璃料 2 以外还包含粘合剂，因此，以使玻璃层 3 的主要部分 32 中粘合剂气化并且玻璃料 2 熔融、且使玻璃层 3 的一部分 31 中粘合剂气化并且玻璃料 2 不熔融的方式，对玻璃层 3 照射激光 L1。具体而言，如图 3 所示，使激光 L1 的照射区域以照射功率 W1 自位置 P1 起沿着熔接预定区域 R 相对移动。继而，在位置 P2 将照射功率自 W1 切换为 W2 ($W2 < W1$)，使激光 L1 的照射区域以该照射功率 W2 沿着熔接预定区域 R 相对移动至位置 P1 为止。即，激光 L1 以玻璃层 3 的一部分 31 中的激光 L1 的照射功率低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的激光 L1 的照射功率的方式（换言之，以玻璃层 3 的一部分 31 中的热输入量（激光在该照射区域所具有的能量密度）低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的热输入量的方式）对玻璃层 3 进行照射。再者，激光 L1 的移动速度（激光的照射区域相对于熔接预定区域的相对移动速度）为固定。

[0065] 此时，玻璃层 3 的温度在紧挨着位置 P1 之后的位置（与玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 相对应的位置）达到熔点 T_m ，之后维持为熔点 T_m 以上，在位置 P2（与玻璃层 3 的主要部分 32 的另一端 32b 相对应的位置）变为熔点 T_m 以下，之后下降。然而，在位置 P2 与紧挨着位置 P1 之后的位置之间的部分（与玻璃层 3 的一部分 31 相对应的部分），玻璃层 3 的温度维持为粘合剂的分解点 T_d 以上。

[0066] 由此，在玻璃层 3 的主要部分 32 中，粘合剂气化而被除去并且玻璃料 2 熔融，而使玻璃层 3 烧接固定于玻璃部件 4 的表面 4a 上。另一方面，在玻璃层 3 的一部分 31 中，粘合剂气化而被除去，但玻璃料 2 未熔融而残留。再者，玻璃层 3 的主要部分 32 中，由于玻璃料 2 的熔融而使其粒子性受到破坏等，显著表现出激光吸收性颜料的吸收特性，因此玻璃层 3 的主要部分 32 的激光吸收率成为比玻璃层 3 的一部分 31 高的状态（例如，在可见光下玻璃层 3 的主要部分 32 看起来发黑或发绿，玻璃层 3 的一部分 31 看起来发白）。

[0067] 另外，在由预烧成而获得玻璃层固定部件 10 时，也可使激光 L1 的照射功率固定，并且以下述方式对激光 L1 的移动速度进行切换。即，如图 4 所示，在紧挨着位置 P1 之前的

位置使激光 L1 的移动速度达到 V_1 ，使激光 L1 的照射区域以该移动速度 V_1 自位置 P1 起沿着熔接预定区域 R 相对移动。继而，在紧挨着位置 P2 之前的位置使移动速度达到 $V_2 (> V_1)$ ，使激光 L1 的照射区域以该移动速度 V_2 沿着熔接预定区域 R 相对移动直至超过位置 P1 为止。即，激光 L1 以玻璃层 3 的一部分 31 中的激光 L1 的移动速度高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的激光 L1 的移动速度的方式（换言之，以玻璃层 3 的一部分 31 中的热输入量低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的热输入量的方式）对玻璃层 3 进行照射。

[0068] 此时，玻璃层 3 的温度在紧挨着位置 P1 之后的位置（与玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 相对应的位置）达到熔点 T_m ，之后维持为熔点 T_m 以上，在位置 P2（与玻璃层 3 的主要部分 32 的另一端 32b 相对应的位置）变为熔点 T_m 以下，之后下降。然而，在位置 P2 与紧挨着位置 P1 之后的位置之间的部分（与玻璃层 3 的一部分 31 相对应的部分），玻璃层 3 的温度维持为粘合剂的分解点 T_d 以上。

[0069] 由此，玻璃层 3 的主要部分 32 中，粘合剂气化而被除去并且玻璃料 2 熔融，而玻璃层 3 烧接固定于玻璃部件 4 的表面 4a 上。另一方面，玻璃层 3 的一部分 31 中，粘合剂气化而被除去，但玻璃料 2 未熔融而残留。

[0070] 继而，如图 5 所示，玻璃部件 5 经由玻璃层 3 而重叠于玻璃层固定部件 10（即，固定有玻璃层 3 的主要部分 32 的玻璃部件 4）上。继而，如图 6 所示，沿着熔接预定区域 R 对玻璃层 3 照射激光（第 2 激光）L2。即，使激光 L2 的照射区域沿着熔接预定区域 R 相对移动而对玻璃层 3 照射激光 L2。由此，使玻璃层 3 及其周边部分（玻璃部件 4、5 的表面 4a、5a 部分）熔融·再固化，沿着熔接预定区域 R 将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接（正式烧成），从而获得玻璃熔接体 1（熔接中，也存在玻璃层 3 熔融而玻璃部件 4、5 未熔融的情况）。

[0071] 具体而言，如图 6 所示，使激光 L2 的照射区域以照射功率 W_3 ，自紧挨着与玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 相对应的位置之后的位置 P3 起沿着熔接预定区域 R 相对移动。继而，在紧挨着与玻璃层 3 的主要部分 32 的另一端 32b 相对应的位置之前的位置 P4，将照射功率自 W_3 切换为 $W_4 (> W_3)$ ，使激光 L2 的照射区域以该照射功率 W_4 沿着熔接预定区域 R 相对移动直至超过位置 P3 为止。即，激光 L2 以玻璃层 3 的一部分 31 中的激光 L2 的照射功率高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的激光 L2 的照射功率的方式（换言之，以玻璃层 3 的一部分 31 中的热输入量高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的热输入量的方式）对玻璃层 3 进行照射。再者，激光 L2 的移动速度为固定。

