



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103313945 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201280004756. 2

(22) 申请日 2012. 03. 26

(30) 优先权数据

2011-081961 2011. 04. 01 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 07. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/057683 2012. 03. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/137616 JA 2012. 10. 11

(73) 专利权人 日本电气硝子株式会社

地址 日本国滋贺县

(72) 发明人 加埜智典 西浦德作 上田孝喜

中村隆英 永田大辅 织田英孝

岩间裕史

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 张宝荣

(51) Int. Cl.

C03B 17/06(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3537834, 1970. 11. 03, 说明书第 3 列 13
行至第 4 列 10 行和附图 1 - 3.

JP 特开 2004-284843 A, 2004. 10. 14, 说明
书 0008 - 0010 段.

审查员 刘鹏

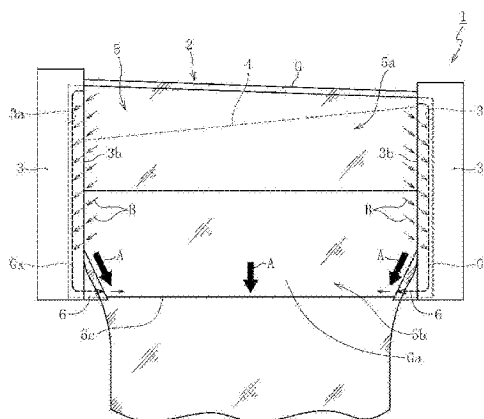
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

薄板玻璃制造装置

(57) 摘要

本发明提供一种薄板玻璃制造装置,其具备成形体主体 (2) 和一对覆盖设置构件 (3),该成形体主体 (2) 使从溢流槽 (4) 向两侧溢出的熔融玻璃 (G) 一边沿着大致楔状的外侧面部 (5) 流下,一边在下端部 (5c) 进行熔合一体化,而形成出薄板玻璃,该一对覆盖设置构件 (3) 分别外嵌在成形体主体 (2) 的宽度方向两端部上,形成对沿着成形体主体 (2) 的外侧面部 (5) 流下的熔融玻璃 (G) 的宽度方向的扩展进行限制的限制壁部 (3b)。在这一对覆盖设置构件 (3) 的各限制壁部 (3b) 上设有从下方将成形体主体 (2) 的包括下端部 (5c) 在内的下部区域覆盖并同时向宽度方向中央部侧延伸出的延出部 (6),该延出部 (6) 的前端指向沿着成形体主体 (2) 的外侧面部 (5) 正常流下的主流熔融玻璃 (Ga) 的流下区域。



1. 一种薄板玻璃制造装置,其具有成形体,该成形体具备成形体主体和一对覆盖设置构件,该成形体主体在顶部具有溢流槽,使从所述溢流槽向两侧溢出的熔融玻璃一边沿着大致楔状的外侧面部流下一边在下端部熔合一体化,而形成出薄板玻璃,该一对覆盖设置构件分别外嵌在所述成形体主体的宽度方向两端部,形成对沿着所述成形体主体的外侧面部流下的熔融玻璃的宽度方向的扩展进行限制的限制壁部,所述薄板玻璃制造装置的特征在于,

在所述一对覆盖设置构件的各限制壁部设置从下方将所述成形体主体的包括下端部在内的下部区域覆盖并同时向宽度方向中央部侧延伸出的延出部,在所述延出部与所述成形体主体之间空出间隙,并且所述延出部的前端部指向沿着所述成形体主体的外侧面部正常流下的主流熔融玻璃的流下区域。

2. 根据权利要求 1 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部以随着移向所述成形体主体的下端部而从宽度方向端部逐渐接近宽度方向中央侧的方式延伸出。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部包括沿着所述成形体主体的外侧面部的薄壁构件,主流熔融玻璃能够上行至所述延出部的表面。

4. 根据权利要求 3 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部在表面具有凹凸。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部包括能够利用前端部对主流熔融玻璃的宽度方向的扩展进行限制的厚壁构件。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部由具有耐热性及耐腐蚀性的金属、这些金属的合金或这些金属的复合材料形成。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部的宽度方向的最大延出量为 20mm ~ 180mm。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的薄板玻璃制造装置,其特征在于,

所述延出部的高度方向的延出开始位置为从所述成形体主体的下端部沿着所述成形体主体的外侧面部向上方离开 30mm 以上的位置。

薄板玻璃制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及基于溢流下拉法的薄板玻璃制造技术的改良。

背景技术

[0002] 众所周知,以液晶显示器、等离子体显示器、有机 EL 显示器等平板显示器 (FPD) 用的玻璃基板为代表的、用于各种领域中的薄板玻璃被要求尽可能没有表面缺陷或起伏的产品品质是实际情况。

[0003] 因此,作为这种薄板玻璃的制造方法,有时利用能够实现平滑且没有缺陷的玻璃表面的溢流下拉法。

[0004] 如图 5 所示,该制造方法如下:使熔融玻璃 G 流入成形体 1 的顶部的溢流槽 4,使从该溢流槽 4 向两侧溢出的熔融玻璃 G 一边沿着大致楔状的成形体 1 的外侧面部 5(具有垂直面部 5a 和倾斜面部 5b) 流下,一边在成形体 1 的下端部 5c 熔合一体化,从而连续形成一张薄板玻璃。该制造方法的特征在于,成形出的薄板玻璃的表背两表面在成形过程中与成形体 1 的任何部位都不接触地成形,因此平面度非常好,成为平滑且没有伤痕等缺陷的锻面。

