



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106054506 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201610205918.9

(22)申请日 2016.04.05

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106054506 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据  
2015-079499 2015.04.08 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 中村健太郎 长谷要

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.  
G03B 21/16(2006.01)

(56)对比文件

- US 4391693 A, 1983.07.05,
- US 7554223 B1, 2009.06.30,
- US 4002040 A, 1977.01.11,
- US 2014216703 A1, 2014.08.07,
- CN 102652249 A, 2012.08.29,
- US 2012325429 A1, 2012.12.27,
- CN 101900926 A, 2010.12.01,
- US 3590917 A, 1971.07.06,
- US 4758385 A, 1988.07.19,
- US 2010006274 A1, 2010.01.14,
- CN 103460829 A, 2013.12.18,
- FR 2935475 B1, 2012.12.07,

审查员 王盛楠

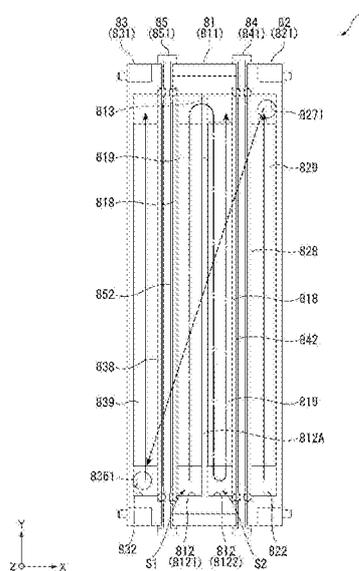
权利要求书3页 说明书20页 附图19页

(54)发明名称

热交换装置、冷却装置和投影仪

(57)摘要

本发明提供热交换装置、冷却装置和投影仪，能够高效地实施从液体向液体的热传导。热交换装置具有：内侧部件，第1液体在该内侧部件的内部流通；和2个外侧部件，第2液体在该2个外侧部件的内部流通，其中，内侧部件具备：内侧壳体，第1液体在该内侧壳体的内部流通；和2个第1板状体，该2个第1板状体彼此对置地安装于内侧壳体，2个外侧部件分别具备：外侧壳体，第2液体在该外侧壳体的内部流通；和第2板状体，该第2板状体被安装于外侧壳体，2个外侧部件以2个第1板状体中的一方的第1板状体与2个外侧部件的第2板状体中的一方的第2板状体对置、且另一方的第1板状体与另一方的第2板状体对置的方式配置在夹着内侧部件的位置。



1. 一种热交换装置,其特征在于,  
所述热交换装置具有:  
内侧部件;和  
2个外侧部件,  
所述内侧部件具备:  
内侧壳体,第1液体在该内侧壳体的内部流通;和  
2个第1板状体,该2个第1板状体彼此对置地安装于所述内侧壳体,  
所述2个外侧部件分别具备:  
外侧壳体,与所述第1液体不同的第2液体在该外侧壳体的内部流通;和  
第2板状体,该第2板状体安装于所述外侧壳体,  
所述2个外侧部件以所述2个第1板状体中的一方的第1板状体与所述2个外侧部件的所述第2板状体中的一方的第2板状体对置、且另一方的第1板状体与另一方的第2板状体对置的方式配置在夹着所述内侧部件的位置。
2. 根据权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,  
在所述2个第1板状体分别设有受热部件,该受热部件配置在所述内侧壳体内,并从所述第1液体受热,  
在所述第2板状体设有散热部件,该散热部件配置在所述外侧壳体内,将传导来的热释放至所述第2液体,  
所述一方的第1板状体与所述一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接,  
所述另一方的第1板状体与所述另一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接。
3. 根据权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,  
所述内侧壳体具有分隔壁,该分隔壁将该内侧壳体的内部的空间分隔成第1空间和第2空间,所述第1空间是所述2个第1板状体中的一方侧的空间,所述第2空间是所述2个第1板状体中的另一方侧的空间,  
在所述第1空间内流通过的所述第1液体流入所述第2空间内。
4. 根据权利要求3所述的热交换装置,其特征在于,  
所述分隔壁具有使所述第1空间和所述第2空间连通的连通口。
5. 根据权利要求4所述的热交换装置,其特征在于,  
所述分隔壁沿铅直方向形成,  
所述连通口在所述分隔壁上位于铅直方向上侧。
6. 根据权利要求5所述的热交换装置,其特征在于,  
在所述2个第1板状体中,  
所述第1空间侧的第1板状体以能够进行热传导的方式与所述2个外侧部件中的、在所述第2液体的流路中位于下游侧的外侧部件的所述第2板状体连接,  
所述第2空间侧的第1板状体以能够进行热传导的方式与所述2个外侧部件中的、在所述第2液体的流路中位于上游侧的外侧部件的所述第2板状体连接。
7. 根据权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,  
所述内侧壳体具有:  
内侧壳体侧流入口,其使所述第1液体流入所述内侧壳体内;和

内侧壳体侧流出口,其使所述内侧壳体内的所述第1液体流出至外部,  
所述内侧壳体侧流入口和所述内侧壳体侧流出口在所述内侧壳体上分别位于相同侧的面上。

8. 根据权利要求7所述的热交换装置,其特征在于,  
所述内侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧,  
所述内侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧。

9. 根据权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,  
所述外侧壳体分别具有:  
外侧壳体侧流入口,其使所述第2液体流入所述外侧壳体内;和  
外侧壳体侧流出口,其使所述外侧壳体内的所述第2液体流出至外部,  
所述2个外侧部件中的一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口与另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口以能够供所述第2液体流通的方式相连接。

10. 根据权利要求9所述的热交换装置,其特征在于,  
所述一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口和所述另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口分别位于朝向相同侧的面上,  
所述一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口和所述另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口分别位于朝向相同侧的面上,  
所述2个外侧部件分别具有的所述外侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧,  
所述2个外侧部件分别具有的所述外侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧。

11. 根据权利要求1所述的热交换装置,其特征在于,  
在所述一方的第1板状体与所述一方的第2板状体之间、以及所述另一方的第1板状体与所述另一方的第2板状体之间的至少任意一方配置有热电转换元件,该热电转换元件的吸热侧朝向所述第1板状体侧,散热侧朝向所述第2板状体。

12. 一种冷却装置,其特征在于,  
所述冷却装置具备:  
权利要求1~11中的任意一项所述的热交换装置;  
吸热装置,其吸收由冷却对象产生的热并传导至所述第1液体;以及  
散热装置,其将在所述热交换装置中从所述第1液体被传导了热的所述第2液体的热释放。

13. 根据权利要求12所述的冷却装置,其特征在于,  
所述吸热装置具有:  
吸热器,其吸收所述冷却对象的热,并传导至在内流通的所述第1液体;和  
第1液体压送部,其压送所述第1液体,  
所述散热装置具有:  
第2液体压送部,其压送所述第2液体;和  
散热器,其将从在内流通的所述第2液体传导来的热释放。

14. 一种投影仪,其特征在于,  
所述投影仪具备权利要求13所述的冷却装置。

15. 根据权利要求14所述的投影仪,其特征在于,

所述投影仪具备：

光源；

光调制装置，其对从所述光源射出的光进行调制而形成图像；

光学部件，其有助于由所述光调制装置实现的所述图像的形成；以及

循环冷却装置，其具有密闭壳体，在所述密闭壳体的内部配置有所述冷却对象，通过使所述密闭壳体内的气体循环而对所述冷却对象进行冷却，

所述冷却对象是所述光源、所述光调制装置以及所述光学部件中的至少任意一方。

## 热交换装置、冷却装置和投影仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热交换装置、冷却装置和投影仪。

### 背景技术

[0002] 以往,已知这样的投影仪,该投影仪具备:光源;光调制装置,其对从该光源射出的光进行调制,形成与图像信息对应的图像;投影光学装置,其在银幕等被投影面上对所形成的图像进行放大投影。

[0003] 但是,这样的投影仪虽然存在采用液晶面板作为光调制装置的情况,但液晶面板存在如果不适当地进行冷却则劣化会进一步发展这样的问题。

[0004] 对此,已知这样一种投影仪,该投影仪具备液冷装置,该液冷装置通过使冷却液体朝液晶面板流通来冷却该液晶面板(例如,参照专利文献1)。

[0005] 在该专利文献1所述的投影仪中,液冷装置是使冷却液体沿着环状的流路循环并利用该冷却液体冷却液晶面板的装置,具备:光学元件保持部,其保持液晶面板;液体压送部;箱;热交换单元;以及多个液体循环部件,它们将上述部分连接起来以形成循环流路。

[0006] 热交换单元具有热交换器、隔板、珀尔帖元件及散热侧导热部件。

[0007] 热交换器是与内部流通的冷却液体进行热交换的部件,在该热交换器的内部形成有多个微细流路。隔板划分热交换器和散热侧导热部件,并将热交换器、珀尔帖元件及散热侧导热部件一体化。珀尔帖元件嵌合于隔板,该珀尔帖元件的吸热面与热交换器连接,散热面与散热侧导热部件连接。散热侧导热部件由所谓的散热件构成,将经由珀尔帖元件传导来的冷却液体的热释放。

[0008] 专利文献1:日本特开2010-243694号公报

[0009] 另外,考虑了不利用冷却液体直接冷却冷却对象,而是将由冷却液体冷却后的空气吹送至冷却对象而对该冷却对象进行冷却的方案。在这样的结构中,考虑了下述结构:将从该空气中吸收的热传导至冷却液体,再将热从该冷却液体传导至其他冷却液体,然后在离开冷却对象的位置,将被传导至该其他冷却液体的热释放。

[0010] 如果欲在这样的冷却液体之间传导热的结构中采用上述专利文献1所述的液冷装置所具备的热交换器的结构的话,考虑了下述的方案:以能够进行热传导的方式连接2个热交换器,使上述冷却液体朝一方的热交换器流通并使上述其他冷却液体朝另一方的热交换器流通。

[0011] 可是,在这样的结构中,存在下述这样的问题:一方的热交换器与另一方的热交换器对置的面的面积成为最大的热传导面积,在该一方的热交换器中在另一方的热交换器的相反侧流通的冷却液体的热难以传导至该另一方的热交换器。

### 发明内容

[0012] 本发明目的在于解决上述技术问题中的至少一部分,目的之一在于提供能够高效地实施分别从内部流通的液体向液体的热传导的热交换装置、冷却装置和投影仪。

[0013] 本发明的第1方式的热交换装置的特征在于具有：内侧部件，第1液体在该内侧部件的内部流通；和2个外侧部件，与上述第1液体不同的第2液体在该2个外侧部件的内部流通，所述内侧部件具备：内侧壳体，所述第1液体在该内侧壳体的内部流通；和2个第1板状体，该2个第1板状体彼此对置地安装于所述内侧壳体，所述2个外侧部件分别具备：外侧壳体，所述第2液体在该外侧壳体的内部流通；和第2板状体，该第2板状体安装于所述外侧壳体，所述2个外侧部件以所述2个第1板状体中的一方的第1板状体与上述2个外侧部件的所述第2板状体中的一方的第2板状体对置、且另一方的第1板状体与另一方的第2板状体对置的方式配置在夹着所述内侧部件的位置。

[0014] 根据上述第1方式，夹着内侧部件的2个外侧部件分别具有的第2板状体中的一方的第2板状体与安装于该内侧部件的内侧壳体的2个第1板状体中的一方对置配置，另一方的第2板状体与该2个第1板状体中的另一方对置配置。由此，能够将内流通的第1液体传导来的热经由2个第1板状体中的一方的第1板状体传导至所对应的第2板状体，并将该热经由另一方的第1板状体传导至所对应的第2板状体。由此，能够将传导至各第2板状体的热传导至在外侧壳体内流通的第2液体。因此，能够扩大从内侧部件向外侧部件进行热传导的热传导面积，因此，能够将在该内侧壳体内流通的第1液体的热高效地传导至在外侧壳体内流通的第2液体。