[0072] 此时，玻璃层 3 的温度在紧挨着位置 P3 之后的位置达到熔点 T_m ，且矩形环状的熔接预定区域 R 一周切实地维持为熔点 T_m 以上的一定温度，之后下降。如上所述，即便对激光 L2 的照射功率进行切换玻璃层 3 的一部分 31 及主要部分 32 的温度也可维持为熔点 T_m 以上的一定温度的原因在于，玻璃层 3 的一部分 31 的激光吸收率低于玻璃层 3 的主要部分 32 的激光吸收率。再者，因此，以照射功率 W_3 进行激光 L2 的照射应自玻璃层 3 的主要部分 32 上开始。

[0073] 由此，玻璃层 3 整体不会受到过度加热而熔融，从而玻璃部件 4 与玻璃部件 5 均匀地熔接。如上所述，可抑制激光 L2 的照射所引起的过度加热，因此可防止玻璃熔接体 1 中产生如玻璃部件 4、5 因热冲击而出现裂痕等损伤。

[0074] 另外，在由正式烧成而获得玻璃熔接体 1 时，也可使激光 L2 的照射功率固定，以下述方式对激光 L2 的移动速度进行切换。即，如图 7 所示，在紧挨着与玻璃层 3 的主要部分

32 的一端 32a 相对应的位置之后的位置 P3 前使激光 L2 的移动速度达到 V3, 使激光 L2 的照射区域以该移动速度 V3 自位置 P3 起沿着熔接预定区域 R 相对移动。继而, 在与玻璃层 3 的主要部分 32 的另一端 32b 相对应的位置 P4 后使移动速度达到 V4 (<V3), 使激光 L2 的照射区域以该移动速度 V4 沿着熔接预定区域 R 相对移动直至超过位置 P3 为止。即, 激光 L2 以玻璃层 3 的一部分 31 中的激光 L2 的移动速度低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的激光 L2 的移动速度的方式 (换言之, 玻璃层 3 的一部分 31 中的热输入量高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的热输入量) 对玻璃层 3 进行照射。

[0075] 此时, 玻璃层 3 的温度在位置 P3 后达到熔点 T_m , 矩形环状的熔接预定区域 R 一周切实地维持为熔点 T_m 以上的一定温度, 之后下降。如上所述, 即便对激光 L2 的移动速度进行切换, 玻璃层 3 的一部分 31 及主要部分 32 的温度也可维持为熔点 T_m 以上的一定温度的原因在于, 玻璃层 3 的一部分 31 的激光吸收率低于玻璃层 3 的主要部分 32 的激光吸收率。再者, 因此以移动速度 V3 进行激光 L2 的照射应自玻璃层 3 的主要部分 32 上开始。

[0076] 由此, 玻璃层 3 整体不会受到过度加热地熔融, 而使玻璃部件 4 与玻璃部件 5 均匀地熔接。如上所述, 可抑制由激光 L2 的照射所引起的过度加热, 因此可防止玻璃熔接体 1 产生如玻璃部件 4、5 因热冲击而出现裂痕等损伤。

[0077] 如上所述, 用于制造玻璃熔接体 1 的玻璃熔接方法 (包含玻璃层固定方法) 中, 由预烧成用激光 L1 的照射, 使除了玻璃层 3 中的一部分 31 以外呈在该一部分 31 开口的矩形环状延伸的主要部分 32 熔融, 而固定于玻璃部件 4 上。由此, 会在固定在玻璃部件 4 上的玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 与另一端 32b 之间, 存在玻璃料 2 未熔融的玻璃层 3 的一部分 31。若在该状态下, 使玻璃部件 5 经由玻璃层 3 而重叠于玻璃部件 4 上, 并对玻璃层 3 的一部分 31 及主要部分 32 照射正式烧成用激光 L2, 由此将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接, 则可防止玻璃层 3 发生泄漏, 从而可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体 1。

[0078] 另外, 在熔接预定区域 R 的直线部, 以夹着玻璃层 3 的一部分 31 而相对的方式形成玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 及另一端 32b。由此, 能够使玻璃层 3 的一部分 31 以所期望的宽度精度良好地存在于玻璃层 3 的主要部分 32 的一端 32a 与另一端 32b 之间。

[0079] 另外, 以在玻璃层 3 的主要部分 32 中使粘合剂气化并使玻璃料 2 熔融、且在玻璃层 3 的一部分 31 中使粘合剂气化并且不使玻璃料 2 熔融的方式, 对玻璃层 3 照射预烧成用激光 L1。由此, 在由正式烧成用激光 L2 的照射而将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接时, 可切实地防止由于粘合剂的气化而在玻璃层 3 的一部分 31 中形成气泡、进而由于多个气泡的连接而在玻璃层 3 的一部分 31 发生泄漏。

[0080] 此时, 以使玻璃层 3 的一部分 31 中的照射功率低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的照射功率的方式, 对玻璃层 3 照射预烧成用激光 L1。或者, 以使玻璃层 3 的一部分 31 中的移动速度高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的移动速度的方式, 对玻璃层 3 照射预烧成用激光 L1。由此, 可切实地获得在玻璃层 3 的主要部分 32 中使粘合剂气化并使玻璃料 2 熔融、且在玻璃层 3 的一部分 31 中使粘合剂气化并且不使玻璃料 2 熔融的状态。

[0081] 另外, 以使玻璃层 3 的一部分 31 中的照射功率高于玻璃层 3 的主要部分 32 中的照射功率的方式, 对玻璃层 3 照射正式烧成用激光 L2。或者, 以使玻璃层 3 的一部分 31 中的移动速度低于玻璃层 3 的主要部分 32 中的移动速度的方式, 对玻璃层 3 照射正式烧成用激光 L2。由此, 在由正式烧成用激光 L2 的照射而将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 熔接时, 在激光

吸收率低于玻璃层 3 的主要部分 32 的玻璃层 3 的一部分 31 中可使玻璃料 2 切实地熔融，而可将玻璃部件 4 与玻璃部件 5 遍及整个玻璃层 3 均匀地熔接。

