



(21) 申请号 201711401613.6

(22) 申请日 2017.12.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108255002 A

(43) 申请公布日 2018.07.06

(30) 优先权数据

2016-255076 2016.12.28 JP

(73) 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 今冈纪夫 清水克矢

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 邓毅 李庆泽

(51) Int.Cl.

G03B 21/16 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2012255577 A, 2012.12.27

US 5303768 A, 1994.04.19

CN 103189708 A, 2013.07.03

WO 2008053744 A1, 2008.05.08

CN 101762196 A, 2010.06.30

JP 2006125783 A, 2006.05.18

审查员 林平

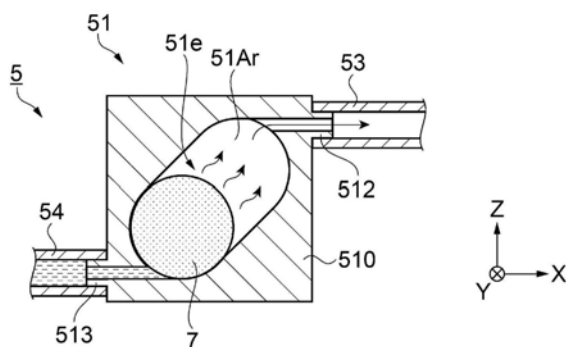
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

热输送装置和投影仪

(57) 摘要

本发明提供热输送装置和投影仪。提供即使变更姿态也高效地使热移动的热输送装置。热输送装置具有工作液，热输送装置具备：蒸发部，其接受来自外部的热而使工作液汽化；冷凝部，其使由蒸发部汽化后的气体液化为工作液；以及第1流体管和第2流体管，它们分别与蒸发部以及冷凝部连接，与蒸发部以及冷凝部形成环状的流路。蒸发部具有：第1多孔质体，工作液利用毛细管力而浸透到该第1多孔质体中；和容器（受热部），其接受来自外部的热，具有供第1多孔质体向第1方向移动的收纳区域。第1流体管与收纳区域的第1方向上的一个端部侧连接，第2流体管与收纳区域的第1方向上的另一个端部侧连接。



1. 一种热输送装置,其具有工作液,其特征在于,所述热输送装置具备:
蒸发部,其接受来自外部的热而使所述工作液汽化;
冷凝部,其使由所述蒸发部汽化后的气体液化为所述工作液;以及
第1流体管和第2流体管,它们分别与所述蒸发部以及所述冷凝部连接,与所述蒸发部以及所述冷凝部形成环状的流路,
所述蒸发部具有:
第1多孔质体,所述工作液利用毛细管力浸透到该第1多孔质体中;和
受热部,其接受来自外部的热,具有供所述第1多孔质体在第1方向上移动的收纳区域,
所述第1流体管与所述收纳区域的所述第1方向上的一个端部侧连接,
所述第2流体管与所述收纳区域的所述第1方向上的另一个端部侧连接,
所述第1方向是在从与铅直方向以及水平方向垂直的方向观察时相对于所述铅直方向朝所述水平方向倾斜的方向,其中,所述水平方向垂直于所述铅直方向。
2. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述受热部具有形成所述收纳区域的壁部,
所述壁部具有与所述第1多孔质体接触且沿所述第1方向的内表面。
3. 根据权利要求2所述的热输送装置,其特征在于,
所述第1多孔质体具有形成与所述壁部的所述内表面对置的一侧的对置部,
在所述内表面和所述对置部中的至少一个上形成有沿所述第1方向延伸的槽。
4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的热输送装置,其特征在于,
在所述第1流体管和所述第2流体管的内表面上设有第2多孔质体,所述工作液利用毛细管力而浸透到该第2多孔质体中。
5. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述蒸发部具有贮存所述工作液的多个罐部,
所述多个罐部具有配置在所述收纳区域与所述第1流体管之间的第1罐部和配置在所述收纳区域与所述第2流体管之间的第2罐部,
在所述一个端部侧比所述另一个端部侧靠铅直方向上侧的第1姿态下,所述第2罐部贮存所述工作液,
在所述另一个端部侧比所述一个端部侧靠铅直方向上侧的第2姿态下,所述第1罐部贮存所述工作液。
6. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述第1多孔质体与所述热输送装置的姿态对应地沿所述第1方向移动。
7. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述第1流体管以及所述第2流体管在铅直方向上彼此错开地与所述蒸发部连接。
8. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述第1流体管供所述气体和所述工作液中的一方流通,
所述第2流体管供所述气体和所述工作液中的另一方流通,
所述第1流体管以及所述第2流体管以所述第1流体管以及所述第2流体管中的、供所述气体流通的一个流体管相比于供所述工作液流通的另一个流体管配置在铅直方向上侧的方式与所述蒸发部连接。

9. 根据权利要求1所述的热输送装置,其特征在于,
所述第1流体管供所述气体和所述工作液中的一方流通,
所述第2流体管供所述气体和所述工作液中的另一方流通,
所述工作液和所述气体在所述第1流体管与所述第2流体管之间,与所述热输送装置的姿态对应地进行切换。

10. 一种投影仪,其特征在于,所述投影仪具备:

光源装置;

光调制装置,其对从所述光源装置射出的光进行调制;

投影光学装置,其对由所述光调制装置进行调制后的光进行投影;以及

权利要求1至9中的任一项所述的热输送装置。

热输送装置和投影仪

技术领域

[0001] 本发明涉及热输送装置和投影仪。

背景技术

[0002] 以往已知如下这样的投影仪,该投影仪具备光源装置和光调制装置,以载置于桌上等的姿态(放置姿态)、或者以从放置姿态上下反转而得到的姿态(悬吊姿态)设置在天花板等上,将图像投影在屏幕等投影面上。近年来,追求能够长时间地投影更明亮的图像的投影仪,已知有具备使用半导体激光器等发光元件的光源装置的投影仪。由于该光源装置会伴随着发光而明显地发热,因此要求高效的冷却。因此,作为用于高效地冷却该光源装置的装置,考虑出一种使用工作液的装置(例如,参照专利文献1)。

[0003] 在专利文献1所述的装置(回路式热管)中,内部封入有工作流体的管呈回路状连接,沿重力方向从上方起按照冷凝器、贮液管、蒸发器的顺序而设置。冷凝器具备换热翅片,贮液管埋入冷凝器的换热翅片中。并且,蒸发器的工作流体流出口设置在比液状工作流体流入口靠上侧的位置。

[0004] 专利文献1:日本特开2001-66080号公报

[0005] 然而,专利文献1所述的装置由于其冷却冷却对象的动作的原因,各构成要素的上下方向上的位置关系存在制约。因此,如果以投影仪的放置姿态和悬吊姿态中的一个姿态设定为能够进行高效的冷却的动作的位置关系,则难以以另一个姿态进行用于高效的冷却的动作,因此,可能无法对光源装置高效地进行冷却。

发明内容

[0006] 本发明是为了解决所述课题中的至少一部分而完成的,以以下方式或应用例来实现。

[0007] [应用例1]