[0015] 另外，这样，由于内侧部件被流通有相对温度高的第2液体的外侧部件夹着，因此能够抑制在热交换装置产生结露的情况。

[0016] 在上述第1方式中，优选的是，在所述2个第1板状体分别设有受热部件，该受热部件配置在所述内侧壳体内，并从所述第1液体受热，在所述第2板状体设有散热部件，该散热部件配置在所述外侧壳体内，将传导来的热释放至所述第2液体，所述一方的第1板状体与上述一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接，所述另一方的第1板状体与上述另一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接。

[0017] 另外，在第1板状体与第2板状体以能够进行热传导的方式连接的情况下，除了这些第1板状体和第2板状体直接连接的情况之外，还包括经由导热性部件连接的情况。

[0018] 根据上述第1方式，在各个第1板状体中设有受热部件，该受热部件配置在内侧壳体内，并从第1液体受热，因此，能够将热从该第1液体高效地传导至第1板状体。并且，各第1板状体中的一方的第1板状体与一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接，另一方的第1板状体与另一方的第2板状体以能够进行热传导的方式连接，因此，能够将第1板状体传导来的热高效地传导至所对应的第2板状体。因此，能够高效地冷却第1液体。

[0019] 在上述第1方式中，优选的是，所述内侧壳体具有分隔壁，该分隔壁将该内侧壳体的内部的空间分隔成第1空间和第2空间，所述第1空间是所述2个第1板状体中的一方侧的空间，所述第2空间是所述2个第1板状体中的另一方侧的空间，在所述第1空间内流通过的所述第1液体流入所述第2空间内。

[0020] 根据上述第1方式，由于供第1液体流通的内侧壳体内部的空间被分隔壁分隔成第1空间和第2空间，因此，能够将第1空间内流通的第1液体受到的热传导至所对应的外侧部件，另外，能够将第2空间内流通的第1液体受到的热传导至所对应的外侧部件。由此，能够利用从第1空间侧传导的热和从第2空间侧传导的热来设置温度差。因此，通过在2个外侧部件中的一方中流通的第2液体与在另一方中流通的第2液体之间设置温度差，能够

减小分别对应的第1板状体和第2板状体的温度差。因此,例如,在使热从第1板状体传导至第2板状体的情况下,能够利用珀尔帖元件等热电转换元件来高效地传导热。

[0021] 另外,例如,通过降低在被传导了热而温度变高的外侧部件中流通的第2液体的温度,能够有效地冷却该外侧部件,进而能够有效地冷却第1液体。

[0022] 在上述第1方式中,优选的是,所述分隔壁具有使所述第1空间和所述第2空间连通的连通口。

[0023] 根据上述第1方式,由于利用连通口将第1空间和第2空间连通,因此,无需利用配管等将从第1空间流出的第1液体引导至第2空间内。因此,能够简化内侧部件的结构,进而能够简化热交换装置的结构。

[0024] 在上述第1方式中,优选的是,所述分隔壁沿铅直方向形成,所述连通口在所述分隔壁上位于铅直方向上侧的端部附近。

[0025] 根据上述第1方式,例如,通过使第1液体在分隔壁上从铅直方向下侧开始流通,能够在利用第1液体填满第1空间之后,将该第1液体引导至第2空间。因此,能够可靠地在第1空间从第1液体受热,并将该第1液体的热经由所对应的外侧部件可靠地传导至第2液体。

[0026] 在上述第1方式中,优选的是,在所述2个第1板状体中,所述第1空间侧的第1板状体以能够进行热传导的方式与所述2个外侧部件中的、在所述第2液体的流路中位于下游侧的外侧部件的所述第2板状体连接,所述第2空间侧的第1板状体以能够进行热传导的方式与所述2个外侧部件中的、在所述第2液体的流路中位于上游侧的外侧部件的所述第2板状体连接。

[0027] 根据上述第1方式,由于未被传导第1液体的热的第2液体在第2液体的流路中位于上游侧的外侧部件中流通,因此,该第2液体的温度相对低。对此,由于在第1空间内被吸收了热后的第1液体在第2空间内流通,因此,该第1液体的温度相对低。

[0028] 另一方面,在第2液体的流路中,由于在位于上游侧的外侧部件中被传导了热的第2液体在位于下游侧的外侧部件中流通,因此,该第2液体的温度相对高。对此,由于被吸收热之前的第1液体在第1空间内流通,因此,该第1液体的温度相对高。

[0029] 这样,能够减小分别对应的第1板状体和第2板状体的温度差,因此,例如,在使热从第1板状体传导至第2板状体的情况下,能够利用珀尔帖元件等热电转换元件来高效地传导热。

[0030] 在上述第1方式中,优选的是,所述内侧壳体具有:内侧壳体侧流入口,其使所述第1液体流入所述内侧壳体内;和内侧壳体侧流出口,其使所述内侧壳体内的所述第1液体流出至外部,所述内侧壳体侧流入口和所述内侧壳体侧流出口在所述内侧壳体上分别位于相同侧的面上。

[0031] 根据上述第1方式,与内侧壳体侧流入口和内侧壳体侧流出口位于彼此不同的面的情况相比,能够减小内侧部件整体的尺寸。因此,能够使内侧部件、进而使热交换装置小型化。

[0032] 在上述第1方式中,优选的是,所述内侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧,所述内侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧。

[0033] 在此,在内侧壳体侧流入口位于铅直方向上侧、内侧壳体侧流出口位于铅直方向下侧的情况下,存在内侧壳体内部的空间还未被第1液体填满、该第1液体就从内侧壳体侧流

出口流出的可能性。在这样的情况下,存在无法从第1液体充分地吸收热的担忧。

[0034] 对此,通过使内侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧、使内侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧,能够利用第1液体填满内侧壳体内部的空间,在该空间内能够可靠地从第1液体吸收热。因此,能够可靠地实施从第1液体朝向第2液体的热传导。

[0035] 在上述第1方式中,优选的是,所述外侧壳体分别具有:外侧壳体侧流入口,其使所述第2液体流入所述外侧壳体内;和外侧壳体侧流出口,其使所述外侧壳体内的所述第2液体流出至外部,所述2个外侧部件中的一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口与另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口以能够供所述第2液体流通的方式相连接。

[0036] 根据上述第1方式,由于一方的外侧部件的外侧壳体侧流出口与另一方的外侧部件的外侧壳体侧流入口连接,因此,无需使第2液体分别流通至各外侧部件。因此,无需采用使第2液体的流路分叉后再引导至各外侧部件的结构(例如歧管)。因此,除了能够容易地实施将第2液体引导至外侧部件的配管之外,还能够简化热交换装置的结构。

[0037] 在上述第1方式中,优选的是,所述一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口和所述另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口分别位于朝向相同侧的面上,所述一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流入口和所述另一方的外侧部件所具有的所述外侧壳体侧流出口分别位于朝向相同侧的面上,所述2个外侧部件分别具有的所述外侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧,所述2个外侧部件分别具有的所述外侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧。

[0038] 根据上述第1方式,只要以能够供第2液体流通的方式相连接的外侧壳体侧流出口和外侧壳体侧流入口位于相同的面,就能够容易地实施上述连接。另外,只要其它外侧壳体侧流入口和其他外侧壳体侧流出口位于相同的面,就能够容易地实施上述流入口和流出口向第2液体的流路中的连接。因此,能够容易地实施针对外侧部件的配管。

[0039] 此外,通过使各外侧壳体侧流入口位于铅直方向下侧、使各外侧壳体侧流出口位于铅直方向上侧,由此,与上述内侧壳体侧流入口和内侧壳体侧流出口的情况相同,能够利用第2液体来填满外侧壳体内部的空间。因此,能够将从内侧部件传导来的热在该空间内可靠地释放至第2液体,因此,能够可靠地将第1液体受到的热传导至第2液体。

[0040] 在上述第1方式中,优选的是,在所述一方的第1板状体与所述一方的第2板状体之间、以及所述另一方的第1板状体与所述另一方的第2板状体之间的至少任意一方配置有热电转换元件,该热电转换元件的吸热侧朝向所述第1板状体侧,散热侧朝向所述第2板状体。

[0041] 根据上述第1方式,由于可以利用热电转换元件将从第1板状体传导来的第1液体的热高效地传导至所对应的第2板状体,因此,能够将该第1液体的热经由第2板状体高效地传导至第2液体。

[0042] 另外,如上述那样,在夹着热电转换元件的第1板状体与第2板状体之间的温度差较小的情况下,可以提高该热电转换元件的热传导效率,因此,能够更加有效地实施从第1液体朝向第2液体的热传导。

[0043] 本发明的第2方式的冷却装置的特征在于,具备:上述热交换装置;吸热装置,其吸收由冷却对象产生的热并传导至所述第1液体;以及散热装置,其将在所述热交换装置中从所述第1液体被传导了热的所述第2液体的热释放。

[0044] 根据上述第2方式,能够起到与上述第1方式的热交换装置相同的效果。另外,由于在吸热装置中流通过的第1液体和被散热装置散热的第2液体在该热交换装置中流通,因此,热交换装置能够高效地将热从第1液体传导至第2液体,由此,能够有效地冷却冷却对象。

[0045] 在上述第2方式中,优选的是,所述吸热装置具有:吸热器,其吸收所述冷却对象的热,并传导至在内流通的所述第1液体;和第1液体压送部,其压送所述第1液体,所述散热装置具有:第2液体压送部,其压送所述第2液体;和散热器,其将从在内流通的所述第2液体传导来的热释放。

[0046] 根据上述第2方式,吸热装置具有:吸热器,其吸收冷却对象的热并传导至第1液体;和第1液体压送部,其压送所述第1液体,由此,上述热交换装置受到第1液体的热,对该第1液体进行冷却,由此能够有效地冷却冷却对象。另外,散热装置的散热器对被第2液体压送部压送并经热交换装置从第1液体传导来的第2液体的热进行散热,从而能够高效地冷却该第2液体。因此,经由第1液体和第2液体能够有效地冷却冷却对象的热。

[0047] 本发明的第3方式的投影仪的特征在于具备上述冷却装置。

[0048] 根据上述第3方式,能够起到与上述第2方式的冷却装置相同的效果。

[0049] 在上述第3方式中,优选的是,所述投影仪具备:光源;光调制装置,其对从所述光源射出的光进行调制而形成图像;光学部件,其有助于由所述光调制装置实现的所述图像的形成;以及循环冷却装置,其具有密闭壳体,在所述密闭壳体的内部配置有所述冷却对象,通过使所述密闭壳体内的气体循环而对所述冷却对象进行冷却,所述冷却对象是所述光源、所述光调制装置以及所述光学部件中的至少任意一方。

[0050] 根据上述第3方式,利用循环冷却装置来冷却冷却对象,该循环冷却装置使密闭壳体内的气体循环,该气体的热被上述吸热器吸收,因此,能够抑制密闭壳体内的温度上升,能够有效地冷却冷却对象。另外,该冷却对象是光源、光调制装置以及光学部件中的至少任意一方,由此能够有效地冷却该冷却对象,由此,除了能够稳定地实施图像投影之外,还能够抑制冷却对象的劣化或投影图像的劣化。