[0082] 本发明并不限于上述实施方式。例如，也可以下述方式由预烧成而获得玻璃层固定部件 10。即，以对玻璃层 3 的主要部分 32 照射激光 L1、且对玻璃层 3 的一部分 31 不照射激光 L1 的方式，对玻璃层 3 照射预烧成用激光 L1。继而，在对玻璃层 3 照射预烧成用激光 L1 之后、且对玻璃层 3 照射正式烧成用激光 L2 之前，以在玻璃层 3 的一部分 31 中使粘合剂气化的方式对玻璃层 3 照射激光（第 3 激光）。由此，也可切实地获得在玻璃层 3 的主要部分 32 中使粘合剂气化并使玻璃料 2 熔融、且在玻璃层 3 的一部分 31 中使粘合剂气化并且不使玻璃料 2 熔融的状态。

[0083] 另外，在必须长距离或长时间搬运玻璃层固定部件 10 的情形时等，若在预烧成时不从玻璃层 3 的一部分 31 中除去粘合剂，则可防止玻璃层 3 的一部分 31 受到破坏。

[0084] 另外，正式烧成用激光 L2 的照射并不限于使其照射区域沿着熔接预定区域 R 相对移动，也可对于玻璃层 3 的整体总括地进行。另外，作为预烧成用激光 L1 的照射对象的玻璃层 3 可以是与包含有机溶剂，粘合剂、激光吸收性颜料及玻璃料 2 的膏层 6 相当的层，或也可为从此种膏层 6 中除去有机溶剂及粘合剂等而包含激光吸收性颜料及玻璃料 2 的层。另外，玻璃料 2 并不限于具有低于玻璃部件 4、5 的熔点的材料，也可为具有玻璃部件 4、5 以上的熔点的材料。另外，激光吸收性颜料也可包含于玻璃料 2 本身中。进而，熔接预定区域 R 并不限于矩形环状，也可为圆形环状等呈封闭的环状延伸的形状。