[0008] 本应用例的热输送装置是具有工作液的热输送装置,其特征在于,所述热输送装置具备:蒸发部,其接受来自外部的热而使所述工作液汽化;冷凝部,其使由所述蒸发部汽化后的气体液化为所述工作液;以及第1流体管和第2流体管,它们分别与所述蒸发部以及所述冷凝部连接,与所述蒸发部以及所述冷凝部形成环状的流路,所述蒸发部具有:第1多孔质体,所述工作液利用毛细管力浸透到该第1多孔质体中;和受热部,其接受来自外部的热,具有供所述第1多孔质体在第1方向上移动的收纳区域,所述第1流体管与所述收纳区域的所述第1方向上的一个端部侧连接,所述第2流体管与所述收纳区域的所述第1方向上的另一个端部侧连接。

[0009] 根据该结构,利用蒸发部、第1流体管、冷凝部和第2流体管构成使用工作液的回路式热管系统。由此能够构成利用该系统内的工作液的汽化和液化使与受热部连接的发热部件的热移动到冷凝部、从而对发热部件进行冷却的循环系统。

[0010] 此外,蒸发部构成为,第1多孔质体能够在受热部的收纳区域内在第1方向上移动,

第1流体管和第2流体管在上述的位置与收纳区域连接。由此,使得能够在收纳区域的第1方向上的一个端部侧比另一个端部侧靠上侧的第1姿态以及相对于第1姿态上下反转而得到的第2姿态下,对与受热部连接的发热部件进行冷却。即,通过受热部受热而将热传递至第1多孔质体,利用该热使浸透于第1多孔质体中的工作液汽化。该汽化后的气体在第1姿态下从收纳区域的第1多孔质体的上侧的空间(上空间)经由第1流体管流动到冷凝部,在第2姿态下从上空间经由第2流体管流动到冷凝部。然后,在第1姿态下,由冷凝部液化后的工作液经由第2流体管流动到蒸发部,在第2姿态下,经由第1流体管流动到蒸发部。第1流体管、第2流体管与第1姿态、第2姿态对应地作为供气体流通的通气管以及供工作液流通的液管发挥功能。

[0011] 因此,能够提供如下热输送装置,该热输送装置在第1姿态和第2姿态下,使与受热部连接的发热部件的热移动到冷凝部,由此对发热部件进行冷却。

[0012] [应用例2]

[0013] 在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述受热部具有形成所述收纳区域的壁部,所述壁部具有与所述第1多孔质体接触且沿所述第1方向的内表面。

[0014] 根据该结构,无论热输送装置的姿态是从第1姿态变化到第2姿态、还是从第2姿态变化到第1姿态,第1多孔质体都沿着壁部的内表面移动。由此,第1多孔质体在第1姿态和第2姿态下能够同样地经由壁部接受与壁部连接的发热部件的热。由此,在热输送装置中,在第1姿态和第2姿态下,浸透到第1多孔质体中的工作液同样地蒸发,因此,能够使与壁部连接的发热部件的热同样地移动到冷凝部,由此,对发热部件进行冷却。

[0015] [应用例3]

[0016] 在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述第1多孔质体具有形成与所述壁部的所述内表面对置的一侧的对置部,在所述内表面和所述对置部中的至少一个上形成有沿所述第1方向延伸的槽。

[0017] 根据该结构,在第1姿态和第2姿态下,浸透到第1多孔质体中的工作液的蒸发而汽化后的气体在所述槽中通过,因此,能够高效地进行系统内的热的移动。

[0018] [应用例4]

[0019] 在所述应用例的热输送装置中,优选的是,在所述第1流体管和所述第2流体管的内表面上设有第2多孔质体,所述工作液利用毛细管力而浸透到该第2多孔质体中。

[0020] 热输送装置从第1姿态变更为第2姿态、或从第2姿态变更为第1姿态,从而使得第1流体管和第2流体管中的一方从作为液管发挥功能的状态变更为作为通气管发挥功能的状态时,工作液可能残留在该通气管中。

[0021] 根据该结构,由于在第1流体管和第2流体管的内表面设置有第2多孔质体,因此,即使在管内残留有工作液,该工作液也会浸透到第2多孔质体中。由此能够防止通气管的内部被工作液堵住的情况,从而能够确保气体流通的空间。由此能够提供即使在姿态变更的情况下也迅速地进行热的移动的热输送装置。

[0022] [应用例5]

[0023] 在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述蒸发部具有贮存所述工作液的多个罐部,所述多个罐部具有配置在所述收纳区域与所述第1流体管之间的第1罐部和配置在所述收纳区域与所述第2流体管之间的第2罐部,在所述一个端部侧比所述另一个端部侧靠

铅直方向上侧的第1姿态下,所述第2罐部贮存所述工作液,在所述另一个端部侧比所述一个端部侧靠铅直方向上侧的第2姿态下,所述第1罐部贮存所述工作液。

[0024] 根据该结构,由于热输送装置具备罐部,因此,即使不严格地调节工作液的量,也能够将有助于热移动的工作液封入流路内。由此能够实现热输送装置的制造的简化。

[0025] 此外,即使在热输送装置内有助于热移动的工作液的量减少,也会在第1姿态下从第2罐部补充工作液、在第2姿态下从第1罐部补充工作液,因此,能够提供在第1姿态和第2姿态下可靠地进行系统内的热移动的热输送装置。

[0026] 此外,在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述第1多孔质体与所述热输送装置的姿态对应地沿所述第1方向移动。

[0027] 此外,在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述第1流体管以及所述第2流体管在铅直方向彼此错开地与所述蒸发部连接。

[0028] 此外,在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述第1流体管供所述气体和所述工作液中的一方流通,所述第2流体管供所述气体和所述工作液中的另一方流通,所述第1流体管以及所述第2流体管以所述第1流体管以及所述第2流体管中的、供所述气体流通的一个流体管相比于供所述工作液流通的另一个流体管配置在铅直方向上侧的方式与所述蒸发部连接。

[0029] 此外,在所述应用例的热输送装置中,优选的是,所述第1流体管供所述气体和所述工作液中的一方流通,所述第2流体管供所述气体和所述工作液中的另一方流通,所述工作液和所述气体在所述第1流体管与所述第2流体管之间,与所述热输送装置的姿态对应地进行切换。

[0030] [应用例6]

[0031] 本应用例的投影仪的特征在于具备:光源装置;光调制装置,其对从所述光源装置射出的光进行调制;投影光学装置,其对由所述光调制装置进行调制后的光进行投影;以及上述任意一项的热输送装置

[0032] 根据该结构,由于投影仪具备所述热输送装置,因此,在第1姿态和第2姿态下,能够利用热输送装置例如使光源装置的热高效地移动而对光源装置进行冷却。由此,能够提供在第1姿态和第2姿态下长时间地稳定地投影明亮图像的投影仪。