## 附图说明

[0051] 图1是示出本发明的第1实施方式的投影仪的概要立体图。

[0052] 图2是示出上述第1实施方式中的图像形成装置的结构示意图。

[0053] 图3是示出上述第1实施方式中的冷却装置的概要结构的框图。

[0054] 图4是示出上述第1实施方式中的热交换装置的结构立体图。

[0055] 图5是示出上述第1实施方式中的热交换装置的结构立体图。

[0056] 图6是示出上述第1实施方式中的热交换装置的结构分解立体图。

[0057] 图7是示出上述第1实施方式中的热交换装置的结构分解立体图。

[0058] 图8是示出上述第1实施方式中的内侧部件的分解立体图。

[0059] 图9是示出上述第1实施方式中的内侧部件的分解立体图。

[0060] 图10是示出上述第1实施方式中的内侧壳体的侧视图。

[0061] 图11是示出上述第1实施方式中的内侧壳体的侧视图。

[0062] 图12是示出上述第1实施方式中的第1外侧部件的分解立体图。

- [0063] 图13是示出上述第1实施方式中的第1外侧部件的分解立体图。
- [0064] 图14是示出上述第1实施方式中的壳体的侧视图。
- [0065] 图15是示出上述第1实施方式中的第2外侧部件的分解立体图。
- [0066] 图16是示出上述第1实施方式中的壳体的侧视图。
- [0067] 图17是示出上述第1实施方式中的热交换装置的剖视图。
- [0068] 图18是示出上述第1实施方式中的热交换装置的变形的剖视图。
- [0069] 图19是示出本发明的第2实施方式的投影仪所具备的热交换装置的剖视图。
- [0070] 标号说明
- [0071] 1:投影仪;31A、31B:光源装置;325:偏振光转换元件(光学部件);34:电光学装置(冷却对象);341(341B、341G、341R):液晶面板(光调制装置);4:冷却装置;5:循环冷却装置;51:密闭壳体;6:吸热装置;61:吸热器;63:泵(第1液体压送部);7:散热装置;72:泵(第2液体压送部);73:散热器;8、8A、8B:热交换装置;81、81A:内侧部件;811、811A:内侧壳体;812A:分隔壁;813:连通口;8161:流入口(内侧壳体侧流入口);8171:流出口(内侧壳体侧流出口);818:板状体(第1板状体);819:受热部件;82:第1外侧部件(外侧部件);83:第2外侧部件(外侧部件);821、831:壳体(外侧壳体);8261、8361:流入口(外侧壳体侧流入口);8271、8371:流出口(外侧壳体侧流出口);828、838:板状体(第2板状体);829、839:散热部件;842、852:热电转换元件;S1:空间(第1空间);S2:空间(第2空间)。

## 具体实施方式

- [0072] 以下,基于附图对本发明的第1实施方式进行说明。
- [0073] [投影仪的外观结构]
- [0074] 图1是示出本实施方式的投影仪1的概要立体图。
- [0075] 本实施方式的投影仪1是下述这样的投影型显示装置:对从后述的照明装置31射出的光进行调制,形成与图像信息对应的图像,并在银幕等被投影面上对该图像进行放大投影。
- [0076] 后面详述,该投影仪1具有下述功能:使作为冷却介质的气体循环从而对配置在密闭壳体内部的冷却对象进行冷却,使被传导了该冷却对象的热量的第1液体在密闭壳体内外循环,使该第1液体的热传导至在密闭壳体外部的循环流路进行循环的第2液体,将该热释放。
- [0077] 如图1所示,该投影仪1具备构成外装的外装壳体2。
- [0078] 外装壳体2形成为大致长方体状,具有顶面部21、底面部22、正面部23、背面部24以及左右的侧面部25、26。
- [0079] 在顶面部21设有一对把手211,该一对把手211供使用者把持投影仪1、或供使用者将投影仪1固定于天花板等上设置的设备时使用。另外,在顶面部21还形成有开口部(省略图示),该开口部用于以能够更换的方式将后述的光源装置31A、31B收纳于外装壳体2内,该开口部被罩部件212覆盖。
- [0080] 虽然省略了图示,在底面部22设有腿部,在将外装壳体2载置于设置台等的设置面上时,该腿部与该设置面接触。
- [0081] 在正面部23形成有开口部231,该开口部231供后述的构成图像形成装置3的投影光学装置35的一部分露出。

[0082] 除这些外,虽然省略图示,在右侧的侧面部26上形成有将外装壳体2外的空气导入内部的导入口,并在左侧的侧面部25上形成有将外装壳体2内的空气排出至外部的排气口。

[0083] [投影仪的内部结构]

[0084] 图2是示出图像形成装置3的结构示意图。

[0085] 如图2所示,投影仪1除了上述外装壳体2外,还具备配置在该外装壳体2内的图像形成装置3。除此之外,虽然省略图示,投影仪1还具备对该投影仪1进行控制的控制装置、以及对构成该投影仪1的电子部件供给电力的电源装置。

[0086] [画像形成装置的结构]

[0087] 图像形成装置3形成与从上述控制装置输入的图像信息对应的图像并投影。该图像形成装置3具备:照明装置31、均匀化装置32、分色装置33、电光学装置34、投影光学装置35以及光学部件用壳体36。

[0088] 其中,光学部件用壳体36是内部设定有照明光轴AX的箱状壳体,照明装置31、均匀化装置32、分色装置33及电光学装置34被配置在光学部件用壳体36内的照明光轴AX上的位置。另外,投影光学装置35虽然位于光学部件用壳体36外,但与该照明光轴AX对应地配置。

[0089] 照明装置31具备:一对光源装置31A、31B,该一对光源装置31A、31B互相对置配置;和反射镜31C,该反射镜31C被配置在该一对光源装置31A、31B之间。

[0090] 一对光源装置31A、31B分别具备光源灯311和反射器312以及收纳体313,该收纳体313的内部收纳有光源灯311和反射器312。并且,上述光源装置31A、31B朝反射镜31C射出光。

[0091] 反射镜31C使从光源装置31A、31B入射的光分别向同一方向反射,由此,使该光入射到均匀化装置32。

[0092] 均匀化装置32使从照明装置31射出的光束的与中心轴垂直的垂直面内的照度均匀化。该均匀化装置32具有调光装置320、紫外线过滤器321、第1透镜阵列322、影视过滤器(cinema filter)323、第2透镜阵列324、偏振光转换元件325以及复合透镜326。

[0093] 其中,偏振光转换元件325是将所入射的光的偏振方向一致为一种方向的元件,是本发明的光学部件之一。

[0094] 分色装置33将从均匀化装置32入射的光束分离为红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)这3个色光。该分色装置33具有分色镜331、332、反射镜333~336及中继透镜337。

[0095] 电光学装置34根据图像信息对分离出的各色光进行调制后,对调制出的各色光进行合成。该电光学装置34具有:分别按每个色光设置的作为光调制装置的液晶面板341(将红色、绿色及蓝色用的液晶面板分别设为341R、341G、341B);场透镜340;入射侧偏振光板342和射出侧偏振光板343;以及1个色合成装置344。其中,作为色合成装置344,可以采用分色棱镜。另外,各场透镜340被配置在入射侧偏光板342与反射镜334~336中的对应的反射镜之间。

[0096] 投影光学装置35是在上述被投影面上对由色合成装置344合成的光束(形成图像的光束)进行放大投影的投影镜头。作为这样的投影光学装置35,可以采用在镜筒内配置有多个透镜的组透镜。

[0097] [冷却装置的结构]

[0098] 图3是示出冷却装置4的概要结构的框图。

[0099] 投影仪1除了上述结构外,还具备配置在外装壳体2内的冷却装置4。该冷却装置4是下述这样的装置:通过使密闭壳体51的冷却空气循环,由此对配置在该密闭壳体51内的冷却对象(在本实施方式中为电光学装置34和偏振光转换元件325)进行冷却,并使对上述冷却对象进行了冷却后的冷却空气的热传导至第1液体而使其流出至密闭壳体51外,将该热从该第1液体传导至第2液体进行散热。

[0100] 如图3所示,该冷却装置4具备循环冷却装置5、吸热装置6、散热装置7及热交换装置8。

[0101] [循环冷却装置的结构]

[0102] 循环冷却装置5通过使密闭壳体51内的空气循环而对配置在该密闭壳体51内的上述冷却对象进行冷却。该循环冷却装置5除了该密闭壳体51外,还具备循环风扇52和冷却风扇53。

[0103] 密闭壳体51是收纳有作为上述冷却对象的电光学装置34和偏振光转换元件325、循环风扇52和冷却风扇53、以及后述的构成吸热装置6的吸热器61的壳体,形成了配置有这些部件的密闭空间S。该密闭壳体51构成为该密闭壳体51外的空气难以流入内部的密闭结构。

[0104] 该密闭壳体51具有:构成该密闭壳体51的外缘的外壁部51A;和构成内侧的面的内壁部51B,通过将上述外壁部51A和内壁部51B进行组合,由此在密闭壳体51内形成环状的循环流路。上述冷却对象配置在该循环流路上。另外,密闭壳体51至少具有一个收纳场透镜340的开口部。换言之,场透镜340中的至少一个与上述光学部件用壳体36一起形成了密闭壳体51的一部分。另外,在本实施方式中,在该循环流路中,电光学装置34位于上游侧,偏振光转换元件325位于下游侧。

[0105] 循环风扇52通过抽吸并排出密闭壳体51内的冷却空气,从而使所述冷却空气在该密闭壳体51内循环。在本实施方式中,该循环风扇52由轴流风扇构成,在后述的吸热器61附近设置有2个。可是,并不限于此,循环风扇52也可以由多翼片风扇构成,循环风扇52的数量和配置也可以适当变更。

[0106] 冷却风扇53抽吸密闭壳体51内的空气(借助上述循环风扇52进行循环的空气),然后经由管(省略图示)向上述冷却对象送出。该冷却风扇53包括:冷却风扇53R、53G、53B,它们与上述电光学装置34的各液晶面板341对应地设置,向该各液晶面板341送出冷却空气;和冷却风扇53P,其向偏振光转换元件325送出冷却空气。这样的冷却风扇53虽然在本实施方式中由多翼片风扇构成,但也可以由轴流风扇构成,冷却风扇53的数量也可以适当变更。

[0107] [吸热装置的结构]

[0108] 吸热装置6从在上述密闭壳体51内循环的空气中吸收热,并将该热传导至热交换装置8。该吸热装置6具有:吸热器61;箱62和泵63;以及流通管64。

[0109] 其中,流通管64(641~644)相当于本发明的吸热侧流通管,它们将吸热器61、箱62、泵63、以及后述的散热装置8连接起来,使冷却液体在内部流通。

[0110] 吸热器61被配置在上述密闭壳体51内,箱62和泵63被配置在该密闭壳体51外。

[0111] 其中,吸热器61经由流通管641与箱62连接,另外,经由流通管644与热交换装置8连接。该吸热器61从在密闭壳体51内循环的冷却空气中吸收热而对该冷却空气进行冷却,并使所吸收的热传导至在内部流通的冷却液体。被该吸热器61加热后的冷却液体经由流通

管641朝箱62流通。

[0112] 箱62经由流通管642与泵63连接。该箱62临时储存经由流通管641~644进行循环的冷却液体。由此,能够抑制混入有空气或杂质的冷却液体流通至泵63。

[0113] 泵63相当于本发明的第1液体压送部,将经由流通管642流入的冷却液体经由流通管643压送至热交换装置8。

[0114] 然后,流通至热交换装置8的冷却液体在该冷却液体的热被该热交换装置8传导至在散热装置7中流通的冷却液体而被冷却的状态下,经由流通管644再次流通至吸热器61。由此,温度较低的冷却液体流通至吸热器61,带有被该吸热器61从密闭壳体51内的冷却空气中吸收的热的冷却液体从吸热器61经由流通管641流入箱62。这样,在吸热装置6中,通过驱动泵63而使冷却液体循环。

[0115] 另外,对热交换装置8的结构在后面详细叙述。

[0116] [散热装置的结构]

[0117] 散热装置7使被热交换装置8传导了热的冷却液体循环,将该冷却液体的热释放。该散热装置7具备箱71、泵72和散热器73、流通管74、以及使冷却空气流通至散热器73的冷却风扇75。

[0118] 其中,流通管74(741~744)相当于本发明的散热侧流通管,它们将箱71、泵72、散热器73、以及后述的热交换装置8连接起来,使冷却液体在内部流通。

[0119] 箱71是临时储存在散热装置7中循环的冷却液体的部件,具有与上述箱62相同的功能。该箱71经由流通管741与热交换装置8连接,并且经由流通管742与泵72连接。