[0005] 详细而言,在该制造方法中使用的成形体 1 例如具有对沿着其成形体主体 2 的外侧面部 5 流下的熔融玻璃 G 的宽度方向的扩展进行限制的限制壁部 3b(例如参照专利文献 1 及专利文献 2)。这种情况下,从溢流槽 4 溢出的熔融玻璃 G 的宽度方向两端部在到达成形体主体 2 的外侧面部 5 的阶段,沿着限制壁部 3b 被向下方引导。如图 6 所示,该限制壁部 3b 通常通过在成形体主体 2 的宽度方向两端部外嵌一对覆盖设置构件 3(详细而言是嵌合凹部 3a) 而形成。附带而言,外嵌在成形体主体 2 的宽度方向两端部上的覆盖设置构件 3 的端面成为限制壁部 3b。

[0006] 【在先技术文献】

[0007] 【专利文献】

[0008] 【专利文献 1】日本特表 2008-526671 号公报

[0009] 【专利文献 2】日本特表 2008-539159 号公报

发明内容

[0010] 【发明要解决的课题】

[0011] 然而,在为具有在成形体主体 2 上外嵌了覆盖设置构件 3 的结构的成形体 1 的情况下,如图 7 所示,从溢流槽 4 溢出的熔融玻璃 G 在沿着限制壁部 3b 向下方流下的过程中有时会侵入到成形体主体 2 与覆盖设置构件 3 之间。这是因为,在成形薄板玻璃的过程中,成形体主体 2 和覆盖设置构件 3 均成为高温,在两者 2、3 之间必然会产生因热膨胀差引起的间隙。并且,例如从图 7 中的 B 方向侵入到成形体主体 2 与覆盖设置构件 3 之间的间隙内的熔融玻璃(以下,称为支流熔融玻璃)G_x 通过该间隙,而在成形体主体 2 的下端部 5c 一边沿着限制壁部 3b 一边向外部流出。

[0012] 另一方面,沿着成形体主体 2 的外侧面部 5 正常流下的熔融玻璃(以下,称为主流熔融玻璃)Ga 如图 7 中的箭头 A 所示那样,随着朝向成形体主体 2 的下端部 5c 而在宽度方向上逐渐发生收缩,在成形体主体 2 的下方部从限制壁部 3b 分离。因此,在成形体主体 2 的下端部,主流熔融玻璃 Ga 与支流熔融玻璃 Gx 未合流,支流熔融玻璃 Gx 从成形体主体 2 的下端部 5c 单独呈筋状流下。其结果是,支流熔融玻璃 Gx 随着时间的经过而在成形体主体 2 的下端部 5c 的正下方位置形成水滴状的块,在达到某程度的大小时作为水滴状玻璃 Gx1 而落下。这样,当水滴状玻璃 Gx1 落下时,会对由主流熔融玻璃 Ga 成形的薄板玻璃的成形工序带来各种坏影响。即,当落下的水滴状玻璃 Gx1 在落下途中与牵引辊等发生碰撞而破碎时,产生玻璃粉,可能会污染薄板玻璃。而且,也可能产生落下的水滴状玻璃 Gx1 与薄板玻璃发生碰撞等而导致薄板玻璃破损这样的重大事故。

[0013] 本发明鉴于上述的实际情况而提出,其技术性课题在于通过溢流下拉法来成形薄板玻璃时,可靠地防止由于从主流熔融玻璃分离出的支流熔融玻璃而在成形的薄板玻璃上产生破损等不良情况的事态。

[0014] 【用于解决课题的手段】

[0015] 为了解决上述课题而提出的本发明提供一种薄板玻璃制造装置,其具有成形体,该成形体具备成形体主体和一对覆盖设置构件,该成形体主体在顶部具有溢流槽,使从所述溢流槽向两侧溢出的熔融玻璃一边沿着大致楔状的外侧面部流下一边在下端部熔合一体化,而成形出薄板玻璃,该一对覆盖设置构件分别外嵌在所述成形体主体的宽度方向两端部,形成对沿着所述成形体主体的外侧面部流下的熔融玻璃的宽度方向的扩展进行限制的限制壁部,所述薄板玻璃制造装置的特征在于,在所述一对覆盖设置构件的各限制壁部设置从下方将所述成形体主体的包括下端部在内的下部区域覆盖并同时向宽度方向中央部侧延伸出的延出部,所述延出部的前端部指向沿着所述成形体主体的外侧面部正常流下的主流熔融玻璃的流下区域。

[0016] 根据这样的结构,在成形体主体的包括下端部在内的下部区域,通过延出部能够将侵入到覆盖设置构件与成形体主体之间的间隙内的支流熔融玻璃向宽度方向中央侧引导,从而使该支流熔融玻璃与沿着成形体主体的外侧面部流下的主流熔融玻璃合流。因此,不会出现支流熔融玻璃单独地从成形体主体的下端部流下的情况,能够可靠地防止因支流熔融玻璃引起的形成水滴状玻璃的事态。