附图说明

[0033] 图1是示出第1实施方式的投影仪的主要结构的示意图。

[0034] 图2是示意性地示出第1实施方式的光源装置和蒸发部的剖视图。

[0035] 图3是示意性地示出第1实施方式的蒸发部的剖视图。

[0036] 图4是用于说明第1实施方式的热输送装置的动作的示意图。

[0037] 图5是用于说明第1实施方式的热输送装置的动作的示意图。

[0038] 图6是示意性地示出第2实施方式的第1流体管和第2流体管的剖视图。

[0039] 图7是用于说明第2实施方式的结构比较图。

[0040] 图8是示意性地示出第3实施方式的放置姿态下的蒸发部的剖视图。

[0041] 图9是示意性地示出变形例1的蒸发部的剖视图。

[0042] 图10是示出变形例2的蒸发部的示意图。

[0043] 标号说明

[0044] 1:投影仪;5、9:热输送装置;5F:送风风扇;7、17:第1多孔质体;10:光源装置;11:基材;12:发光元件;51、91、351、450:蒸发部;51H:第1方向;51e、4501e:收纳区域;52:冷凝部;53、81:第1流体管;54、82:第2流体管;80:第2多孔质体;92:罐部;171:对置部;171g、511g:槽;400R、400G、400B:液晶光阀(光调制装置);510、3510、4501:容器(受热部);511a、4501a:壁部;511f、4501f:内表面;600:投影光学装置;921:第1罐部;922:第2罐部。

具体实施方式

[0045] (第1实施方式)

[0046] 以下,参照附图对本实施方式的投影仪进行说明。

[0047] 本实施方式的投影仪根据图像信息对从光源射出的光进行调制,在屏幕等投影面上对调制后的光进行放大投影。此外,本实施方式的投影仪构成为能够以放置在桌上等的放置姿态(第1姿态)以及相对于放置姿态上下反转而设置在天花板等上的悬吊姿态(第2姿态)进行投影。另外,在以下所示的各图中,将各构成要素设为能够在图上识别的程度的大小,因此,各构成要素的尺寸、比例与实际适当有所不同。

[0048] [投影仪的主要结构]

[0049] 图1是示出本实施方式的投影仪1的主要结构的示意图。

[0050] 如图1所示,投影仪1具备构成外装的外装壳体2、具有光源装置10的光学单元3、冷却装置4以及未图示的控制部、电源装置等。

[0051] 如图1所示,光学单元3具备照明装置100、色分离光学系200、作为光调制装置的液晶光阀400R、400G、400B、作为色合成光学装置的十字分光棱镜500以及投影光学装置600。

[0052] 照明装置100具备光源装置10、聚光光学系统20、具有荧光体42的波长转换装置40、准直光学系统60、透镜阵列120、130、偏振转换元件140以及重叠透镜150。

[0053] 光源装置10具备基材11以及配置在基材11上的多个发光元件12。

[0054] 基材11由铜、可伐合金等材料形成。

[0055] 发光元件12是半导体激光器,射出激励荧光体42的蓝色光(例如发光强度的峰值大约445nm的光)。

[0056] 聚光光学系统20具备分别配置在各发光元件12的光射出侧的多个第1透镜22以及经过多个第1透镜22的光所入射的第2透镜24。聚光光学系统20使从光源装置10射出的光会聚于荧光体42。

[0057] 波长转换装置40具备圆板41、圆板41上的设置在圆周方向上的荧光体42以及使圆板41旋转的电机43。

[0058] 圆板41由使从发光元件12射出的光透过的部件、例如石英玻璃、石英、蓝宝石等形成。

[0059] 荧光体42设置在圆板41的与聚光光学系统20相反的一侧,设置在由聚光光学系统20会聚的光的焦点位置。荧光体42使从光源装置10射出的光(蓝色光)的一部分透过,吸收剩余部分而发出黄色光(例如,发光强度的峰值大约550nm的光)。从荧光体42发出的光形成由蓝色光和黄色光合成后的白色光。

[0060] 电机43构成为使圆板41旋转,使得从光源装置10射出的光不会连续地向荧光体42

上的同一处照射。由此,抑制了荧光体42和圆板41的劣化。

[0061] 准直光学系统60具备抑制从荧光体42发出的光的扩展的第1透镜62以及将从第1透镜62入射的光平行化的第2透镜64,作为整体将从荧光体42射出的光平行化。

[0062] 透镜阵列120具有由小透镜122呈矩阵状地排列而形成的结构,将从准直光学系统60射出的光分割为多个部分光。透镜阵列130具有与透镜阵列120大致相同的结构的小透镜132,与重叠透镜150一同使多个部分光大致重叠于液晶光阀400R、400G、400B。偏振转换元件140将从透镜阵列130射出的非偏振光转换为液晶光阀400R、400G、400B能够使用的直线偏振光。

[0063] 色分离光学系统200具备分色镜210、220、反射镜230、240、250、物镜300R、300G、300B以及中继透镜260、270。色分离光学系统200将从照明装置100射出的光L分离为红色光(R光)、绿色光(G光)和蓝色光(B光),引导至各色光用的液晶光阀400R、400G、400B。

[0064] 液晶光阀400R、400G、400B例如是透过型液晶光阀,经由未图示的线缆与控制部连接。液晶光阀400R、400G、400B根据所提供的图像信号,对从色分离光学系统200射出的各色光进行调制,形成各色图像光。

[0065] 十字分光棱镜500形成为通过将4个直角棱镜贴合而成的、俯视观察大致正方形状,在将直角棱镜彼此贴合而形成的界面上形成有电介质多层膜。十字分光棱镜500使由液晶光阀400R、400B分别调制后的R光和B光反射,使由液晶光阀400G调制后的G光透过,合成3色的图像光。

[0066] 投影光学装置600构成为具有多个透镜(省略图示),将由十字分光棱镜500合成后的光在投影面SCR上进行放大投影。

[0067] 本实施方式的光学单元3构成为使由光源装置10射出的光的方向与由投影光学装置600射出的光的方向成为同一侧。另外,在以下内容中,为了便于说明,将由投影光学装置600射出的光的方向记述为+Y方向(前方),放置姿态下的投影仪1的上侧记述为+Z方向,从后方观察的投影仪1的右侧记述为+X方向。

[0068] 如图1所示,冷却装置4具备具有工作液的热输送装置5和送风风扇5F,用于冷却光源装置10。

[0069] 热输送装置5具备蒸发部51、冷凝部52以及第1流体管53和第2流体管54,构成所谓的回路式热管系统,其中,所述第1流体管53以及第2流体管54分别与蒸发部51以及冷凝部52连接,与蒸发部51以及冷凝部52形成环状的流路。

[0070] 热输送装置5的蒸发部51与光源装置10连接,使光源装置10的热移动到冷凝部52。后面会详细地进行说明,蒸发部51构成为具备作为受热部的容器510和能够在容器510内移动的第1多孔质体7(均参照图2),在投影仪1的放置姿态和悬吊姿态下,使光源装置10的热高效地移动到冷凝部52。

[0071] 送风风扇5F向冷凝部52输送冷却空气,由此,促进从蒸发部51传递至冷凝部52的热的散热。

[0072] (热输送装置的结构)

[0073] 这里,对热输送装置5详细地进行说明。

[0074] 如上所述,热输送装置5具备工作液、蒸发部51、冷凝部52、第1流体管53和第2流体管54(参照图1)。

[0075] 可以将水等用作工作液,在对热输送装置5中的环状流路内进行脱气之后,该工作液封入该流路内。

[0076] 蒸发部51接受来自外部的热、即光源装置10的热而使工作液汽化。

[0077] 图2是示意性地示出光源装置10和蒸发部51的剖视图,是从上方(+Z侧)观察时的图。图3是示意性地示出蒸发部51的剖视图,是从后方(-Y侧)观察时的图。