[0085] 产业上的可利用性

[0086] 根据本发明，可制造气密的熔接为必要的玻璃熔接体。

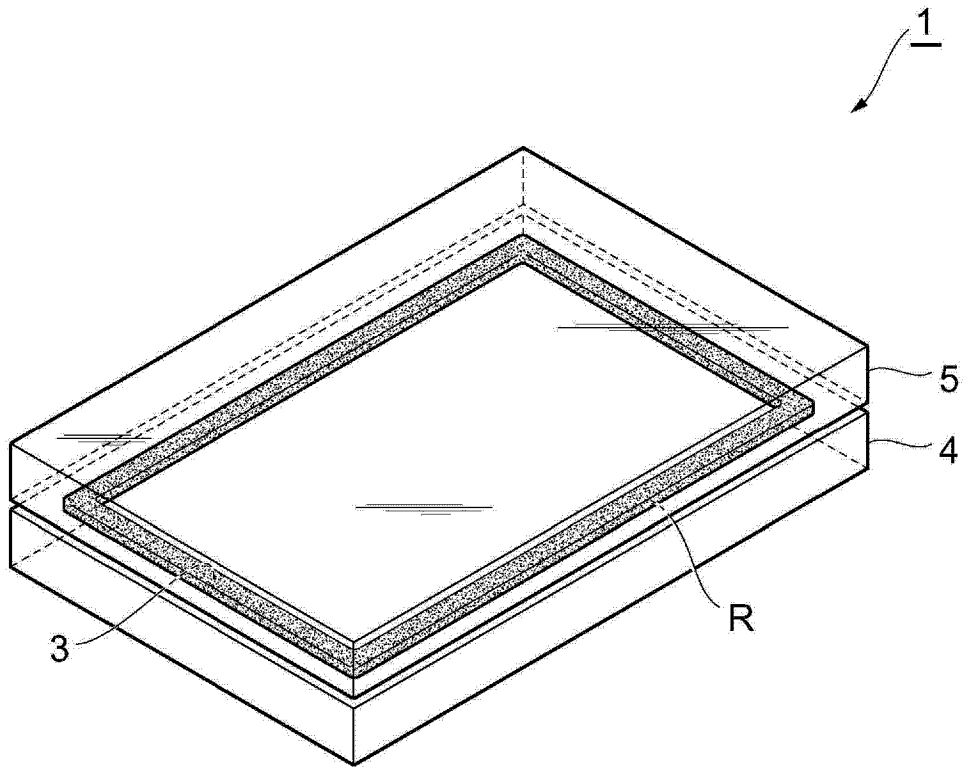


图 1

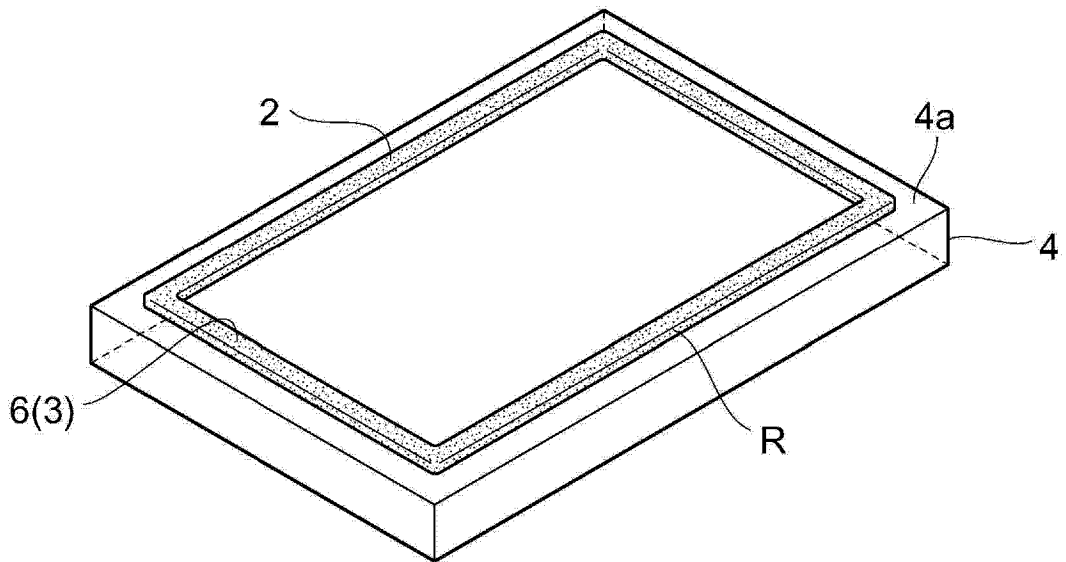


图 2