[0017] 在上述的结构中,优选的是,所述延出部以随着移向所述成形体主体的下端部而从宽度方向端部逐渐接近宽度方向中央侧的方式延伸出。

[0018] 这样的话,由于延出部的形状以仿效主流熔融玻璃的宽度方向的收缩的方式变化,因此能够减小延出部对主流熔融玻璃的流动带来的阻力。

[0019] 在上述的结构中,可以是,所述延出部包括沿着所述成形体主体的外侧面部的薄壁构件,主流熔融玻璃能够上行至所述延出部的表面。

[0020] 这样的话,由于主流熔融玻璃能够上行至延出部,因此能够将主流熔融玻璃的宽度方向的收缩抑制成最小限度。换言之,能够维持成形的薄板玻璃的宽度方向尺寸。

[0021] 这种情况下,优选所述延出部在表面具有凹凸。

[0022] 这样的话,通过延出部的表面的凹凸,能够更可靠地抑制主流熔融玻璃的宽度方向的收缩。需要说明的是,在主流熔融玻璃与延出部的表面之间的浸润性良好的情况下,延

出部的表面也可以平滑。

[0023] 在上述的结构中,可以是,所述延出部包括能够利用前端部对主流熔融玻璃的宽度方向的扩展进行限制的厚壁构件。

[0024] 这样的话,延出部的前端部作为对主流熔融玻璃的宽度方向的扩展进行限制的制限壁部而发挥功能。因此,通过延出部能够限制主流熔融玻璃的宽度方向的扩展,并使从延出部的前端部向外部流出的支流熔融玻璃可靠地与主流熔融玻璃合流。需要说明的是,延出部也可以构成为在其前端部具有相对于成形体主体的表面大致垂直地竖立设置的凸缘部。这样的话,即使在延出部由薄壁构件构成的情况下,也能够得到与上述那样由厚壁构件构成时同样的效果。

[0025] 在上述的结构中,可以是,所述延出部由具有耐热性及耐腐蚀性的金属、这些金属的合金或这些金属的复合材料形成。

[0026] 这样的话,能够减少延出部的机械变形、因化学性的侵蚀引起的破损,因此能够使支流熔融玻璃与主流熔融玻璃稳定地合流。

[0027] 在上述的结构中,优选所述延出部的向宽度方向的最大延出量为 10mm ~ 200mm。

[0028] 即,当小于 10mm 时,基于延出部的向宽度方向中央侧的引导距离过短,可能难以使支流熔融玻璃与主流熔融玻璃合流。另一方面,当超过 200mm 时,从主流熔融玻璃的流动承受的阻力过大,可能会导致延出部发生变形。因此,为了避免这些问题,延出部的向宽度方向的最大延出量优选在上述数值范围内。

[0029] 在上述的结构中,优选的是,所述延出部的高度方向的延出开始位置为从所述成形体主体的下端部沿着所述成形体主体的外侧面部向上方离开 30mm 以上的位置。

[0030] 这样的话,能够可靠地使延出部位于主流熔融玻璃的宽度方向的收缩开始位置。

[0031] 【发明效果】

[0032] 如以上那样,根据本发明,在成形体主体的包括下端部在内的下部区域,通过延出部能够将侵入到覆盖设置构件与成形体主体之间的间隙内的支流熔融玻璃向宽度方向中央侧引导,从而使该支流熔融玻璃与沿着成形体主体的外侧面部流下的主流熔融玻璃合流。因此,能够可靠地防止支流熔融玻璃单独地从成形体主体的下端部流下而形成水滴状玻璃这样的事态。由此,能够可靠地防止由于从主流熔融玻璃分离出的支流熔融玻璃而在成形的薄板玻璃上产生破损等不良情况的事态。

附图说明

[0033] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的薄板玻璃制造装置的成形体附近的主视图。

[0034] 图 2 是将图 1 的延出部放大示出的立体图。

[0035] 图 3 是表示本发明的第二实施方式的薄板玻璃制造装置的成形体附近的主视图。

[0036] 图 4 是将图 3 的延出部放大示出的立体图。

[0037] 图 5 是表示以往的薄板玻璃制造装置的成形体附近的立体图。

[0038] 图 6 是以往的成形体的部件分解排列立体图。

[0039] 图 7 是用于说明以往的薄板玻璃制造装置的问题点的图。

具体实施方式

[0040] 以下,基于附图,说明本发明的实施方式。

[0041] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的薄板玻璃制造装置的主要部分的主视图。需要说明的是,对与在现有技术中说明的结构对应的结构标注同一符号来进行说明。该薄板玻璃制造装置具备用于执行溢流下拉法的成形体 1。

[0042] 成形体 1 具备成形体主体 2 和分别外嵌在成形体主体 2 的宽度方向两端部上的一对覆盖设置构件 3。

[0043] 成形体主体 2 沿着与制造的薄板玻璃的宽度方向对应的方向形成为长条状,具有在顶部沿着长度方向形成的溢流槽 4 和大致楔状地朝向下方且彼此逐渐接近的一对外侧面部 5。

[0044] 熔融玻璃 G 向形成在该成形体主体 2 的顶部上的溢流槽 4 流入,向两侧溢出的熔融玻璃 G 中的主流熔融玻璃 Ga 沿着成形体主体 2 的呈大致楔状的两外侧面部 5 流下。沿着成形体主体 2 的两外侧面部 5 流下的主流熔融玻璃 Ga 在成形体主体 2 的下端部的被称为根部(ルート)的部分进行熔合一体化,由主流熔融玻璃 Ga 连续地成形出一张薄板玻璃。需要说明的是,熔合一体化后的主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向两端部在成形体 1 的下方由牵引辊(未图示)等从表背两侧夹持并同时向下方传送。