[0078] 如图2、图3所示,蒸发部51具备容器510和收纳在容器510中的第1多孔质体7。

[0079] 容器510例如由铜、铝或含有这些材料的合金等形成。容器510具有长方体状的主体部511以及从主体部511的左右两侧突出的管状的第1连接部512、第2连接部513。

[0080] 如图2所示,主体部511具有与光源装置10的基材11连接的壁部511a,在该壁部511a的内侧设置有可供第1多孔质体7移动的收纳区域51e。此外,如图3所示,壁部511a具有沿后述的第1方向51H的内表面511f,在该内表面511f上形成有沿第1方向51H延伸的多个槽511g。

[0081] 如图3所示,在俯视观察时,收纳区域51e形成为在从-Y侧观察时相对于上下方向(Z方向)向+X侧倾斜的方向(第1方向51H)的两侧具有圆弧形状的轨道形状。

[0082] 即,在放置姿态下,收纳区域51e的第1方向51H上的一个端部侧(+Z侧的端部侧,设为“第1端部侧”)处于比另一个端部侧(-Z侧的端部侧,设为“第2端部侧”)靠上侧的位置,在悬吊姿态下,第2端部侧处于比第1端部侧靠上侧的位置。

[0083] 第1连接部512形成为内部与收纳区域51e的第1端部侧连通,第1流体管53(参照图1)与该第1连接部512连接。即,第1流体管53经由第1连接部512与收纳区域51e的第1端部侧连接。

[0084] 第2连接部513形成为内部与收纳区域51e的第2端部侧连通,第2流体管54(参照图1)与该第1连接部512连接。即,第2流体管54经由第2连接部513与收纳区域51e的第2端部侧连接。

[0085] 这样,在放置姿态下,第1连接部512相对于第2连接部513形成在铅直方向上方。并且,在悬吊姿态下,第2连接部513位于第1连接部512的铅直方向上方。

[0086] 第1多孔质体7由以陶瓷及烧结金属等作为原料的材料、或以聚乙烯树脂等高分子材料作为原料的材料形成,具有多个微小的孔,工作液利用毛细管力而浸透到该多个微小的孔中。

[0087] 如图3所示,第1多孔质体7在俯视观察时形成为圆形,收纳在收纳区域51e内。第1多孔质体7形成为堵住收纳区域51e的一个圆弧侧,与另一个圆弧侧分离。此外,第1多孔质体7以与内表面511f接触并与槽511g的底面分离的方式进行配置,形成为能够在收纳区域51e内朝第1方向51H移动。此外,第1多孔质体7在俯视观察时形成为圆形,因此,还能在收纳区域51e内转动。

[0088] 第1流体管53和第2流体管54由铜、不锈钢等金属形成。

[0089] 在放置姿态下,通过蒸发部51而汽化的气体在第1流体管53中流通。在悬吊姿态下,通过蒸发部51而汽化的气体在第2流体管54中流通。后面将对热输送装置5的动作进行说明。

[0090] 冷凝部52使从第1流体管53或第2流体管54流入的气体液化为工作液。冷凝部52具备供气体和工作液流通的流体管521和设置于流体管521的外侧翅片部522(均参照图1)。流

体管521和翅片部522由铝、铜等金属材料形成。

[0091] 被冷凝部52液化而形成的工作液在放置姿态下经由第2流体管54运送到蒸发部51,在悬吊姿态下,经由第1流体管53运送到蒸发部51。

[0092] (热输送装置的动作)

[0093] 这里,对热输送装置5的动作进行说明。

[0094] 图4、图5是用于说明热输送装置5的动作的示意图。具体而言,图4是从后方(—Y侧)观察放置姿态下的蒸发部51以及第1流体管53、第2流体管54的一部分的剖视图。图5是从后方(—Y侧)观察悬吊姿态下的蒸发部51以及第1流体管53、第2流体管54的一部分的剖视图。另外,图4、图5是省略了槽511g(参照图3)的图。

[0095] 如图4所示,在放置姿态下,第1多孔质体7位于收纳区域51e内的下侧(—Z侧)、即第2流体管54侧。并且,在第2连接部513内充满工作液,在收纳区域51e内的第1多孔质体7的上侧(+Z侧)设置有空间51Ar。此外,工作液利用毛细管力而浸透到第1多孔质体7的内部。

[0096] 当投影仪1被启动而驱动光源装置10时,伴随发光元件12的发光的热经由基材11和壁部511a(参照图2)传递至第1多孔质体7。其结果,浸透到第1多孔质体7中的工作液被加热而汽化。该汽化后的气体主要穿过与第1多孔质体7对置的槽511g(参照图3)而流动到空间51Ar。流动到空间51Ar的气体经由第1流体管53流动到冷凝部52,从翅片部522和送风风扇5F输送的空气被冷却而液化为工作液。

[0097] 冷凝部52液化后的工作液通过第2流体管54而流动到蒸发部51。即,在放置姿态下,第1流体管53作为供气体流通的通气管发挥功能,第2流体管54作为供工作液流通的液管发挥功能。

[0098] 这样,热输送装置5中,工作液在环状的流路内汽化、液化后进行循环,从而将热从蒸发部51输送到冷凝部52,对与蒸发部51连接的光源装置10进行冷却。

[0099] 另一方面,当将热输送装置5从放置姿态变更为悬吊姿态时,如图5所示,第1多孔质体7移动至收纳区域51e内的+Z侧、即第1流体管53侧。此外,在刚刚从放置姿态变更为悬吊姿态之后,虽然工作液移动到处于环状流路内的下侧的位置,但由于伴随光源装置10的驱动的第1多孔质体7内的工作液的汽化而移动到第1连接部512内。并且,在收纳区域51e内,在第1多孔质体7的—Z侧设置有空间51Ar。此外,工作液利用毛细管力浸透到第1多孔质体7的内部。

[0100] 在悬吊姿态下,热输送装置5朝与在放置姿态下所叙述的方向相反的方向进行热的输送。即,由于光源装置10的驱动,蒸发部51汽化后的气体如图5所示那样从收纳区域51e内的第1多孔质体7的—Z侧的空间51Ar向第2流体管54流动。然后,流动到第2流体管54中的气体由冷凝部52液化为工作液,经由第1流体管53流动到蒸发部51。即,在悬吊姿态下,第2流体管54作为供气体流通的通气管发挥功能,第1流体管53作为供工作液流通的液管发挥功能。

[0101] 这样,热输送装置5在悬吊姿态下也是工作液在环状的流路内被汽化、液化后进行循环从而将热从蒸发部51输送到冷凝部52,对与蒸发部51连接的光源装置10进行冷却。

[0102] 如以上说明的那样,根据本实施方式,能够得到以下效果。

[0103] (1) 蒸发部51构成为,第1多孔质体7能够在收纳区域51e内向第1方向51H移动,第1流体管53和第2流体管54在所述位置与收纳区域51e连接。由此,能够提供如下热输送装置

5,该热输送装置5在放置姿态和悬吊姿态下,使与容器510(壁部511a)连接的光源装置10的热移动到冷凝部52,由此,对光源装置10进行冷却。

[0104] (2) 无论热输送装置5的姿态是从放置姿态变化到悬吊姿态、还是从悬吊姿态变化到放置姿态,第1多孔质体7都沿着壁部511a的内表面511f移动。由此,第1多孔质体7在放置姿态和悬吊姿态下能够同样地经由壁部511a接受与壁部511a连接的光源装置10的热。由此,热输送装置5在放置姿态和悬吊姿态下,浸透到第1多孔质体7中的工作液同样地蒸发,因此,能够使光源装置10的热同样地移动到冷凝部52,由此,对光源装置10进行冷却。