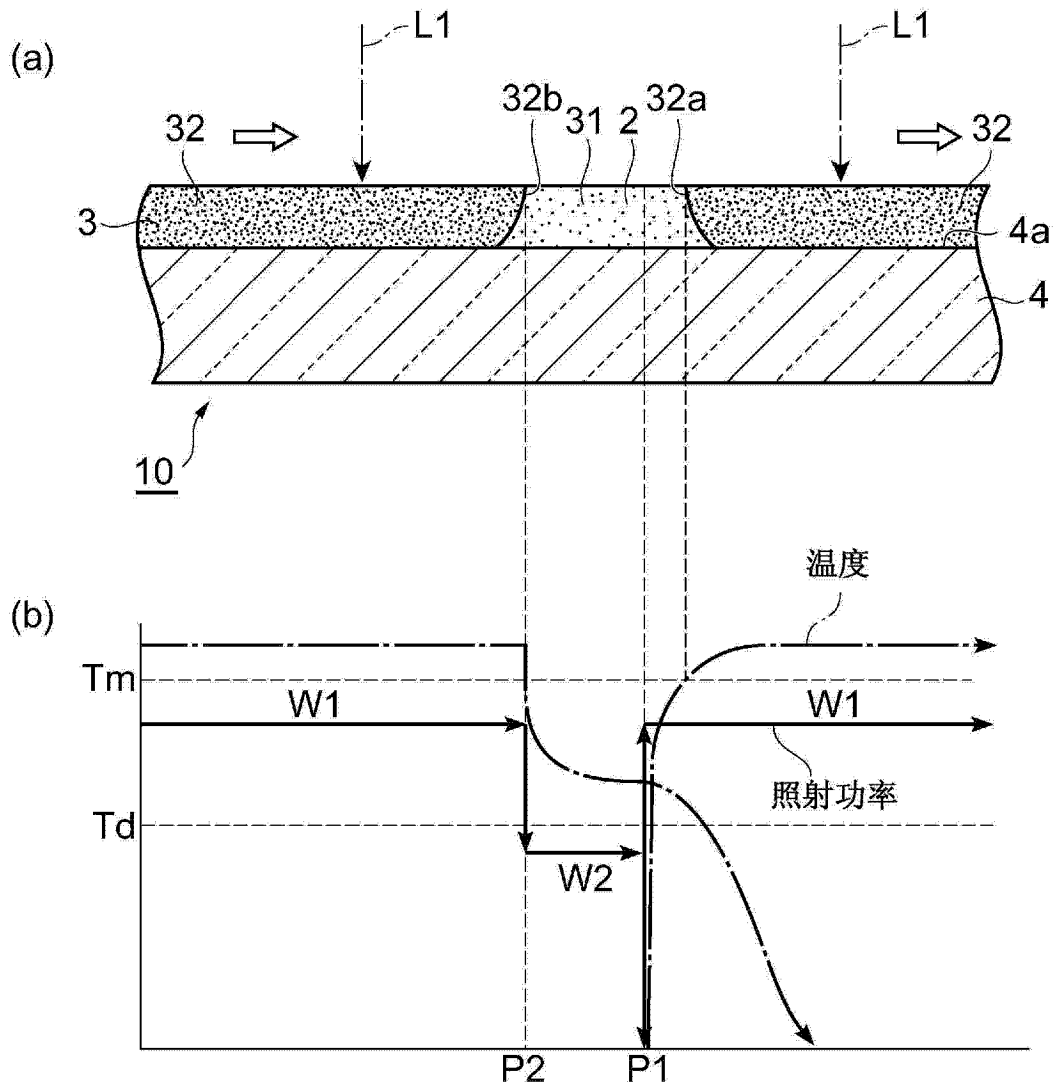


图 3

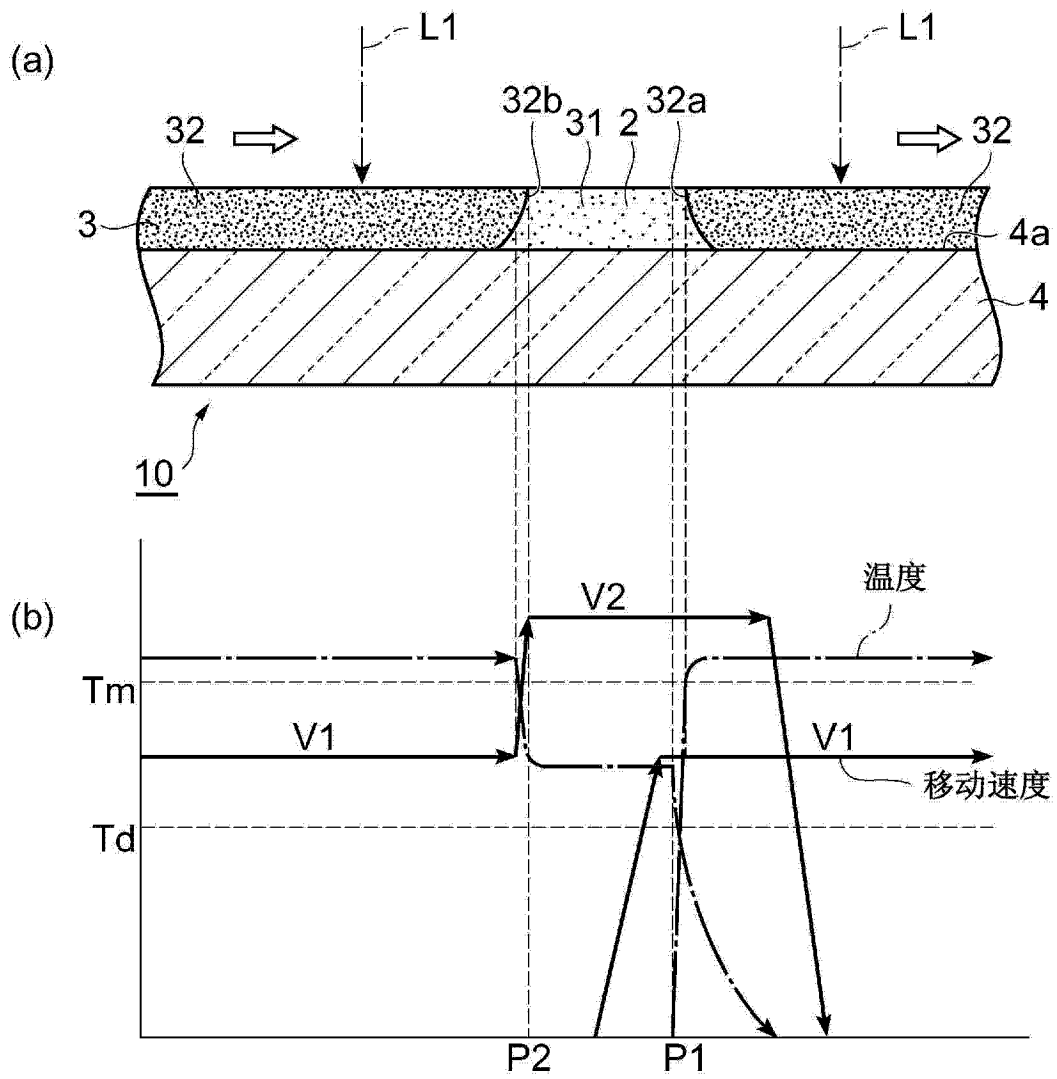


图 4

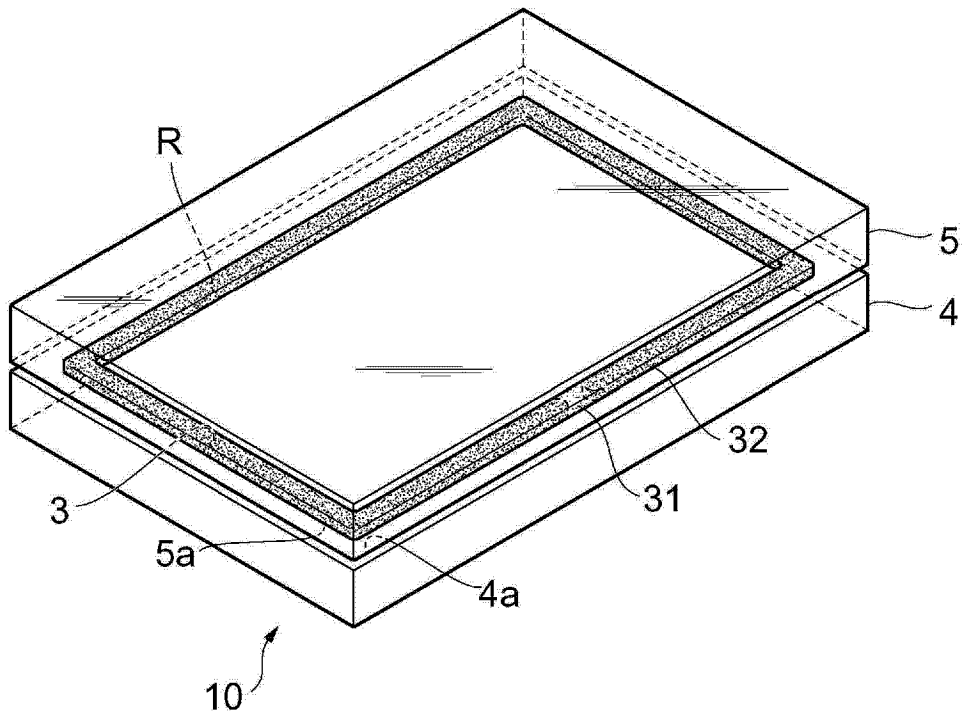


图 5