[0045] 成形体主体 2 的外侧面部 5 通过将垂直面部 5a 与倾斜面部 5b 上下连接而构成,倾斜面部 5b 的交点构成上述的被称为根部的成形体主体 2 的下端部 5c。

[0046] 另一方面,覆盖设置构件 3 具有外嵌在成形体主体 2 的宽度方向两端部上的嵌合凹部 3a(详情参照图 5)。并且,覆盖设置构件 3 在其嵌合凹部 3a 与成形体主体 2 嵌合的状态下,覆盖成形体主体 2 的宽度方向两端部,并形成对沿着成形体主体 2 的外侧面部 5 流下的熔融玻璃 G 的宽度方向的扩展进行限制的限制壁部 3b。需要说明的是,限制壁部 3b 呈例如 1mm ~ 10mm 的厚度。

[0047] 此外,作为本实施方式的特征性结构,在覆盖设置构件 3 的限制壁部 3b 上设有延出部 6,该延出部 6 从下方将成形体主体 2 的包括下端部 5c 在内的下部区域覆盖并同时向宽度方向中央部侧延伸出。并且,该延出部 6 的前端部指向沿着成形体主体 2 的外侧面部 5 正常流下的主流熔融玻璃 Ga(图中的箭头 A 所示的流动)的流下区域。因此,延出部 6 的前端部与主流熔融玻璃 Ga 的流下区域重复。该延出部 6 的与主流熔融玻璃 Ga 的流下区域重复的部分只要至少在成形体主体 2 的下端部 5c 形成即可。

[0048] 详细而言,如图 2 所示,在该实施方式中,延出部 6 包括沿着成形体主体 2 的外侧面部 5 的薄壁构件(在比覆盖设置构件 3 的限制壁部 3b 薄的范围内,例如为 0.5mm ~ 3mm 的厚度),并且以随着移向成形体主体 2 的下端部而从宽度方向端部逐渐接近宽度方向中央侧的方式延伸出。换言之,延出部 6 的前端部以延出部 6 的前端部的下方侧比其上方侧偏靠宽度方向中央侧的方式倾斜。因此,主流熔融玻璃 Ga 上行至延出部 6 的表面。即,延出部 6 的表面的一部分构成主流熔融玻璃 Ga 的流下区域的一部分。

[0049] 若这样在覆盖设置构件 3 上设置延出部 6,则在成形体主体 2 的包括下端部 5c 在内的下部区域中,通过延出部 6 将从图中的箭头 B 方向侵入到因覆盖设置构件 3 与成形体主体 2 的热膨胀差而形成在两者 2、3 之间的间隙内的支流熔融玻璃 Gx 向宽度方向中央侧引导,从而能够使支流熔融玻璃 Gx 与主流熔融玻璃 Ga 可靠地合流。因此,不会发生支流熔融玻璃 Gx 单独地从成形体主体 2 的下端部流下的情况,能够可靠地防止因支流熔融玻璃 Gx

引起的形成水滴状玻璃（参照图 7）的事态。由此，可靠地防止由于从主流熔融玻璃 Ga 分离出的支流熔融玻璃 Gx 而产生成形的薄板玻璃受到污染或发生破损这样致命的问题的事态，从而能够维持稳定的薄板玻璃的制造。

[0050] 在此，优选主流熔融玻璃 Ga 所上行的延出部 6 的表面具有凹凸。具体而言，优选延出部 6 的表面为例如直径 1mm ~ 2mm 且深度或突出高度 1mm ~ 2mm 的凹部或凸部以 2mm ~ 3mm 的间隔散布那样的表面状态。这样的话，主流熔融玻璃 Ga 与延出部 6 之间的密接性得以提高，因此能够抑制主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向的收缩。因此，能够将主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向尺寸维持成宽幅。

[0051] 另外，延出部 6 由具有耐热性及耐腐蚀性的金属、它们的合金、或它们的复合材料形成。具体而言，例如由铂、铂合金、陶瓷分散复合材料等形成。

[0052] 而且，延出部 6 的宽度方向的最大尺寸 L1 优选为 10mm ~ 200mm，更优选为 20mm ~ 180mm，最优选为 30mm ~ 160mm。而且，延出部 6 的高度方向的最大尺寸 L2 优选为 30mm 以上，更优选为 30mm 以上且 400mm 以下，最优选为 30mm 以上且 200mm 以下。其中， $L1 \leq L2$ 。

[0053] 接下来，说明通过如上那样构成的薄板玻璃制造装置来制造薄板玻璃的方法。

[0054] 如图 1 所示，首先，从未图示的供给管向溢流槽 4 的内部供给熔融玻璃 G，并使熔融玻璃 G 从溢流槽 4 向成形体主体 2 的两侧溢出。向该成形体主体 2 的两侧溢出的熔融玻璃 G 中的主流熔融玻璃 Ga 一边由覆盖设置构件 3 的限制壁部 3b 限制宽度方向的扩展，一边沿着两外侧面部 5 流下，而在成形体主体 2 的下端部进行熔合一体化。此时，虽然产生从主流熔融玻璃 Ga 分离而侵入到成形体主体 2 与覆盖设置构件 3 之间的间隙内的支流熔融玻璃 Gx，但该支流熔融玻璃 Gx 在成形体主体 2 的包括下端部在内的下部区域（在图示例中，为成形体主体 2 的下端部）中，由延出部 6 从下方承挡，且沿着延出部 6 被向宽度方向中央侧引导而与主流熔融玻璃 Ga 合流。因此，主流熔融玻璃 Ga 与支流熔融玻璃 Gx 在成形体主体 2 的下端部再次合流之后，在成形体主体 2 的下端部的下方一边延伸一边冷却，从而连续地成形出薄板玻璃。