[0105] (3) 在壁部511a的内表面511f形成有沿第1方向51H延伸的槽511g。由此,在放置姿态和悬吊姿态下,由于浸透到第1多孔质体7中的工作液的蒸发而汽化的气体易于通过,因此能够高效地进行热输送装置5内的热的移动。

[0106] (4) 由于投影仪1的光源装置10被热输送装置5高效地冷却,因此,在放置姿态和悬吊姿态下,能够长时间地稳定地投影明亮的图像。

[0107] (第2实施方式)

[0108] 以下,参照附图对第2实施方式的热输送装置进行说明。在以下的说明中,对与第1实施方式相同的构成要素标记相同的标号,并省略或简化其详细的说明。

[0109] 本实施方式的热输送装置具备与第1实施方式的热输送装置5所具备的第1流体管53以及第2流体管54不同的第1流体管81以及第2流体管82。

[0110] 图6是示意性地示出本实施方式的第1流体管81和第2流体管82的剖视图。

[0111] 如图6所示,第1流体管81和第2流体管82具有第2多孔质体80。第2多孔质体80设置于第1流体管81、第2流体管82各自的内表面,在第1流体管81、第2流体管82各自的内部中央具有可供气体通过的空间8Ar。第2多孔质体80以比第1实施方式的第1多孔质体7低的密度、即以孔的大小大于第1多孔质体7的孔的孔,使工作液利用毛细管力浸透的功能。另外,第2多孔质体80也可以设置于第1流体管81、第2流体管82各自的内表面上的全部区域,也可以设置于第1流体管81、第2流体管82各自的内表面上的一部分区域。

[0112] 由于第1流体管81和第2流体管82具有第2多孔质体80,因此,例如当从作为液管发挥功能的姿态变更为作为通气管发挥功能的姿态时,能够防止工作液残留而堵住管内的情况。

[0113] 图7是用于说明本实施方式的结构比较图,是示意性地示出不具有第2多孔质体80的流体管Tu的剖视图。

[0114] 在不具有多孔质体的流体管Tu中,在从作为液管发挥功能的姿态变更为作为通气管发挥功能的姿态时等,如图7所示,由于工作液的表面张力,存在工作液残留而封闭管内的担忧(残留的工作液被称作“封闭液Wa”)。当在作为通气管发挥功能的管内产生封闭液Wa时,为了使该封闭液Wa开口,使用由蒸发部51汽化的气体,因此,使热的移动进行循环的系统的动作的开始延迟。

[0115] 另一方面,由于第1流体管81和第2流体管82具有第2多孔质体80,因此,即使工作液残留在内部,该工作液也会利用第2多孔质体80的毛细管力而浸透到第2多孔质体80内,因此,不会产生封闭液Wa,从而确保管内的中央部的空间8Ar。

[0116] 如以上叙述的那样,根据本实施方式的热输送装置,能够获得以下效果。

[0117] 即使在姿态变更的情况下,也不会产生封闭液Wa,从而确保管内的中央部的空间

8Ar。由此,能够提供如下这样的热输送装置5,该热输送装置5即使在从放置姿态变更为悬吊姿态、或从悬吊姿态变更为放置姿态的情况下,也能够迅速地对光源装置10进行冷却。

[0118] (第3实施方式)

[0119] 以下,参照附图对第3实施方式的热输送装置9进行说明。在以下的说明中,对与第1实施方式相同的构成要素标记相同的标号,省略或简化其详细的说明。

[0120] 本实施方式的热输送装置9具备与第1实施方式的热输送装置5具备的蒸发部51不同的蒸发部91。

[0121] 图8是示意性地示出放置姿态下的蒸发部91的剖视图,是从后方(−Y侧)观察时的图。

[0122] 如图8所示,蒸发部91具备蒸发主体部91A和罐部92。

[0123] 蒸发主体部91A与第1实施方式的蒸发部51同样地构成,具有与蒸发部51的第1连接部512、第2连接部513(参照图3)大致相同形状的罐连接部512t、513t。

[0124] 罐部92具有与罐连接部512t连接的第1罐部921以及与罐连接部513t连接的第2罐部922。

[0125] 如图8所示,第1罐部921具有罐主体部921a以及连接第1流体管53的第1连接部921b。

[0126] 罐主体部921a设置于罐连接部512t与第1连接部921b之间,形成为相对于罐连接部512t和第1连接部921b在上下方向上突出,内部能够贮存工作液。

[0127] 如图8所示,第2罐部922具有罐主体部922a以及连接第2流体管54的第2连接部922b。

[0128] 罐主体部922a设置于罐连接部513t与第2连接部922b之间,形成为相对于罐连接部513t和第2连接部922b在上下方向上突出,内部能够贮存工作液。

[0129] 这样,第1罐部921配置在收纳区域51e与第1流体管53之间,第2罐部922配置在收纳区域51e与第2流体管54之间。此外,第1罐部921形成为与收纳区域51e的上侧(+Z侧、第1端部侧)连通,第2罐部922形成为与收纳区域51e的下侧(−Z侧、第2端部侧)连通。

[0130] 热输送装置9利用与第1实施方式的热输送装置5的热移动的方向同样方向的热移动,使与蒸发主体部91A连接的光源装置10的热移动到冷凝部52。

[0131] 具体而言,在放置姿态下,在第2罐部922中贮存有工作液。由于光源装置10的热而汽化的气体从第1多孔质体7的上侧(+Z侧)的空间51Ar经由第1罐部921和第1流体管53(参照图8)流动到冷凝部52,由冷凝部52液化为工作液。由冷凝部52液化的工作液通过第2流体管54和第2罐部922流动到蒸发主体部91A。此外,由冷凝部52液化的工作液的一部分贮存在第2罐部922中。

[0132] 另一方面,虽然省略图示,在悬吊姿态下,在第1罐部921中贮存有工作液。由于光源装置10的热而汽化的气体从第1多孔质体7的−Z侧的空间51Ar经由第2罐部922和第2流体管54流动到冷凝部52,由冷凝部52液化为工作液。由冷凝部52液化的工作液通过第1流体管53和第1罐部921而流动到蒸发主体部91A。此外,由冷凝部52液化的工作液的一部分贮存在第1罐部921中。

[0133] 如以上叙述的那样,根据本实施方式的热输送装置9,能够获得以下效果。

[0134] 由于热输送装置9具备罐部92,因此,即使不严格地调节工作液的量,也能够将有

助于热移动的工作液封入流路内。由此,能够实现热输送装置9的制造的简化。

[0135] 此外,即使在热输送装置9内有助于热移动的工作液的量减少,也会在放置姿态下从第2罐部922补充工作液、在悬吊姿态下从第1罐部921补充工作液,因此,能够提供在放置姿态和悬吊姿态下可靠地进行系统内的热移动的热输送装置9。

[0136] 另外,本发明不限于上述实施方式,还可以在上述实施方式中添加各种变更及改良等。以下对变形例进行叙述。

[0137] (变形例1)