[0120] 泵72相当于本发明的第2液体压送部,将经由流通管742流入的冷却液体经由流通管743压送至散热器73。

[0121] 散热器73是这样的散热器(radiator):将在内部流通的冷却液体的热释放,由此对该冷却液体进行冷却。被该散热器73冷却后的冷却液体经由流通管744朝上述热交换装置8流通。

[0122] 在这样构成的散热装置7中,当驱动泵72时,使冷却液体在分别被流通管74连接的泵72、散热器73、热交换装置8及箱71中循环。由此,在热交换装置8被传导至冷却液体中的热利用散热器73进行散热。

[0123] 另外,被冷却风扇75从侧面部26的导入口(省略图示)导入的外装壳体2外的冷却空气流通至散热器73,由此散热器73被冷却。接着,对该散热器73进行冷却而被加热了的冷却空气经由形成在侧面部25的排气口(省略图示)被排出至外装壳体2外。

[0124] [热交换装置的结构]

[0125] 图4和图5是示出热交换装置8的结构的立体图。具体而言,图4是从正面侧上方观察热交换装置8的立体图,图5是从背面侧下方观察热交换装置8的立体图。另外,图6和图7是示出热交换装置8的结构的分解立体图,其中,图6是从热交换装置8的一端侧(外侧部件83侧)观察的分解立体图,图7是从另一端侧(外侧部件82侧)观察的分解立体图。

[0126] 热交换装置8是这样的装置:如上述那样,从在吸热装置6中循环的冷却液体(以下,称作第1液体)、即被传导了上述密闭壳体51内的冷却空气的热的冷却液体中吸收该热,将所吸收的热传导至在散热装置7中循环的冷却液体(以下,称作第2液体),在第1液体与第2液体之间交换热。如图4~图7所示,该热交换装置8具备:内侧部件81,其被配置在中央并

供第1液体流通;2个外侧部件即第1外侧部件82和第2外侧部件83,它们被配置在夹着该内侧部件81的位置;以及2个热传导装置84、85。

[0127] 另外,在以下的说明中,从图4的附图观察,将热交换装置8的进深方向(从近前朝里的方向)设为Z方向,将分别与该Z方向垂直的2个方向中的高度方向(从下朝上的方向)设为Y方向,并将宽度方向(从左朝右的方向)设为X方向进行说明。另外,在以使底面部22与设置面对置的方式来设置投影仪1、或利用上述把手211支承投影仪1的情况下,Y方向成为沿着铅直方向朝向上侧的方向。

[0128] 另外,第1液体和第2液体是表示在彼此不同的循环流路中流通的液体的名称,可以是各成分相同的液体。作为这样的液体,可以例示出水或丙二醇等防冻剂。

[0129] [内侧部件的结构]

[0130] 图8和图9是示出内侧部件81的分解立体图。详细来说,图8是从第2外侧部件83侧(X方向的相反侧)观察的内侧部件81的分解立体图,图9是从第1外侧部件82侧(X方向侧)观察的内侧部件81的分解立体图。

[0131] 内侧部件81配置在上述吸热装置6中循环的第1液体的循环流路上,吸收该第1液体的热。具体而言,第1液体经由上述流通管643流入该内侧部件81内,被该内侧部件81吸热而冷却了的第1液体从内侧部件81经由上述流通管644流通至上述吸热器61。

[0132] 如图8和图9所示,这样的内侧部件81具有内侧壳体811和2个板状体818,所述2个板状体818被安装于该内侧壳体811。

[0133] 其中,2个板状体818分别相当于本发明的第1板状体,由金属等导热性材料形成为大致矩形状。这些板状体818配置在夹着内侧壳体811的位置,封闭形成于该内侧壳体811的凹部812。受热部件819以能够与该板状体818进行热传导的方式被分别固定在这些板状体818的与内侧壳体811对置的面上。

[0134] 虽然省略了详细的图示,但受热部件819具有下述这样的结构:导热性的多个平板彼此隔开几十 $\mu\text{m}$ ~几百 $\mu\text{m}$ 左右的间隔地排列,该多个平板具有沿着XY平面的平面,并且具有几十 $\mu\text{m}$ ~几百 $\mu\text{m}$ 左右的厚度尺寸(Z方向的尺寸)。并且,在这些平板之间形成有供液体流通的微细流路,通过使液体在该平板之间流通,由此将液体的热传导至该平板,进而传导至受热部件819。当将上述板状体818被安装于内侧壳体811时,将这样的受热部件819配置于该内侧壳体811上形成的凹部812(8121、8122)内,由此,第1液体在上述微细流路中流通。

[0135] 内侧壳体811形成为在Y方向上具有长度方向的大致长方体形状。在该内侧壳体811的、X方向侧和与X方向相反的一侧的部位形成有朝内侧凹陷的凹部812。该凹部812被沿着YZ平面且通过内侧壳体811的中央的分隔壁812A分为形成在X方向的相反侧的部位的凹部8121(图8)、以及形成在X方向侧的部位的凹部8122(图9),如图8所示,使上述第1凹部8121和第2凹部8122连通的连通口813形成在分隔壁812A上的Y方向侧且Z方向侧的位置。该第1凹部8121内的空间S1相当于本发明的第1空间,第2凹部8122内的空间S2相当于本发明的第2空间。

[0136] 另外,在第1凹部8121和第2凹部8122的周围分别形成有比该第1凹部8121和第2凹部8122大的阶梯部815,上述板状体818嵌入于这些阶梯部815中。因此,如图6和图7所示,内侧部件81的X方向的相反侧的端面以及X方向侧的端面由内侧壳体811的外缘和板状体818形成,该各端面为平坦面。

[0137] 另外,在内侧壳体811的Z方向的相反侧的面、即热交换装置8的正面侧的面811F上具有向Z方向的相反侧突出的大致圆筒状的流入部816和流出部817。

[0138] 在流入部816形成有将外部和第1凹部8121内连通的流入口8161,经由与该流入部816连接的上述流通管643流入的第1液体通过流入口8161流入第1凹部8121内部。即,流入口8161相当于本发明的内侧壳体侧流入口。

[0139] 在流出部817形成有将第2凹部8122内部和外部连通的流出口8171,该第2凹部8122内的第1液体通过流出口8171而流出至与流出部817连接的流通管644。即,流出口8171相当于内侧壳体侧流出口。

[0140] 图10是从X方向的相反侧观察内侧壳体811的侧视图,并且是示出了流入第1凹部8121内的第1液体的流路的图。

[0141] 在此,对经由流入口8161流入第1凹部8121内、接着经由连通口813流入第2凹部8122内并从流出口8171排出的第1液体的流路进行说明。

[0142] 如图10所示,经由流入口8161流入第1凹部8121内的第1液体位于第1凹部8121内,并且通过与分隔壁812A抵接的受热部件819的微细流路向Y方向侧流通。此时,由于受热部件819的Y方向的相反侧的端部的位置位于比流入口8161靠Y方向侧,因此,经由该流入口8161流入第1凹部8121内的大致所有的第1液体通过上述微细流路向Y方向侧流通。该过程中,第1液体的热被传导至受热部件819的各平板,从而该第1液体被冷却。

[0143] 然后,沿着Y方向流通的第1液体中的一部分直接到达连通口813。另外,由于受热部件819的Y方向侧的端部位于比第1凹部8121的Y方向侧的内缘靠Y方向的相反侧的位置,因此,沿着Y方向流通的第1液体中的其他部分沿着第1凹部8121的Y方向侧的内表面朝Z方向流通而到达连通口813。到达上述连通口813的第1液体经由该连通口813流入第2凹部8122内。

[0144] 另外,传导至第1凹部8121内的受热部件819的热被传导至板状体818。然后,传导至板状体818的热被配置在板状体818与第2外侧部件83之间的热传导装置85吸收,并被该热传导装置85传导至第2外侧部件83。

[0145] 图11是从X方向侧观察内侧壳体811的侧视图,并且是示出了流入第2凹部8122内的第1液体的流路的图。

[0146] 如图11所示,在第2凹部8122,沿着连通口813的端缘朝与Y方向相反的方向伸出的立起部814从分隔壁812A朝X方向立起。

[0147] 该立起部814的Y方向侧的端部与第2凹部8122的Y方向侧的内表面连接,该立起部814的Y方向的相反侧的端部被配置在第2凹部8122内部,并且与受热部件819的Y方向侧的端缘抵接,该受热部件819与分隔壁812A抵接。此外,立起部814的X方向侧的端部与支承该受热部件819的板状体818的X方向的相反侧的面(与第2凹部8122对置的面)抵接。

[0148] 因此,经由连通口813流入第2凹部8122的第1液体难以朝Z方向的相反侧、即流出口8171侧流通,因此,该第1液体通过受热部件819的微细流路朝Y方向的相反侧流通。

[0149] 该受热部件819的Y方向的相反侧的端部位于比第2凹部8122的Y方向的相反侧的内表面靠Y方向侧的位置。因此,通过了受热部件819的第1液体在该受热部件819的Y方向的相反侧的端部与第2凹部8122的Y方向的相反侧的内表面之间流通。然后,一部分第1液体再次分别流入受热部件819,通过微细流路朝Y方向侧流通。由此,第1液体的热进一步被传导

至受热部件819,从而该第1液体被冷却。

[0150] 该受热部件819的Y方向侧的端部位于比第2凹部8122的Y方向侧的内表面靠Y方向的相反侧的位置。因此,到达了该第2凹部8122的Y方向侧的内表面的第1液体朝与Z方向相反的方向流通,并经由流出部817的流出口8171流出至与该流出部817连接的流通管644。

[0151] 然后,从热交换装置8流出的第1液体、即第1液体中处于温度最低的状态的第1液体经由流通管644流入吸热器61,利用该吸热器61在第1液体与上述密闭壳体51内的冷却空气之间进行热交换。

[0152] 另外,传导至第2凹部8122内的受热部件819的热经由板状体818被配置在该板状体818与第1外侧部件82之间的热传导装置84吸收,并被该热传导装置84传导至第1外侧部件82。

[0153] [热传导装置的结构]

[0154] 在此,对热传导装置84、85进行说明。

[0155] 如图4~图7所示,热传导装置84配置在内侧部件81与第1外侧部件82之间,热传导装置85配置在内侧部件81与第2外侧部件83之间。上述热传导装置84、85分别吸收被传导至内侧部件81的热,并将热传导至第1外侧部件82和第2外侧部件83中的、对置的外侧部件。

[0156] 如图6和图7所示,其中,热传导装置84具有壳体841和热电转换元件842。

[0157] 壳体841是具有导热性的树脂部件,形成为在Y方向上较长的大致矩形状。该壳体841上形成有开口部8411,该开口部8411沿X方向贯穿该壳体841。该开口部8411作为供热电转换元件842嵌合(配置)的配置部起作用。

[0158] 热电转换元件842在本实施方式中是珀尔帖元件,根据从上述控制装置施加的电压而在散热面上将由吸热面吸收的热释放。

[0159] 这样的热电转换元件842以吸热面842A朝向第1外侧部件82侧、散热面842B朝向内侧部件81侧的方式配置在开口部8411。并且,吸热面842A以能够进行热传导的方式与在内侧部件81上位于X方向侧的板状体818连接,散热面842B以能够进行热传导的方式与第1外侧部件82的后述的板状体828连接。

[0160] 热传导装置85具备与上述热传导装置84相同的结构。即,如图6和图7所示,热传导装置85具备壳体851和热电转换元件852,壳体851和热电转换元件852形成为与上述壳体841和热电转换元件842相同的结构。

[0161] 并且,在热传导装置85中,热电转换元件852嵌合于开口部8511,吸热面852A以能够进行热传导的方式与在内侧部件81上位于X方向的相反侧的板状体818连接,散热面852B以能够进行热传导的方式与第2外侧部件83的后述的板状体838连接。

[0162] [第1外侧部件的结构]