[0055] 图 3 是表示本发明的第二实施方式的薄板玻璃制造装置的主要部分的主视图。该第二实施方式的薄板玻璃制造装置与第一实施方式的薄板玻璃制造装置的不同之处是设置在覆盖设置构件 3 上的延出部 6 的结构。

[0056] 即，不同点在于延出部 6 包括能够利用前端缘 6a 对主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向的扩展进行限制的厚壁构件。这样的话，延出部 6 的前端部 6a 作为对主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向的扩展进行限制的壁部而发挥功能。因此，通过延出部 6 能够限制主流熔融玻璃 Ga 的宽度方向的扩展，并使从延出部 6 的前端向外部流出的支流熔融玻璃 Gx 与主流熔融玻璃 Ga 可靠地合流。

[0057] 延出部 6 的宽度方向的最大尺寸 L1 和延出部 6 的高度方向的最大尺寸 L2 的优选范围与上述的第一实施方式相同。

[0058] 需要说明的是，本发明并未限定为上述实施方式，能够以各种方式实施。例如，在上述的实施方式中，图示并说明了通过延出部 6 将成形体主体 2 的外侧面部 5 的倾斜面部 5b 覆盖的情况，但延出部 6 也可以从外侧面部 5 的倾斜面 5b 连续地覆盖至垂直面部 5a。

[0059] 【符号说明】

[0060] 1 成形体

- [0061] 2 成形体主体
- [0062] 3 覆盖设置构件
- [0063] 3a 嵌合凹部
- [0064] 3b 限制壁部
- [0065] 4 溢流槽
- [0066] 5 外侧面部
- [0067] 5a 垂直面部
- [0068] 5b 倾斜面部
- [0069] 5c 下端部
- [0070] 6 延出部
- [0071] G 熔融玻璃
- [0072] Ga 主流熔融玻璃
- [0073] Gx 支流熔融玻璃