[0138] 在所述实施方式的蒸发部51的左右两侧连接第1流体管53以及第2流体管54,但是,只要第1流体管53与收纳区域51e的第1端部侧连接,第2流体管54与收纳区域51e的第2端部侧连接,也可以构成为在其它位置进行连接的结构。

[0139] 图9是示意性地示出该变形例1的蒸发部351的剖视图。如图9所示,蒸发部351具备作为受热部的容器3510。容器3510的连接第1流体管53的第1连接部3512和连接第2流体管54的第2连接部3513设置于光源装置10的相反侧。并且,第1流体管53以及第2流体管54与蒸发部351的后侧(—Y侧)连接。

[0140] 这样,利用第1流体管53和第2流体管54连接于光源装置10的相反侧的结构,能够实现蒸发部51的左右方向上的小型化。

[0141] (变形例2)

[0142] 所述实施方式的热输送装置5、9中,浸透到第1多孔质体7中的工作液汽化后的气体所通过的槽511g设置于容器510(壁部511a),但是,也可以是气体所通过的槽设置于第1多孔质体的结构。

[0143] 图10是示出该变形例的蒸发部450的示意图。此外,图10是从沿第1方向51H的方向观察时的图。

[0144] 如图10所示,蒸发部450具备作为受热部的容器4501和收纳在容器4501中的第1多孔质体17。

[0145] 容器4501具有与光源装置10的基材11连接的壁部4501a,在内部设置有俯视观察时的形状与所述实施方式的收纳区域51e相同形状的收纳区域4501e。此外,壁部4501a的内表面4501f平坦地形成,不具有槽511g(参照图3)。

[0146] 第1多孔质体17形成为相对于轨道形状的收纳区域4501e、长度方向(第1方向51H、参照图3)上的大小小于收纳区域4501e的大小的俯视轨道形状。即,第1多孔质体17形成为能够不在收纳区域4501e内转动而向第1方向51H移动。并且,如图10所示,第1多孔质体17具有形成与壁部4501a的内表面4501f对置的一侧的对置部171,在该对置部171形成有沿第1方向51H延伸的槽171g。

[0147] 根据该结构,渗透到第1多孔质体17中的工作液蒸发、汽化后的气体通过该槽171g,与所述实施方式同样地向第1流体管53或第2流体管54流动。

[0148] (变形例3)

[0149] 上述第1多孔质体7、17在俯视观察时形成为圆形或轨道形状,但不限于该形状,例如也可以是俯视观察时的矩形状或从俯视观察时的矩形状切去角部后的形状。此外,收纳区域的形状为与第1多孔质体的形状对应的形状。

[0150] (变形例4)

[0151] 所述实施方式的第1方向51H是从-Y侧观察时相对于Z方向倾斜的方向,但也可以是沿Z方向的方向。即,在放置姿态和悬吊姿态下,第1方向也可以是沿铅直方向的方向。

[0152] (变形例5)

[0153] 虽然所述实施方式的投影仪1使用透过型液晶光阀400R、400G、400B作为光调制装置,但也可以使用反射型液晶光阀。此外,也可以使用微镜型光调制装置、例如DMD (Digital Micromirror Device) 等作为光调制装置。

[0154] (变形例6)

[0155] 所述实施方式的光调制装置采用了使用与R光、G光以及B光对应的3个光调制装置的所谓3板方式,但不限于此,也可以采用单板方式,或者还可以应用于具备2个或4个以上的光调制装置的投影仪。

[0156] (变形例7)

[0157] 所述实施方式的投影仪1具备射出蓝色光的光源装置10,但是,不限于蓝色光,也可以构成为具备发出其它波长带的光的光源装置的结构。并且,也可以构成使该光源装置的热移动的热输送装置。

[0158] (变形例8)

[0159] 所述实施方式的光学单元3构成为由光源装置10射出的光的方向与由投影光学装置600射出的光的方向成为同一侧,但是,也可以构成由光源装置10射出的光的方向与由投影光学装置600射出的光的方向不同的光学单元。

[0160] (变形例9)

[0161] 所述热输送装置5、9构成为对光源装置10进行冷却,但是,该技术也可以应用于对与光源装置10不同的发热部件(例如电源装置、光调制装置等光学元件等)进行冷却的热输送装置。