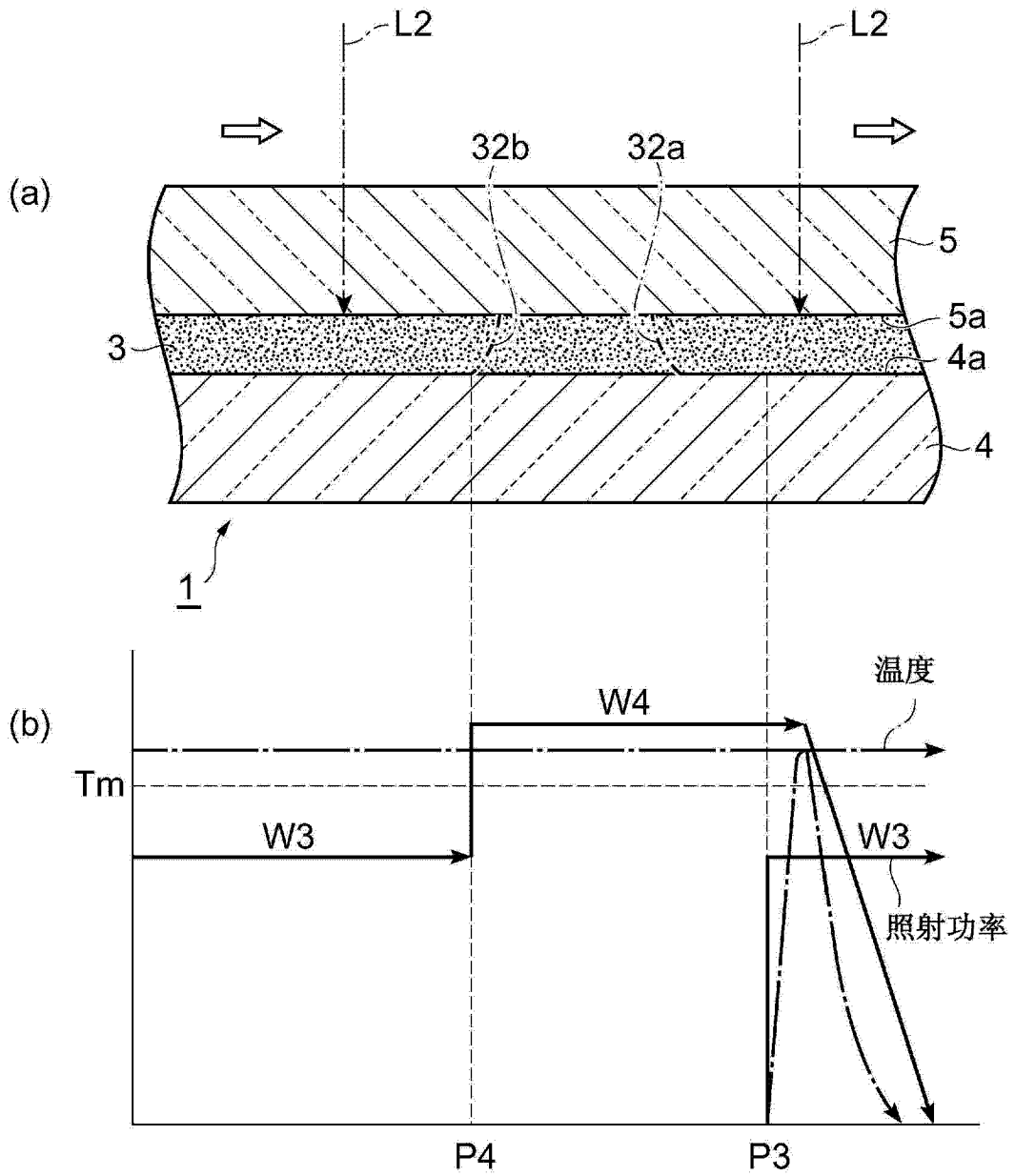


图 6

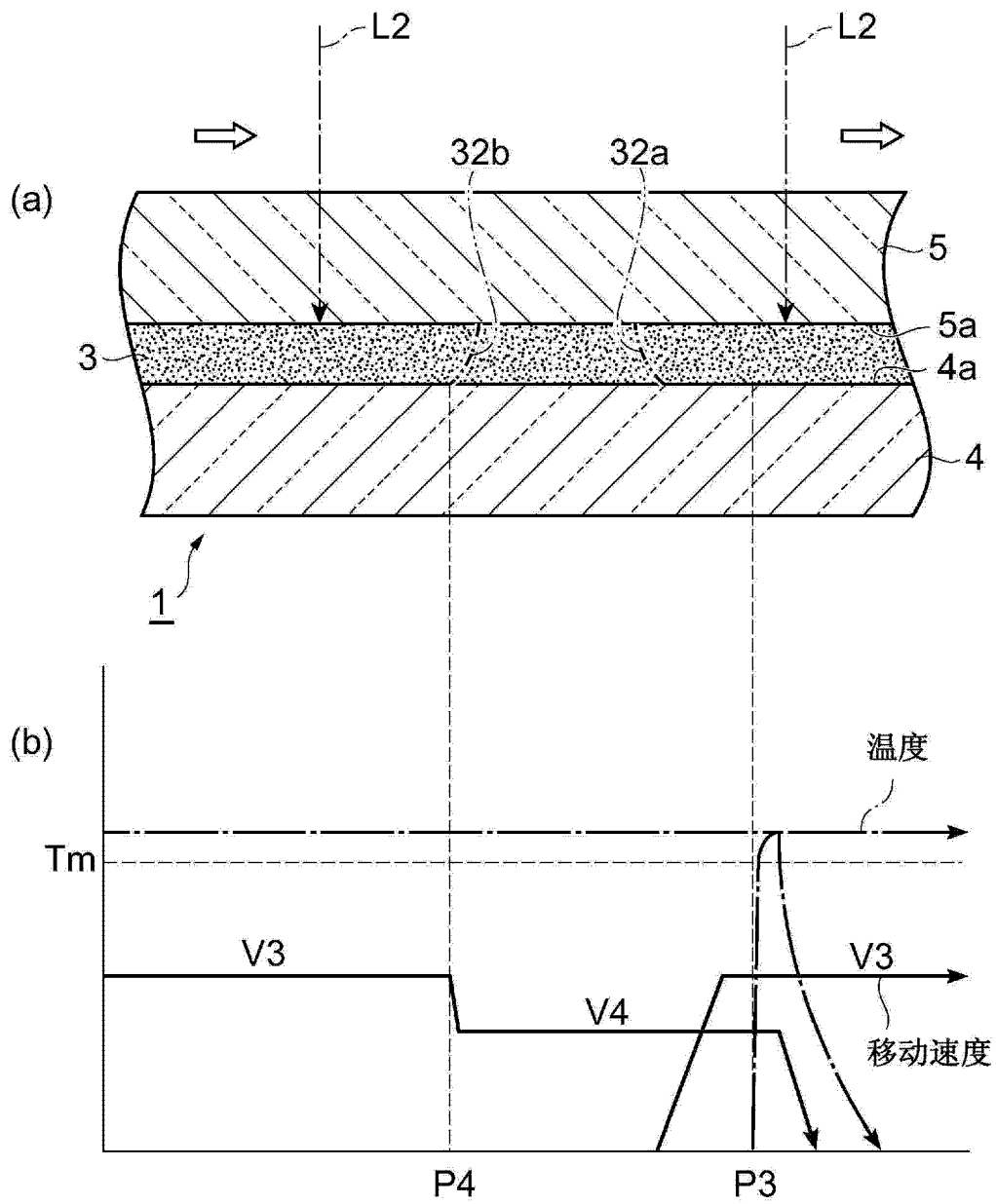


图 7

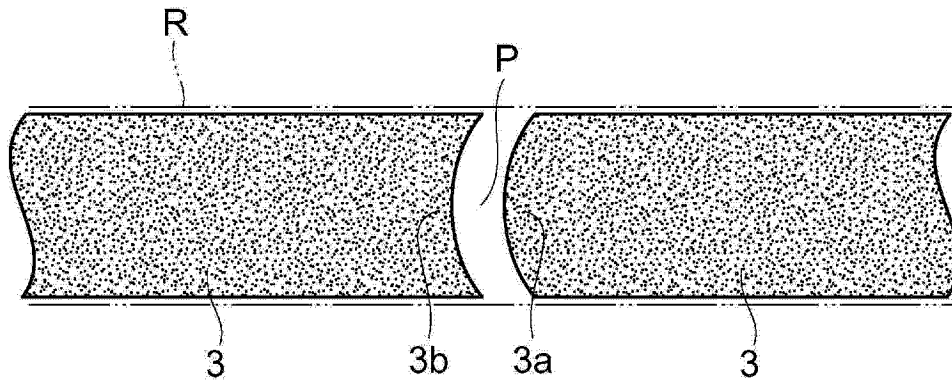


图 8