[0163] 图12和图13是示出第1外侧部件82的分解立体图。详细来说,图12是从X方向的相反侧(内侧部件81侧)观察的第1外侧部件82的分解立体图,图13是从X方向侧观察的第1外侧部件82的分解立体图。

[0164] 第1外侧部件82和第2外侧部件83分别相当于本发明的外侧部件,被配置在由上述散热装置7构成的第2液体的循环流路上,将从上述热传导装置84、85传导来的第1液体的热传导至第2液体。

[0165] 如图12和图13所示,第1外侧部件82具有:作为外侧壳体的壳体821;和作为第2板

状体的板状体828,其被安装于该壳体821。

[0166] 其中,板状体828与上述板状体818相同地由金属等导热性材料构成,以能够进行热传导的方式与上述热传导装置84的热电转换元件842的散热面842B连接。在该板状体828上安装有散热部件829,该散热部件829在该板状体828被安装于壳体821时配置在该壳体821上形成的凹部822内。

[0167] 散热部件829与上述受热部件819相同地具有多个导热性的平板沿着Z方向排列的结构,利用这些平板形成了沿着Y方向的多个微细流路。

[0168] 图14是从X方向的相反侧观察壳体821的侧视图。

[0169] 壳体821由导热性材料构成。如图12和图14所示,在该壳体821上形成有大致矩形状的凹部822,在该凹部822的周围形成有与上述阶梯部815相同的阶梯部825。在将上述板状体828嵌合于该阶梯部825时,上述散热部件829被配置在该凹部822内。另外,板状体828的X方向的相反侧的面为平坦面,因此,第1外侧部件82的X方向的相反侧的面为平坦面。

[0170] 除此之外,在壳体821的Z方向的相反侧的面即正面821F的Y方向的相反侧的端部附近具有与上述流通管744连接的流入部826,在该流入部826形成有与凹部822内连通的流入口8261。该流入口8261相当于本发明的外侧壳体侧流入口。另外,该流入部826经由流通管744与散热器73连接,因此,流入到流入口8261的第2液体是在该第2液体的循环流路中处于温度最低的状态的第2液体。

[0171] 另外,在壳体821的Z方向侧的面即背面821R的Y方向侧的端部附近具有与上述配管P(参照图5)连接的流出部827,在该流出部827形成有与凹部822内连通的流出口8271。该流出口8271相当于本发明的外侧壳体侧流出口。

[0172] 在此,图14所示,配置在凹部822内的散热部件829的Y方向的相反侧的端部位于比流入口8261靠Y方向侧的位置。因此,从流入口8261经由流通管744流入凹部822内的大致所有的第2液体通过该散热部件829的微细流路朝Y方向侧流通。该过程中,被上述热传导装置84的各热电转换元件842传导至板状体828、进而传导至散热部件829的热被传导至第2液体。这样,由于散热部件829的Y方向侧的端部位于比凹部822的Y方向侧的内表面靠Y方向的相反侧的位置,因此,被传导了热的第2液体沿着该内表面朝Z方向侧流通,并从上述流出口8271被排出至配管P。

[0173] [第2外侧部件的结构]

[0174] 图15是从X方向侧观察第2外侧部件83的分解立体图。

[0175] 第2外侧部件83将从热传导装置85传导来的热、即在内侧部件81的空间S1内从第1液体吸收的热释放到在第1外侧部件82流通过的第2液体。该第2外侧部件83具有与第1外侧部件82相同的结构,如图17所示,该第2外侧部件83具有:作为外侧壳体的壳体831;和作为第2板状体的板状体838,其被安装于该壳体831。

[0176] 其中,板状体838与上述板状体818、828相同地由金属等导热性材料构成,上述热传导装置85的热电转换元件852的散热面852B以能够进行热传导的方式与板状体838连接。在该板状体838上安装有散热部件839,该散热部件829在该板状体838被安装于壳体831时配置在该壳体831上形成的凹部832内。

[0177] 散热部件839与上述受热部件819和上述散热部件829同样地,沿着Z方向排列有多个导热性的平板,利用这些平板形成了沿着Y方向的多个微细流路。

[0178] 图16是从X方向侧观察壳体831的侧视图。

[0179] 壳体831由导热性材料构成为与壳体821镜面对称。如图15和图16所示,在该壳体831上形成有大致矩形状的凹部832,在该凹部832的周围形成有与上述阶梯部815、825相同的阶梯部835。在将上述板状体838嵌合于该阶梯部835时,上述散热部件839被配置在该凹部832内。另外,与上述第1外侧部件82相同,第2外侧部件83的X方向侧的面为平坦面。

[0180] 另外,在壳体831的Z方向侧的面即背面831R的Y方向的相反侧的端部附近具有与上述配管P连接的流入部836,在该流入部836形成有与凹部832内连通的流入口8361。该流入口8361相当于本发明的外侧壳体侧流入口。

[0181] 另外,在壳体831的Z方向的相反侧的面即正面831F的Y方向侧的端部附近具有与上述流通管741(参照图3)连接的流出部837,在该流出部837形成有与凹部832内连通的流出口8371。该流出口8371相当于本发明的外侧壳体侧流出口。

[0182] 在此,图16所示,配置在凹部832内的散热部件839的Y方向的相反侧的端部位于比流入口8361靠Y方向侧的位置。因此,从流入口8361经由配管P流入凹部832内的大致所有的第2液体通过该散热部件839的微细流路朝Y方向侧流通。该过程中,被上述热传导装置85的各热电转换元件852传导来的热被传导至第2液体。这样,由于散热部件839的Y方向侧的端部位于比凹部832的Y方向侧的内表面靠Y方向的相反侧的位置,因此,被传导了热的第2液体沿着该内表面朝Z方向的相反侧流通,并从上述流出口8371被排出至流通管741。

[0183] 由此,排出至流通管741的第2液体、即被传导了第1液体的热的第2液体经由箱71和泵72流通至散热器73,利用该散热器73将第2液体的热释放,被冷却后的第2液体再次流入第1外侧部件82。

[0184] [热交换装置中的第1液体和第2液体的流路]

[0185] 图17是热交换装置8的XY平面的剖视图,并且是示出了该热交换装置8中的第1液体和第2液体的流通方向的图。

[0186] 在此,对热交换装置8中的第1液体和第2液体的流路进行说明。

[0187] 如上述那样,第1液体经由在内侧部件81的正面811F位于Y方向的相反侧的流入口8161流入该内侧部件81的第1凹部8121内。如图17中由点划线的箭头所示,该第1液体在第1凹部8121内的受热部件819的微细流路中朝Y方向侧流通之后,经由位于里侧的连通口813流入第2凹部8122内。此后,第1液体通过第2凹部8122内的受热部件819的微细流路朝Y方向的相反侧流通之后,通过其他微细流路朝Y方向侧流通,接着经由在内侧部件81的正面位于Y方向侧的流出口8171(省略图示)排出至外部。

[0188] 在该第1液体的流通过程中,利用分别位于第1凹部8121和第2凹部8122内的受热部件819从第1液体中吸收热,利用热电转换元件842、852将该热传导至第1外侧部件82和第2外侧部件83的板状体828、838。

[0189] 另一方面,经由位于第1外侧部件82的正面821F的Y方向的相反侧的流入口8261流入凹部822内的第2液体如图17中由实线的箭头所示的那样,在散热部件829的微细流路中朝Y方向侧流通。该过程中,经由热电转换元件842传导来的第1液体的热被传导至第2液体,该第2液体经由位于第1外侧部件82的背面821R的Y方向侧的流出口8271排出至配管P(参照图5)。

[0190] 配管P与流入部836连接,该流入部836位于第2外侧部件83的背面831R的Y方向的

相反侧。因此,从第1外侧部件82排出的第2液体如图17中由虚线的箭头所示那样经由流入口8361流入第2外侧部件83的凹部832内。

[0191] 流入凹部832内的第2液体如图17中由实线的箭头所示那样通过散热部件839的细微流路朝Y方向侧流通。该过程中,经由热电转换元件852传导来的第1液体的热被传导至第2液体,该第2液体经由位于第2外侧部件83的正面831F的Y方向侧的流出口8371排出至外部。

[0192] 在此,由于流入内侧部件81的第1凹部8121的第1液体是从吸热器61经由箱62和泵63流入的第1液体,因此相对温度高。另一方面,由于经由热电转换元件852被传导了第1液体的热的、流入第2外侧部件83的第2液体是经由第1外侧部件82被加热了的第2液体,因此相对温度高。因此,支承配置在第1凹部8121内的受热部件819的板状体818与支承配置在凹部832内的散热部件839的板状体838之间的温度差容易变小。另外,对于珀尔帖元件来说,吸热面与散热面之间的温度差越是相对小,那么从吸热面侧向散热面侧的热传导效率就越好。

[0193] 由此,通过将具有珀尔帖元件的热电转换元件852配置在板状体818、838之间,使热从板状体818传导至板状体838,由此,例如与使热传导至相对温度低的板状体828的情况相比,能够提高热传导效率。

[0194] 另外,如上述那样,由于流入内侧部件81的第2凹部8122的第1液体是在第1凹部8121中被吸热后的第1液体,因此相对温度低。另一方面,由于经由热电转换元件842被传导了第1液体的热的流入第1外侧部件82的第2液体是在散热器73中被冷却了的第2液体,因此相对温度低。因此,支承配置在第2凹部8122内的受热部件819的板状体818与支承配置在凹部822内的散热部件829的板状体828之间的温度差容易变小。

[0195] 由此,通过将具有珀尔帖元件的热电转换元件842配置在板状体818、828之间,使热从板状体818传导至板状体828,由此,例如与使热传导至相对温度高的板状体838的情况相比,能够提高热传导效率。

[0196] 因此,能够将第1液体的热有效地传导至第2液体,从而有效地冷却该第1液体,其中,第1液体的热是从对密闭壳体51内的冷却对象进行冷却而被加热了的冷却空气传导来的。

[0197] 根据以上说明的本实施方式的投影仪1,存在以下的效果。

[0198] 夹着内侧部件81的第1外侧部件82和第2外侧部件83所具有的板状体828、838中,板状体828与板状体818对置配置,板状体838与板状体818对置配置。由此,能够将内在内侧部件81内流通的第1液体传导来的热经由2个板状体818中的一方的板状体818传导至板状体828,将该热经由另一方的板状体818传导至板状体838。由此,能够将传导至各板状体828、838的热传导至在第1外侧部件82和第2外侧部件83内流通的第2液体。因此,能够扩大来自内侧部件81的热传导的面积,因此,能够将在该内侧部件81内流通的第1液体的热高效地传导至在第1外侧部件82和第2外侧部件83内流通的第2液体。

[0199] 另外,即使是在被热电转换元件842、852吸热而第1液体的温度变得比投影仪1的内部温度低的情况下,由于流通该第1液体的内侧部件81被相对温度高的第2液体所流通的第1外侧部件82和第2外侧部件83夹着,因此,能够抑制在热交换装置8产生结露的情况。

[0200] 在2个板状体818的与内侧壳体811对置的面上,以能够与板状体818进行热传导的

方式分别固定有受热部件819。由此,能够将各受热部件819受到的第1液体的热高效地传导至各板状体818。因此,能够将该第1液体的热高效地传导至第2液体。

[0201] 另外,散热部件829、839以能够与所对应的板状体828、838进行热传导的方式分别固定在板状体828、838上。由此,能够将板状体828、838受到的第1液体的热高效地传导至散热部件829、839,进而,高效地传导至第2液体。因此,能够将该第1液体的热高效地传导至第2液体。

[0202] 由于内侧壳体811内的空间被分隔壁812A分隔成上游侧的空间S1和下游侧的空间S2,因此,能够将从上游侧的空间S1内流通的第1液体受到的热传导至第2外侧部件83,另外,能够将下空间S2内流通的第1液体受到的热传导至第1外侧部件82。由此,能够利用从空间S1侧传导的热和从空间S2侧传导的热来设置温度差。因此,能够分别缩小板状体818和板状体838的温度差、以及板状体818和板状体828的温度差。因此,能够利用热电转换元件852、842高效地将板状体818的热传导至板状体828、838。