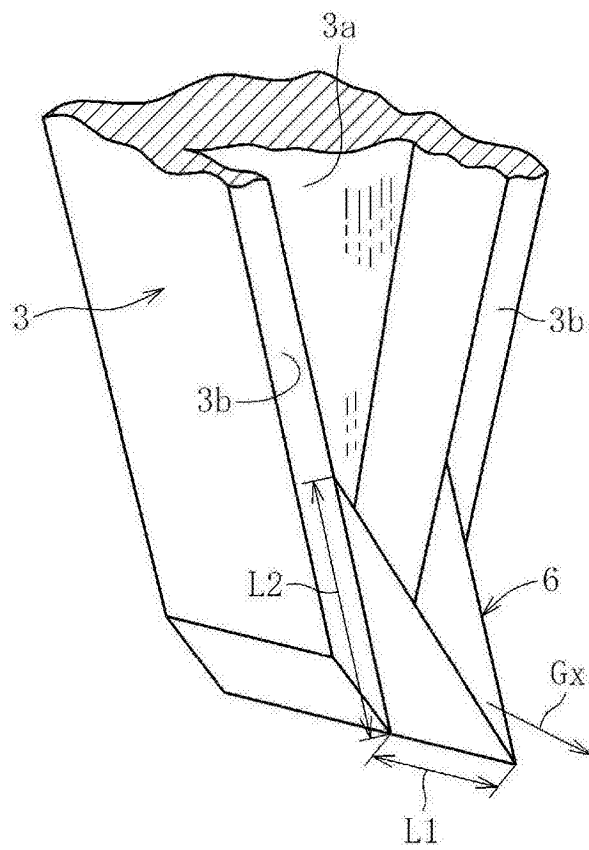


图 2

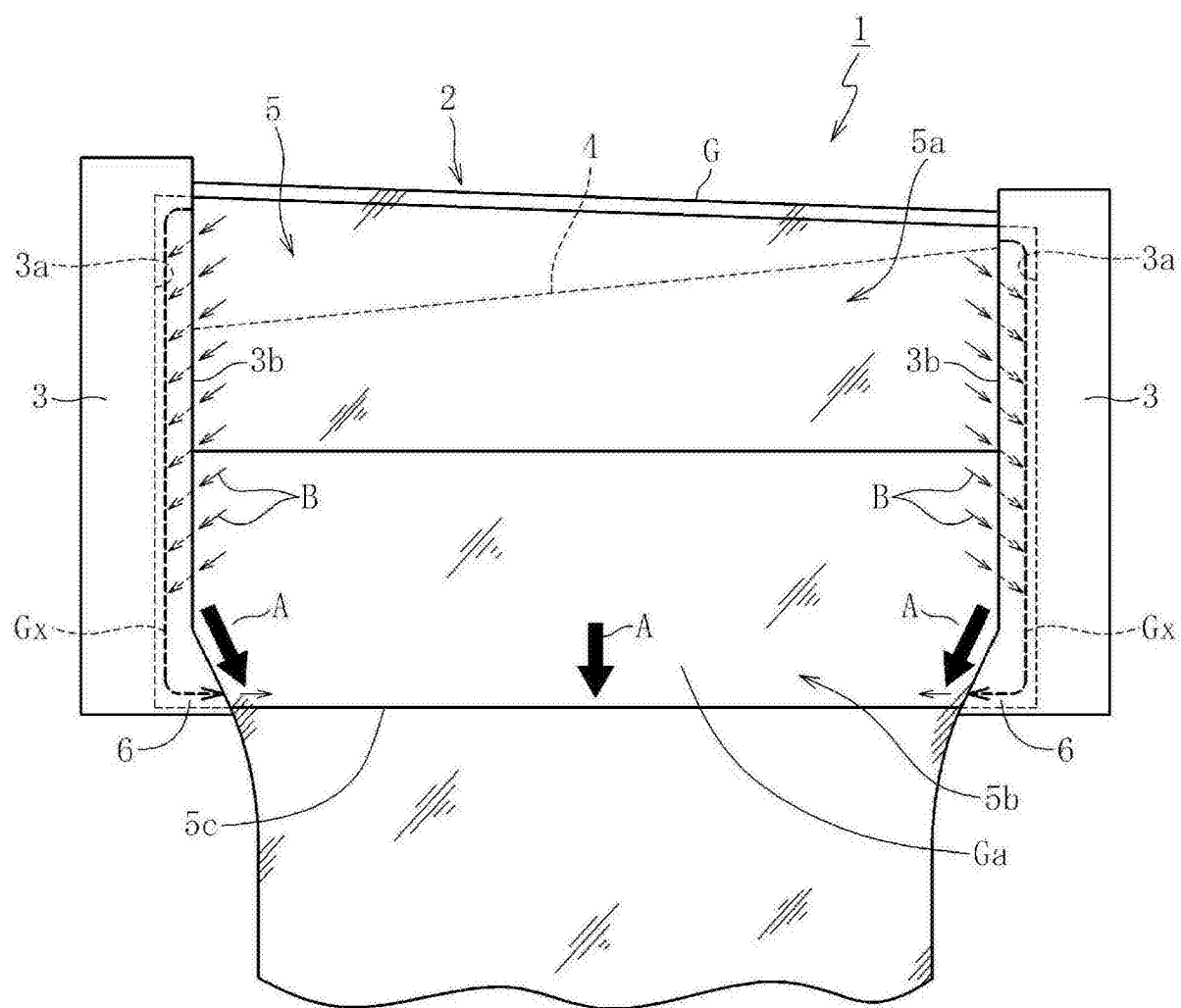


图 3