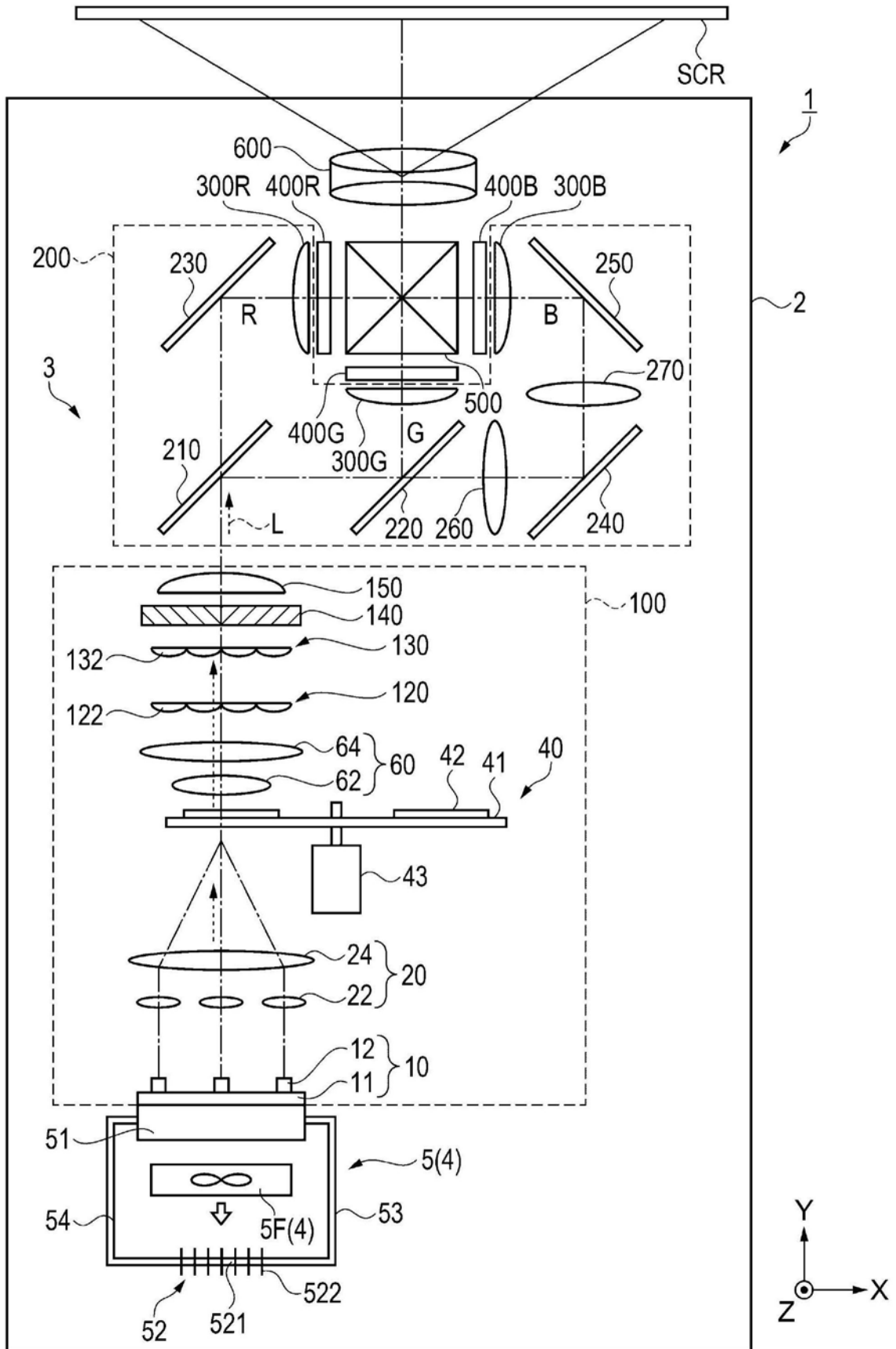


图1

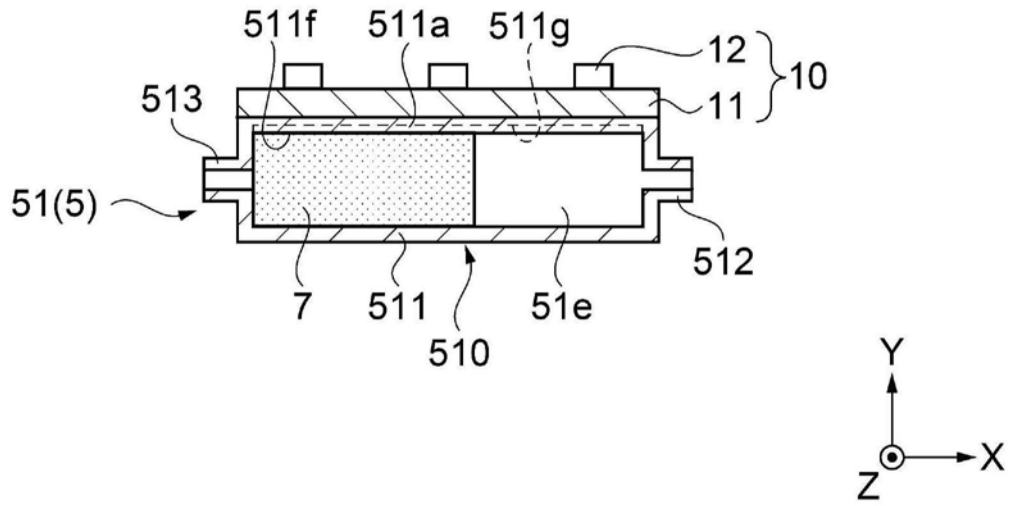


图2

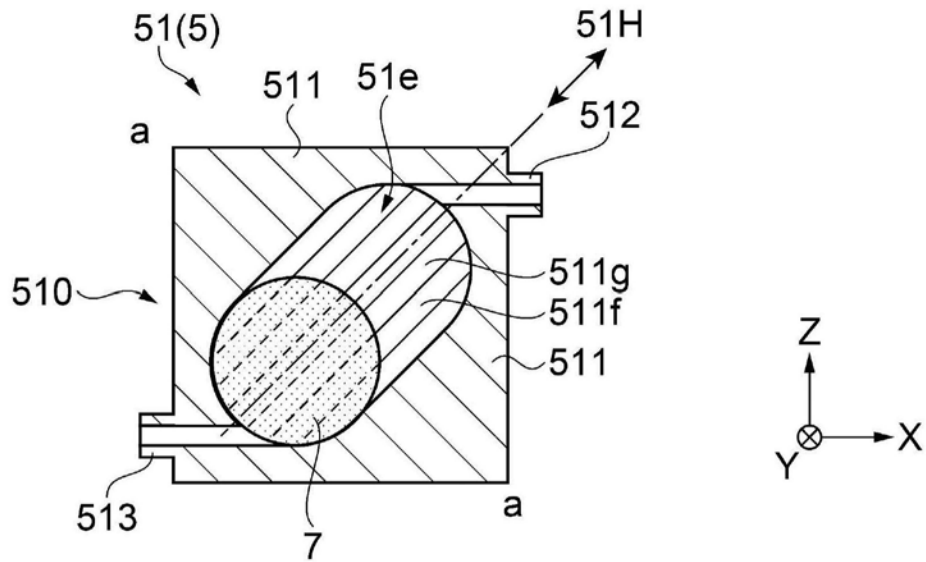


图3

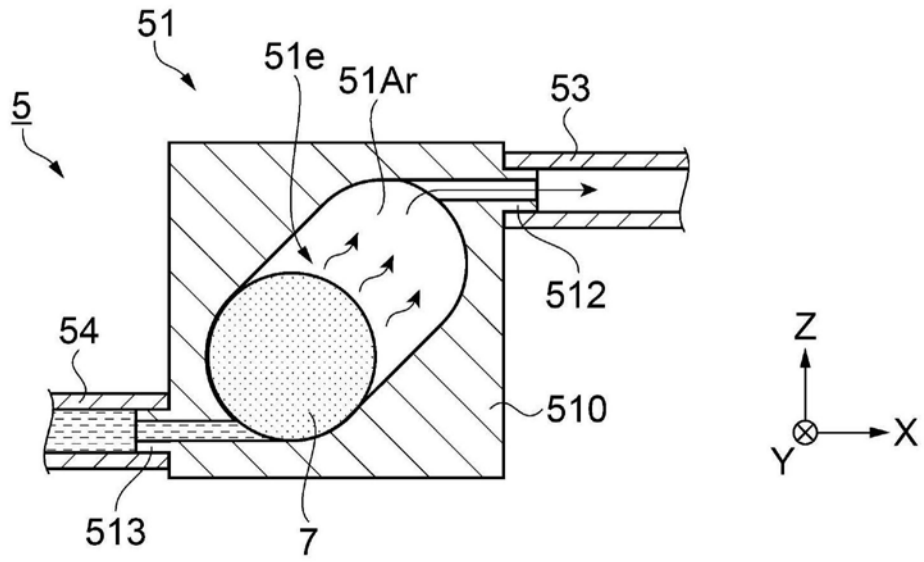


图4

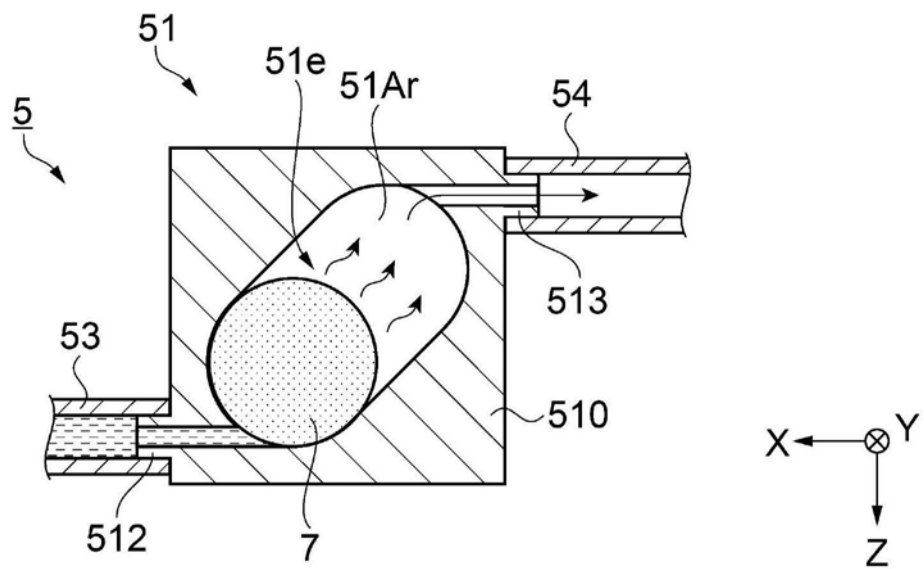


图5