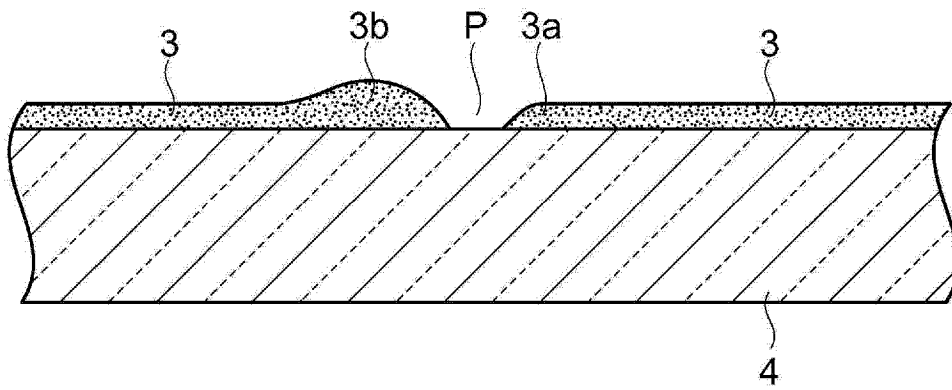


图 9

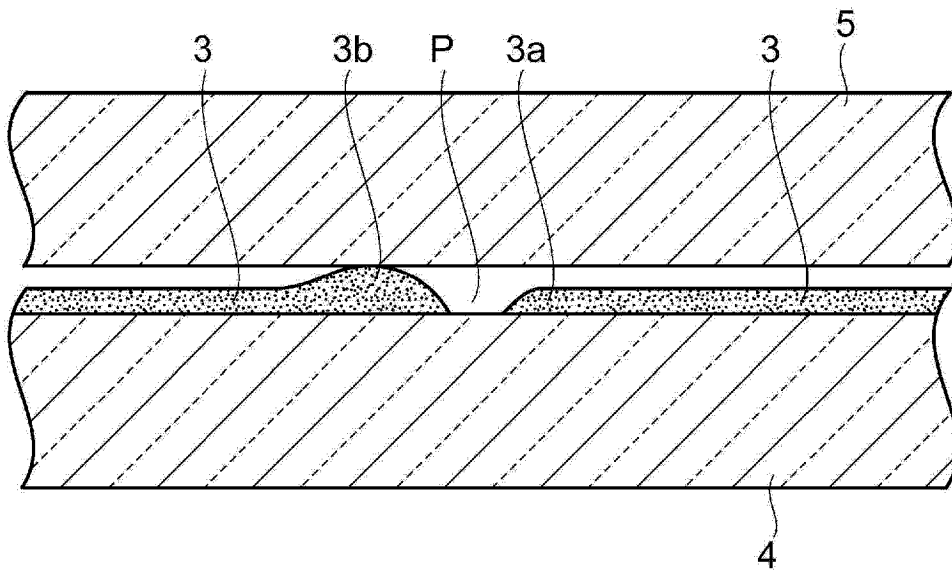


图 10

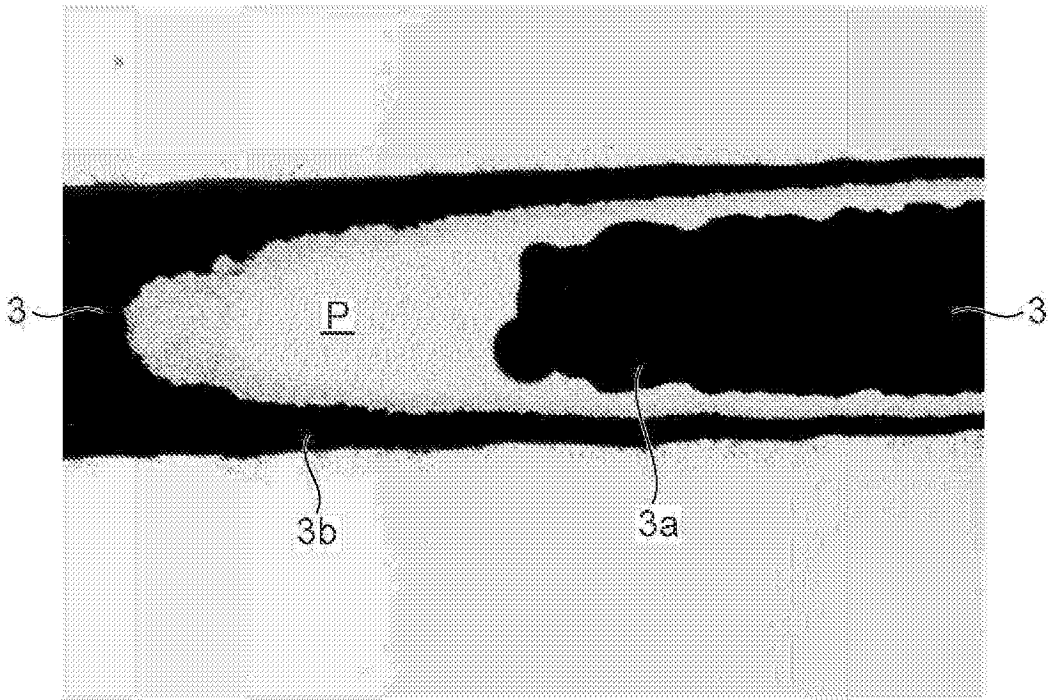


图 11