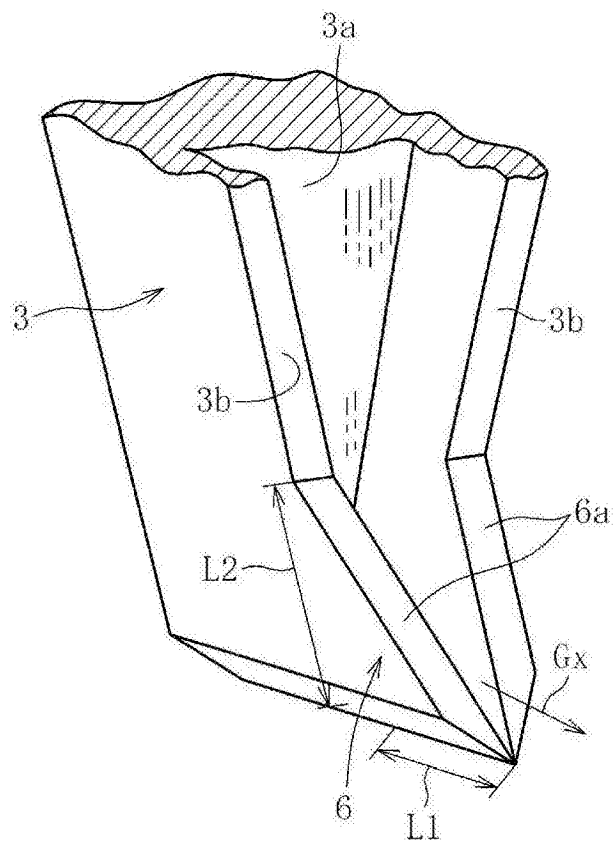


图 4

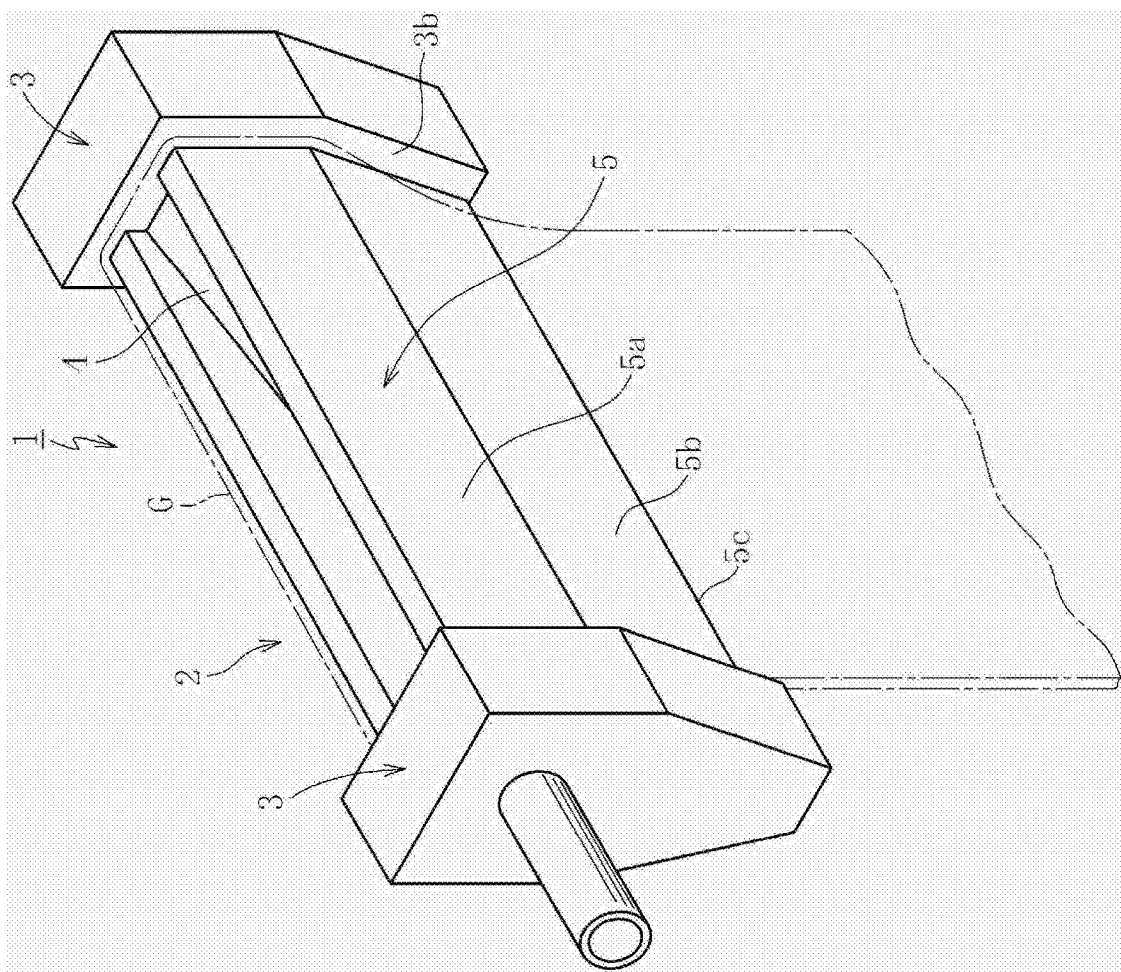


图 5