[0203] 由于内侧壳体811内的空间S1、S2被形成在分隔壁812A上的连通口813连通,因此,无需设置配管,就能够将从空间S1流出的第1液体引导至空间S2。因此,能够简化内侧部件81的结构,进而能够简化热交换装置8的结构。

[0204] 分隔壁812A形成为沿着沿铅直方向的Y方向,连通口813在该分隔壁上位于铅直方向上侧的端部附近。由此,通过使第1液体从铅直方向下侧开始流通,能够在利用第1液体填满空间S1之后,将该第1液体引导至空间S2。因此,能够将在空间S1中沿着受热部件819流通的第1液体、即经该受热部件819吸收热而被冷却了的第1液体可靠地引导至空间S2。因此,能够可靠地从第1液体吸收热,将该第1液体的热经由第2外侧部件83可靠地传导至第2液体。

[0205] 在第2液体的流路中位于上游侧的第1外侧部件82中,流通有未被传导第1液体的热的第2液体,因此,该第2液体的温度相对低。对此,在空间S2内流通有在空间S1内被吸收了热后的第1液体,因此,该第1液体的温度相对低。

[0206] 另一方面,在第2液体的流路中位于下游侧的第2外侧部件83中,流通有在位于上游侧的第2外侧部件82中被传导了热的第2液体,因此,该第2液体的温度相对高。对此,在空间S1内流通有被吸收热之前的第1液体,因此,该第1液体的温度相对高。

[0207] 这样,能够减小对应的板状体818、828的温度差以及对应的板状体818、838的温度差,因此,能够高效地进行基于热电转换元件842、852实现的热传导。因此,能够高效地实施从板状体818朝向板状体828进行的热传导以及从板状体818朝向板状体838进行的热传导。

[0208] 由于流入口8161和流出口8171位于正面811F,因此,与上述流入口8161和流出口8171位于彼此不同的面的情况相比,能够减小内侧部件81整体的尺寸。因此,能够使内侧部件81、进而使热交换装置8小型化,能够实现投影仪1内的节省空间化。

[0209] 在流入口8161位于铅直方向上侧、流出口8171位于铅直方向下侧的情况下,存在内侧壳体811内的空间还未被第1液体填满、第1液体就流出的可能性。在这样的情况下,存在无法从第1液体充分地吸收热的担忧。

[0210] 对此,通过使流入口8161位于铅直方向下侧、使流出口8171位于铅直方向上侧,能够利用第1液体填满内侧壳体811内的空间,在该空间内能够可靠地从第1液体吸收热。因此,能够可靠地实施从第1液体朝向第2液体的热传导。

[0211] 第1外侧部件82的流出口8271和第2外侧部件83的流入口8361利用配管P进行连接。由此,无需使第2液体分别地向各外侧部件82、83流通。因此,无需采用使第2液体的流路分叉后再引导至各外侧部件82、83的结构(例如歧管)。因此,除了能够容易地实施将第2液体引导至各外侧部件82、83的配管之外,还能够简化热交换装置8的结构。

[0212] 第1外侧部件82的流出口8271和第2外侧部件83的流入口8361分别位于背面821R、831R。由此,能够容易地连接流出口8271和流入口8361。

[0213] 另外,第1外侧部件82的流入口8261和第2外侧部件83的流出口8371分别位于正面821F、831F。由此,能够在热交换装置8的相同侧将散热装置7的流通管744、741分别与流入口8261和流出口8371连接,因此,能够容易地实施上述流入口8261和流出口8371向第2液体的循环路径中的连接。

[0214] 此外,各外侧部件82、83的流入口8261、8361位于铅直方向下侧,流出口8271、8371位于铅直方向上侧。由此,与上述内侧部件81中的情况相同,能够利用第2液体填满各外侧部件82、83内的空间。因此,能够将内侧部件81传导来的热在该空间内可靠地释放至第2液体,因此,能够可靠地将第1液体受到的热传导至第2液体。

[0215] 在内侧部件81的位于X方向的相反侧的板状体818与第2外侧部件83的板状体838之间配置有热电转换元件852,该热电转换元件852被配置成:吸热面852A与板状体818连接,散热面852B与板状体838连接。另外,在内侧部件81的位于X方向侧的板状体818与第1外侧部件82的板状体828之间配置有热电转换元件842,该热电转换元件842被配置成:吸热面842A与板状体818连接,散热面842B与板状体828连接。由此,能够将传导至各板状体818的第1液体的热高效地传导至对应的板状体828、838。因此,能够将该第1液体的热经由被板状体828、838支承的散热部件829、839而高效地传导至第2液体。

[0216] 另外,如上述那样,内侧部件81的位于X方向的相反侧的板状体818与第2外侧部件83的板状体838之间的温度差小,内侧部件81的位于X方向侧的板状体818与第1外侧部件82的板状体828之间的温度差也小,因此,能够提高热电转换元件852、842的热传导效率。因此,能够更加有效地实施从第1液体朝向第2液体的热传导。

[0217] 在冷却装置4中,在吸热装置6中流通过的第1液体和被散热装置7散热的第2液体在热交换装置8中流通,因此,热交换装置8能够高效地将热从第1液体传导至第2液体,由此,能够有效地对作为冷却对象的偏振光转换元件325和电光学装置34进行冷却。

[0218] 在冷却装置4中,吸热装置6具有吸热器61,该吸热器61吸收冷却对象的热并传导至第1液体,由此,上述热交换装置8受到第1液体的热而使该第1液体冷却,由此能够有效地冷却冷却对象。另外,散热装置7的散热器73将利用热交换装置8从第1液体传导来的第2液体的热释放,从而能够高效地冷却该第2液体。因此,经由第1液体和第2液体能够有效地冷却冷却对象的热。

[0219] 利用循环冷却装置5来冷却冷却对象,该循环冷却装置5使密闭壳体51内的冷却空气循环,该冷却空气的热被上述吸热器61吸收,因此,能够抑制密闭壳体51内的温度上升,能够有效地冷却冷却对象。

[0220] 另外,如上述那样,配置在密闭壳体51内的冷却对象是包括作为光调制装置的液晶面板341在内的电光学装置34、以及作为有助于该液晶面板341的图像形成的光学部件的偏振光转换元件325。由此,通过有效地冷却这些冷却对象,除了能够稳定地实施图像投影

之外,还能够抑制上述液晶面板341和偏振光转换元件325的劣化或投影图像的劣化。

[0221] [第1实施方式的变形]

[0222] 图18是作为上述热交换装置8的变形的热交换装置8A的XY平面的剖视图,并且是示出了该热交换装置8A中的第1液体和第2液体的流通方向的图。

[0223] 热交换装置8A虽然具备与上述热交换装置8相同的结构,但作为内侧部件81的替代所采用的内侧部件81A内的第1液体的流路不同。

[0224] 如图18所示,该内侧部件81A除了具有内侧壳体811A来代替上述内侧壳体811之外,具有与该内侧部件81相同的结构。在该内侧壳体811A,在正面811F的Y方向侧的端部附近配置有流入口8161,并在Y方向的相反侧的端部附近配置有流出口8171,除此之外,具有与内侧壳体811相同的结构。

[0225] 在这样的热交换装置8A中,第1外侧部件82和第2外侧部件83中的第2液体的流路与上述热交换装置8相同。即,从流入口8261、8361流入凹部822、832内的第2液体如图18中由实线的箭头所示那样通过位于该凹部822、832内的散热部件829、839的微细流路朝Y方向侧流通,从流出口8271、8371被排出至外部。

[0226] 另一方面,在内侧部件81A中,从位于Y方向侧的流入口8161流入第1凹部8121内的第1液体通过该第1凹部8121内的受热部件819的微细流路朝Y方向的相反侧流通。并且,在第1凹部8121的Y方向的相反侧的内表面与该受热部件819的Y方向的相反侧的端部之间流通之后,通过受热部件819的微细流路朝Y方向侧流通,并经由连通口813流入第2凹部8122内。

[0227] 流入第2凹部8122内的第1液体通过该第2凹部8122内的受热部件819的微细流路朝Y方向的相反侧流通,并从位于正面811F的Y方向的相反侧的流出口8171被排出至外部。

[0228] 根据具备这样的热交换装置8A的投影仪1,也能够起到与具备上述热交换装置8的投影仪1相同的效果。

[0229] 另外,在该热交换装置8A的结构中,热电转换元件842、852的热传导效率比上述热交换装置8高。可是,由于构成为除了使第1液体从Y方向侧流入第1凹部8121之外、还使第1液体在第2凹部8122向Y方向的相反侧流通并排出,因此,存在第1凹部8121和第2凹部8122未被第1液体填满的可能性。因此,在采用热交换装置8A的情况下,需要调整第1液体的流速。

[0230] 接下来,对本发明的第2实施方式进行说明。

[0231] 本实施方式的投影仪虽然具备与上述投影仪1相同的结构,但热交换装置的结构不同。具体而言,在本实施方式的投影仪中采用的热交换装置中设有包围热传导装置的密封部件。在该点上,本实施方式的投影仪与上述投影仪1不同。并且,在以下的说明中,对于与已经进行了说明的部分相同或大致相同的部分,标记相同的标号,并省略说明。

[0232] 图19是本实施方式的投影仪所具备的热交换装置8B的XY平面的剖视图。

[0233] 本实施方式的投影仪除了具有热交换装置8B来替代上述热交换装置8之外,具有与上述投影仪1相同的结构和功能。另外,如图19所示,热交换装置8B除了具有热传导装置84A、85A来替代热传导装置84、85并进一步具有密封部件SM之外,具有与热交换装置8相同的结构和功能。

[0234] 热传导装置84A、85A除了具有壳体841A、851A来替代壳体841、851之外,具有与上

述热传导装置84、85相同的结构和功能。

[0235] 壳体841A、851A的沿Y方向的尺寸形成得比壳体841、851小。

[0236] 并且,在热交换装置8B,在相对于热传导装置84A的Y方向侧以及Y方向的相反侧、且在内侧部件81和第1外侧部件82之间形成有间隙GP1,并在相对于热传导装置85A的Y方向侧以及Y方向的相反侧、且在内侧部件81和第2外侧部件83之间形成有间隙GP2。上述间隙GP1、GP2被密封部件SM堵住。作为这样的密封部件SM,可以例示出橡胶环或树脂。

[0237] 根据以上说明的本实施方式的投影仪,除了能够起到与上述投影仪1相同的效果之外,还能够起到以下的效果。

[0238] 通过使密闭部件SM堵住间隙GP1、GP2,能够减小热传导装置84A、85A上向外部露出的面积。因此,除了能够提高热电转换元件842、852的密闭度、能够提高热传导效率之外,还能够抑制产生结露的情况。

[0239] 另外,在壳体841A、851A的沿Z方向的尺寸形成得比壳体841、851小、且在Z方向侧以及Z方向的相反侧产生了间隙的情况下,也可以利用密封部件SM来封闭该间隙。

[0240] [实施方式的变形]

[0241] 本发明并不限于上述实施方式,在能够实现本发明的目的的范围内的变形或改良等当然包含于本发明。

[0242] 在上述各实施方式中,内侧部件81的内侧壳体811内的空间被分隔壁812A分成第1凹部8121内的空间S1和第2凹部8122内的空间S2,各空间S1、S2中分别配置有受热部件819,该受热部件819被夹着内侧壳体811的2个板状体818支承。可是,本发明并不限于此。即,也可以不具备分隔壁812A。在该情况下,也可以形成为下述这样的结构:从流入口8161流入内部的第1液体通过各受热部件819的微细流路朝Y方向侧流通,并从位于该Y方向侧的流出口8171被排出至外部。