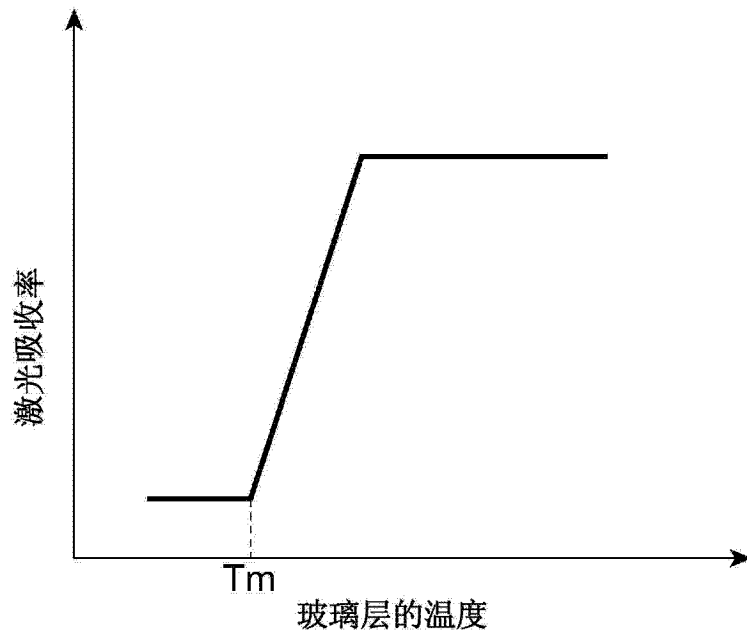


图 12

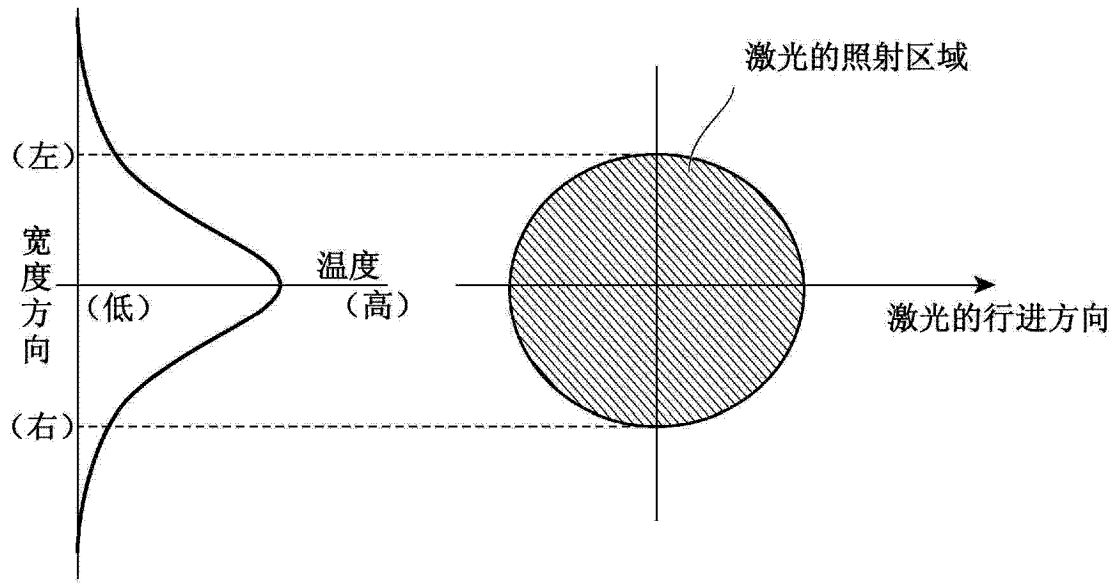


图 13

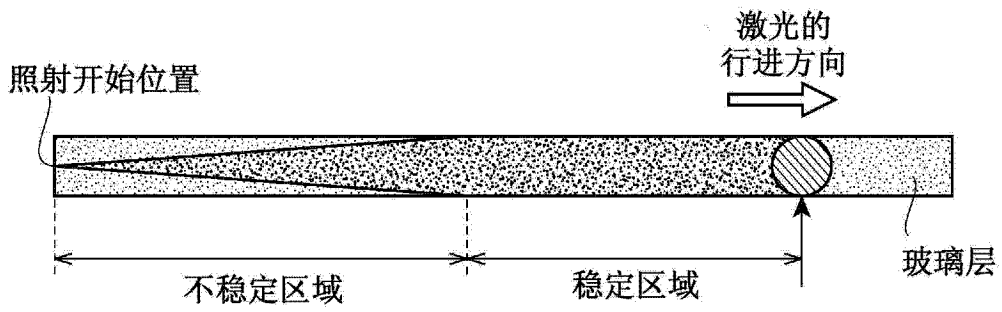


图 14