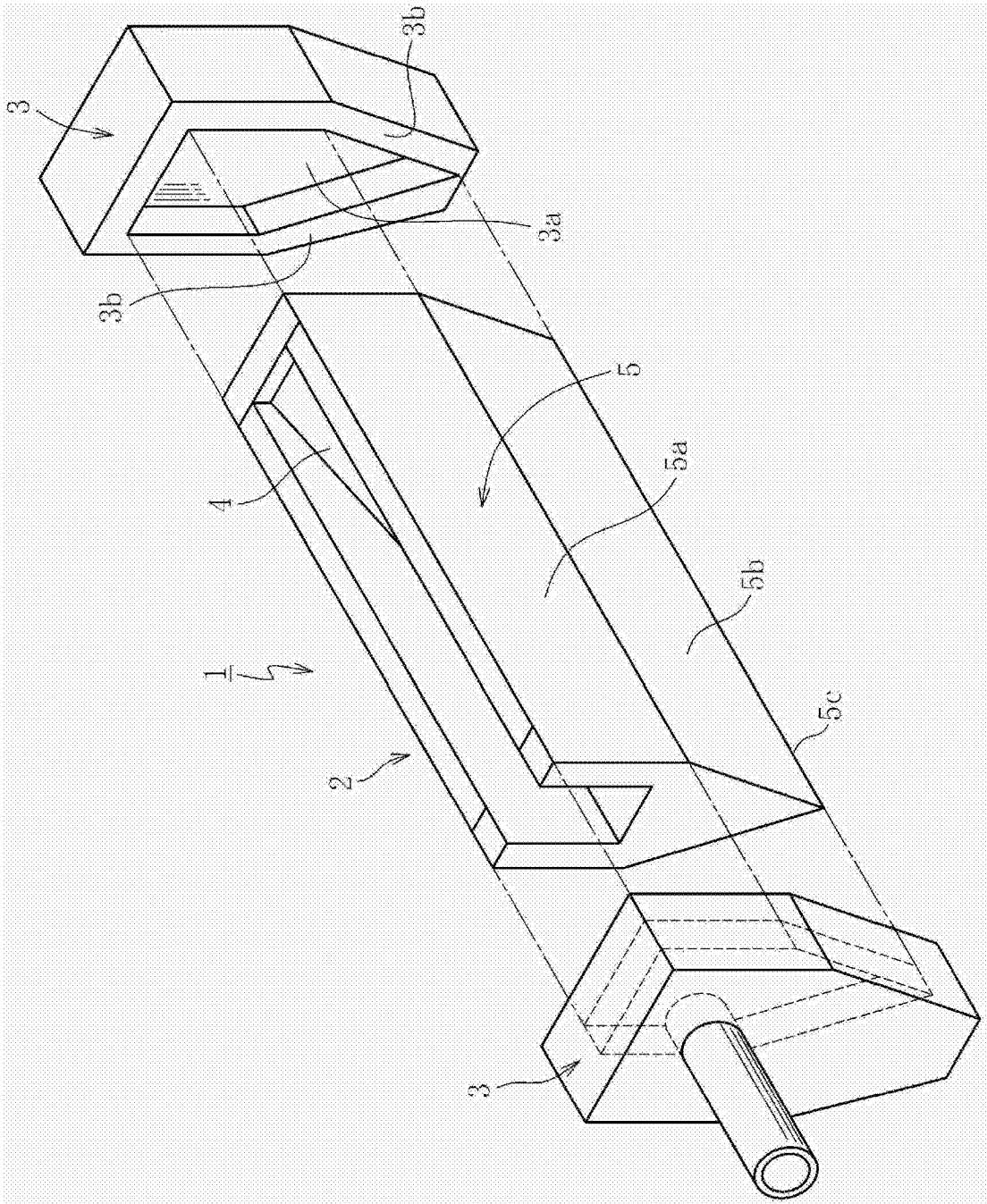


图 6

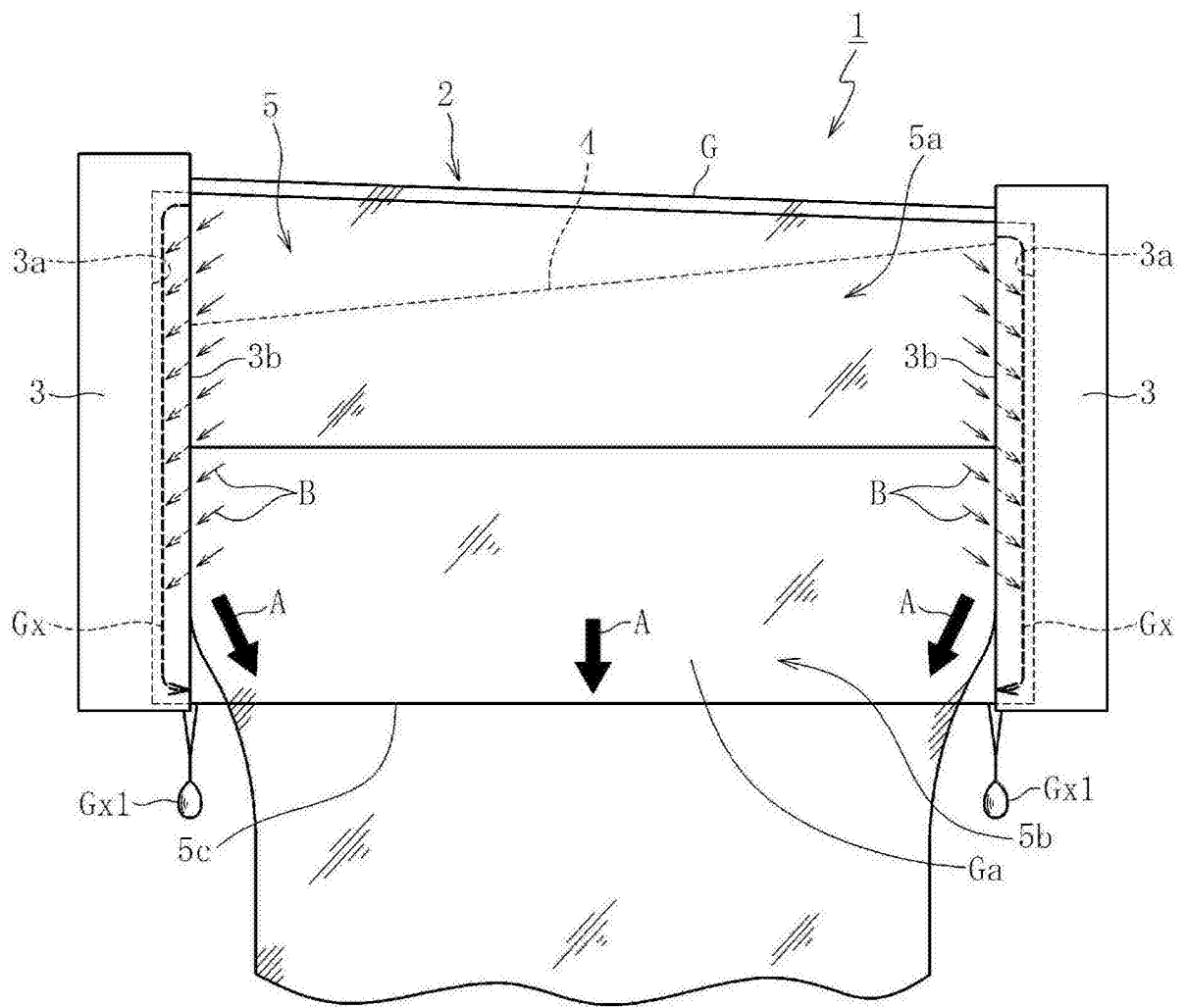


图 7