[0243] 在上述各实施方式中,在内侧部件81与第1外侧部件82之间、以及内侧部件81与第2外侧部件83之间分别配置有热传导装置84、85,所述热传导装置84、85具有热电转换元件842、852。可是,本发明并不限于此。例如,也可以仅设置有上述热传导装置84、85中的一方,也可以形成为上述热传导装置84、85都没有设置的结构。后者的情况下,可以利用导热性的润滑脂等其他热传导部件将内侧部件81和各外侧部件82、83以能够进行热传导的方式连接。

[0244] 在上述各实施方式中,连通口813配置在分隔壁812A上的靠Y方向侧且靠Z方向侧的位置。可是,本发明并不限于此。即,连通口813的位置也可以是其他位置。

[0245] 另外,不限于利用连通口813使空间S1和空间S2连通的结构,也可以形成为使第1液体从空间S1经由配置在内侧部件81的外侧的配管流通至空间S2内的结构。

[0246] 在上述各实施方式中,内侧部件81的流入口8161和流出口8171分别位于正面811F。可是,本发明并不限于此。例如,也可以分别位于背面,也可以位于彼此不同的面上。例如,流入口8161也可以位于内侧壳体811的底面,流出口也可以位于顶面。从外,虽然流入口8161位于Y方向的相反侧,流出口8171位于Y方向侧,但也可以位于其他部位。

[0247] 这些变形在第1外侧部件82的流入口8261和流出口8271、以及第2外侧部件83的流入口8361和流出口8371中也相同。

[0248] 在上述各实施方式中,第1外侧部件82的流出口8271与第2外侧部件83的流入口

8361以能够供第2液体经由配管P流通的方式连接。可是,本发明并不限于此。例如,也可以形成为第2液体分别独自地流通至第1外侧部件82和第2外侧部件83的结构。

[0249] 另外,也可以将第2液体的上游侧设为第2外侧部件83,将下游侧设为第1外侧部件82。

[0250] 在上述各实施方式中,在吸热装置6中循环的第1液体和在散热装置7中循环的第2液体流入热交换装置8、8A、8B。可是,本发明并不限于此。即,热交换装置8、8A、8B采用的冷却装置的结构也可以是其他结构。即,只要是流通有传导冷却对象的热冷却液体、以及用于冷却该冷却液体的其他冷却液体的冷却装置,无论在什么样结构的冷却装置中都可以应用本发明的热交换装置。例如,也可以在将第1液体直接送出至与冷却对象连接的吸热器的冷却装置中应用本发明的热交换装置。

[0251] 另外,本发明的热交换装置、以及具备该热交换装置的冷却装置所应用的电子设备不限于投影仪,可以是其他电子设备,也可以应用于汽车。

[0252] 在上述各实施方式中,循环冷却装置5通过使密闭空间S内的冷却空气循环而对配置在该密闭空间S内的冷却对象进行冷却。可是,本发明并不限于此。例如,也可以在密闭空间S内填充除空气外的气体(氮气或氦气等),并通过使该气体循环来冷却冷却对象。

[0253] 在上述各实施方式中,作为冷却对象,例举了偏振光转换元件325和电光学装置34。可是,本发明并不限于此。例如,也可以仅为偏振光转换元件325和电光学装置34中的一方。此外,作为冷却对象,也可以采用光源装置,也可以采用其他光学部件。

[0254] 另外,在上述各实施方式中,在冷却空气的循环流路中,将电光学装置34配置在靠近吸热器61的上游侧,并将偏振光转换元件325配置在下游侧。可是,并不限于此,在该循环流路中,也可以相反地进行配置,也可以将它们并排地配置。在采用其他冷却对象的情况下也同样。

[0255] 在上述各实施方式中,投影仪1具备3个液晶面板341(341R、341G、341B)。可是,本发明并不限于此。即,也可以对使用2个以下或4个以上液晶面板的投影仪应用本发明。

[0256] 另外,图像形成装置3的形状也不限于上述形状,也可以采用具有俯视观察大致L形状或俯视观察大致U形状的结构,也可以具备其他结构。

[0257] 此外,作为光调制装置采用的液晶面板341可以是透过型也可以是反射型,或者也可以采用使用微镜的设备、例如利用DMD(Digital Micromirror Device:数字微镜元件)等的设备等液晶以外的光调制装置。

[0258] 在上述各实施方式中,照明装置31形成为具备2个光源装置31A、31B的结构,所述2个光源装置31A、31B分别具有光源灯311和反射器312。可是,本发明并不限于此。即,光源装置的数量也可以为1个或3个以上。另外,作为光源装置,也可以形成为具有LED(Light Emitting Diode:发光二极管)或LD(Laser Diode:激光二极管)等固体光源的结构。该情况下,也可以形成为具有受从LD射出的激励光激励而射出荧光的荧光体的结构。