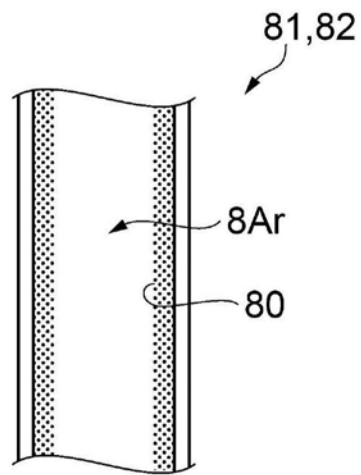


图6

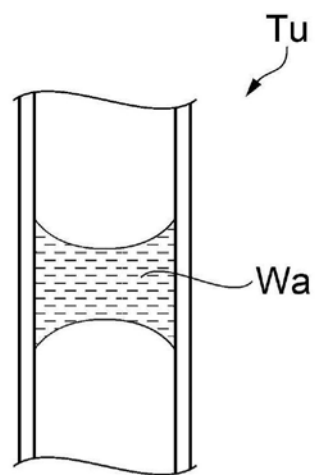


图7

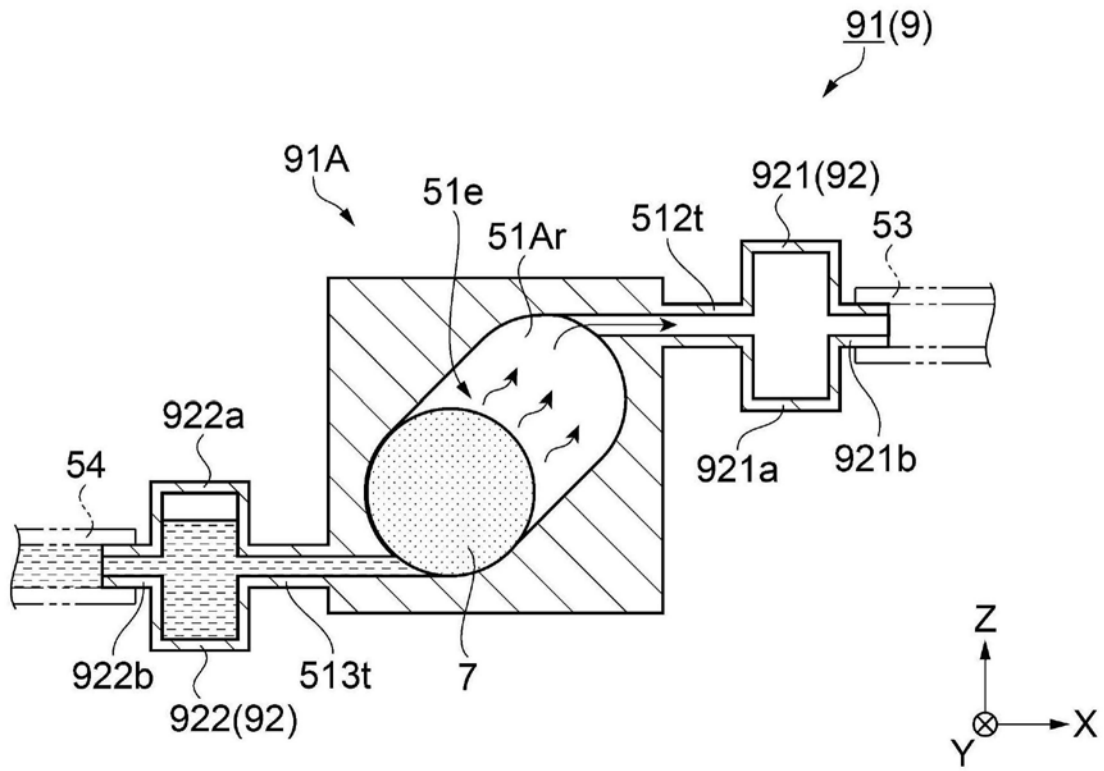


图8

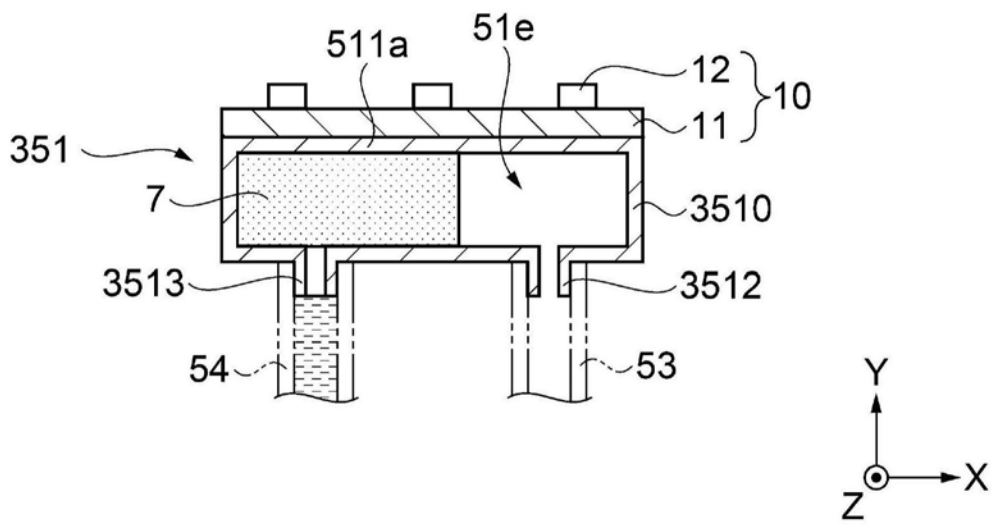


图9

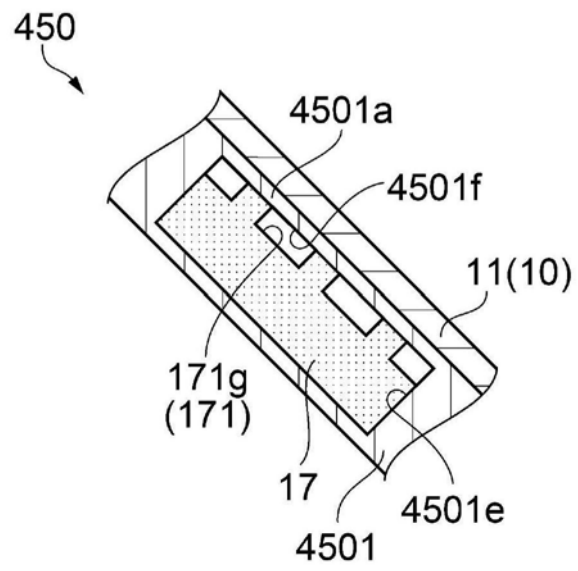


图10