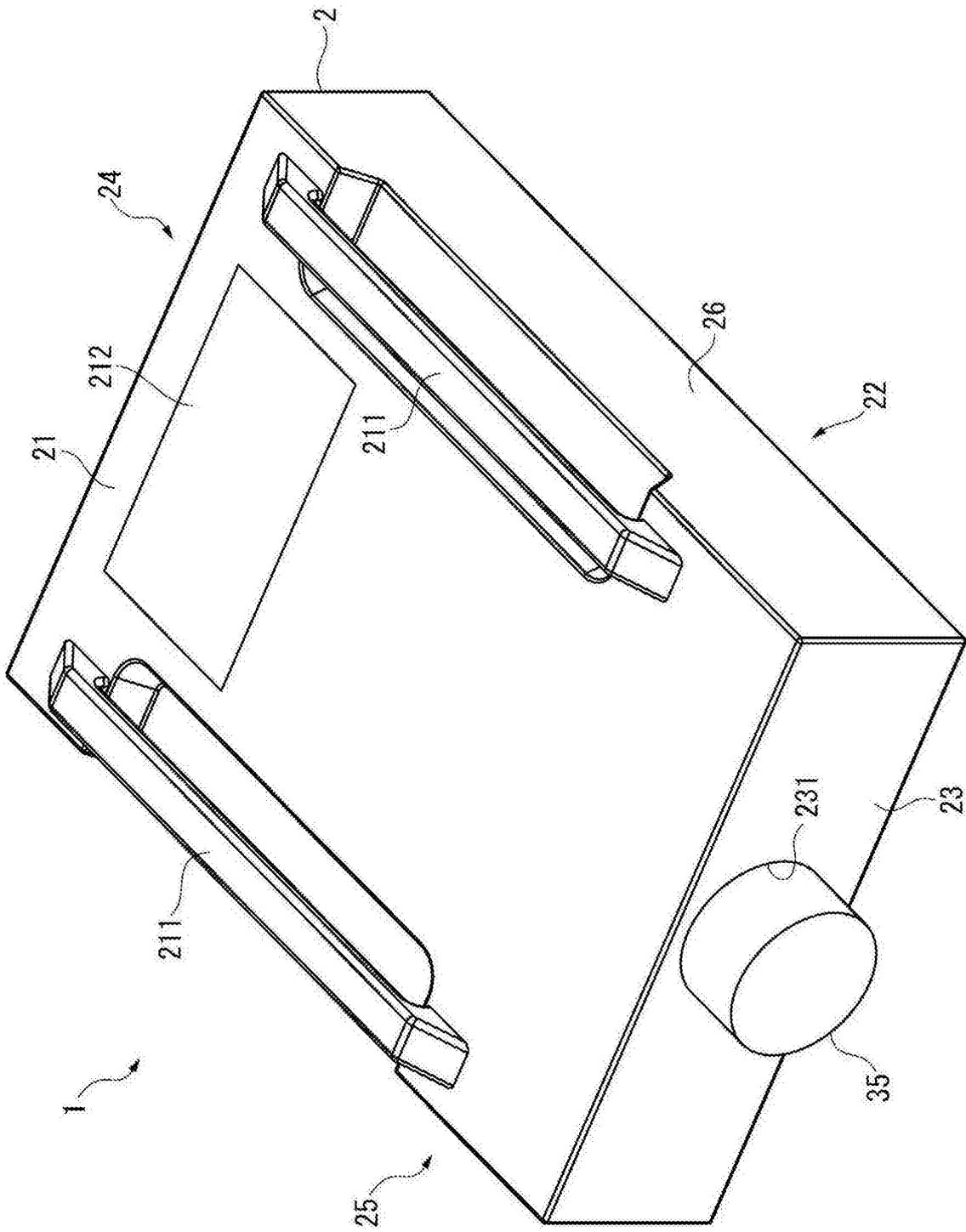


图1

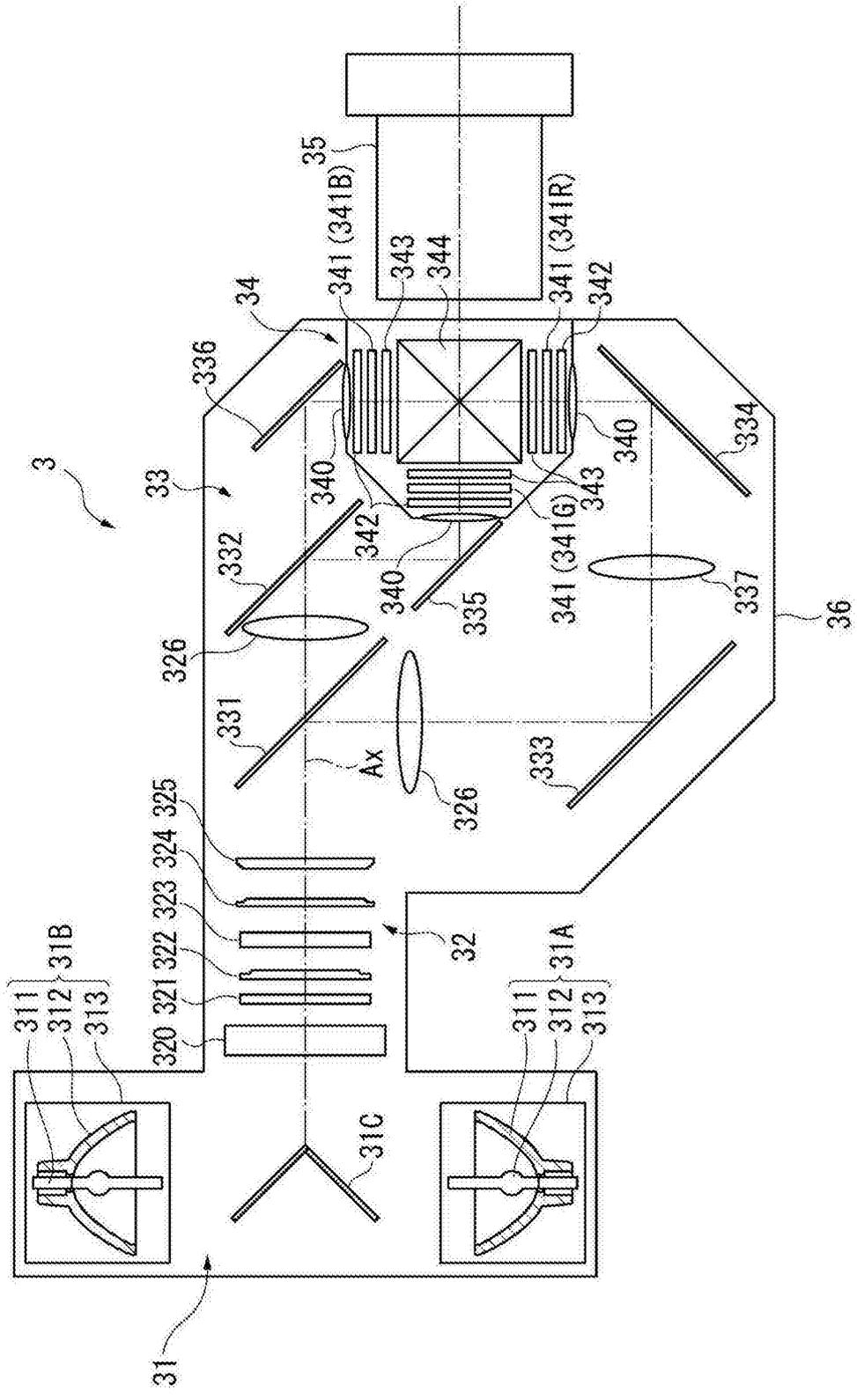


图2

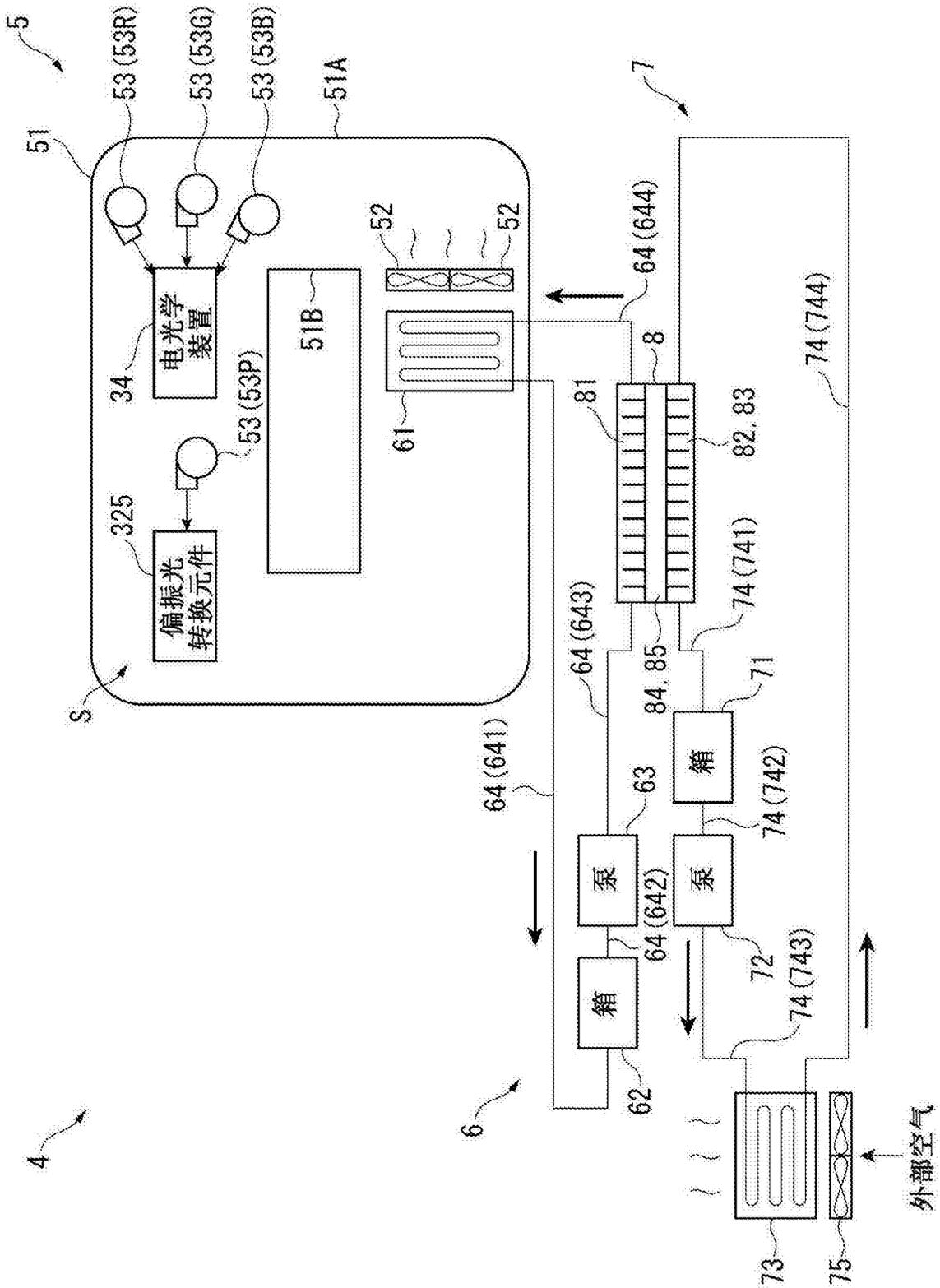


图3

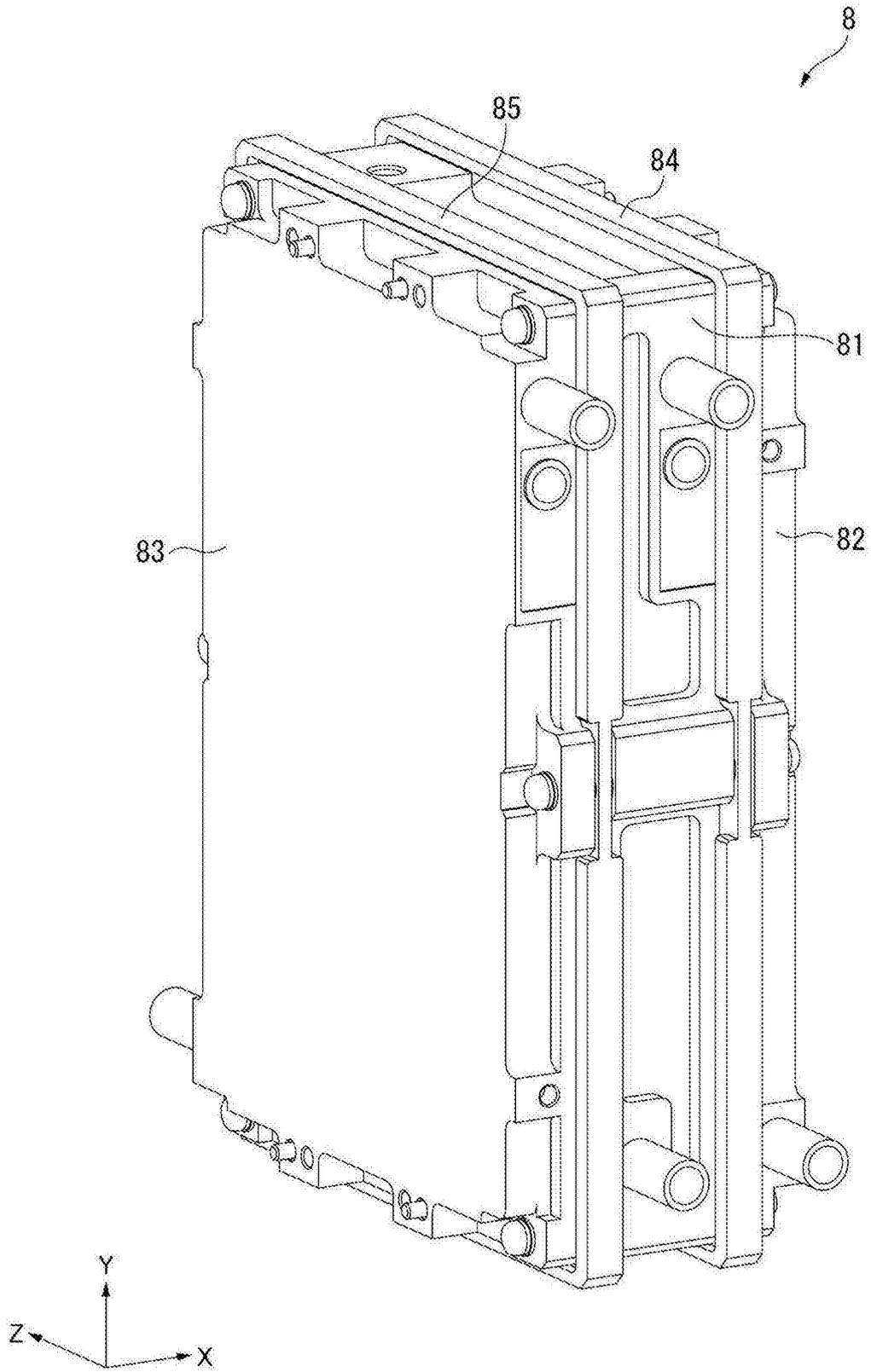


图4

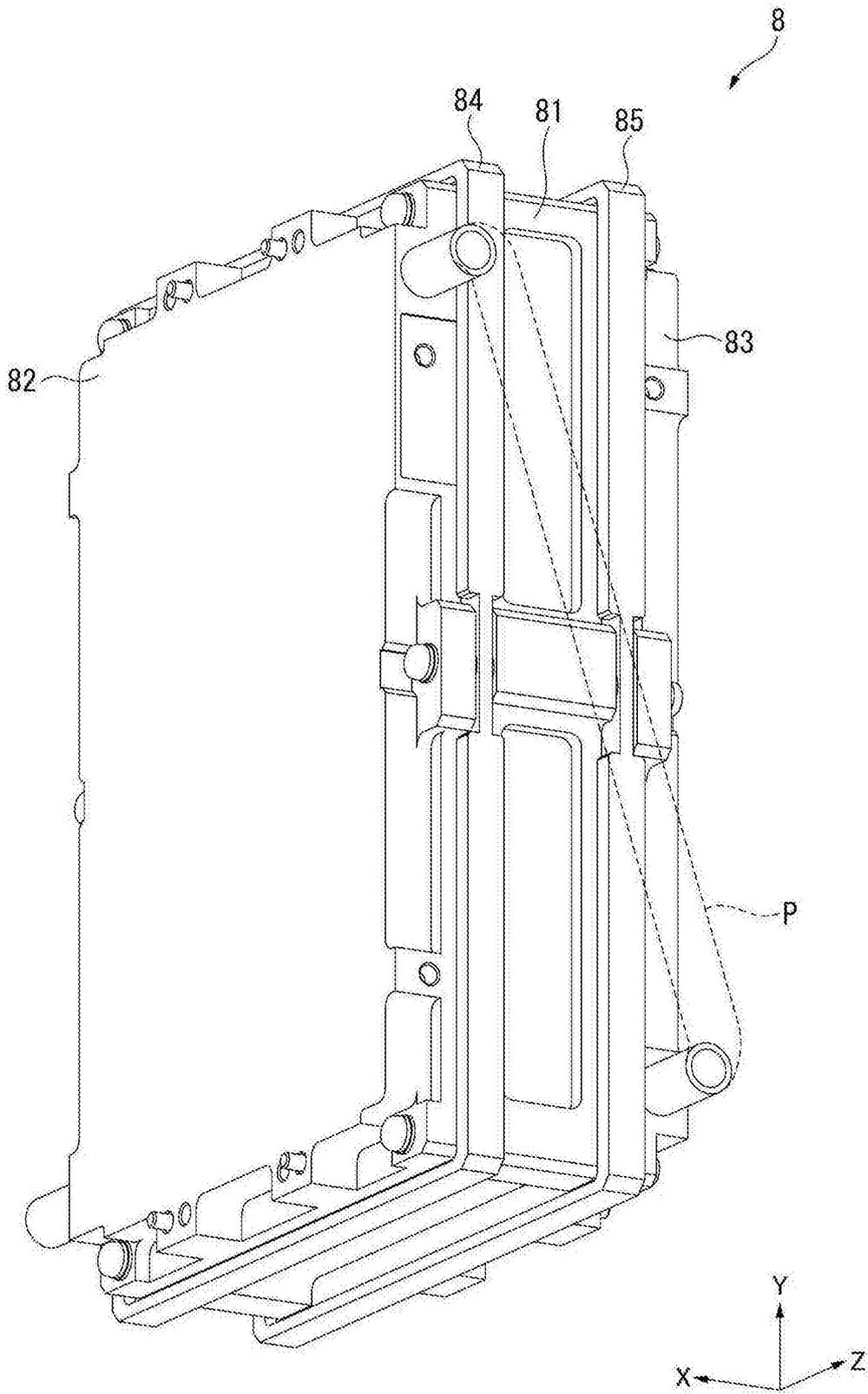


图5

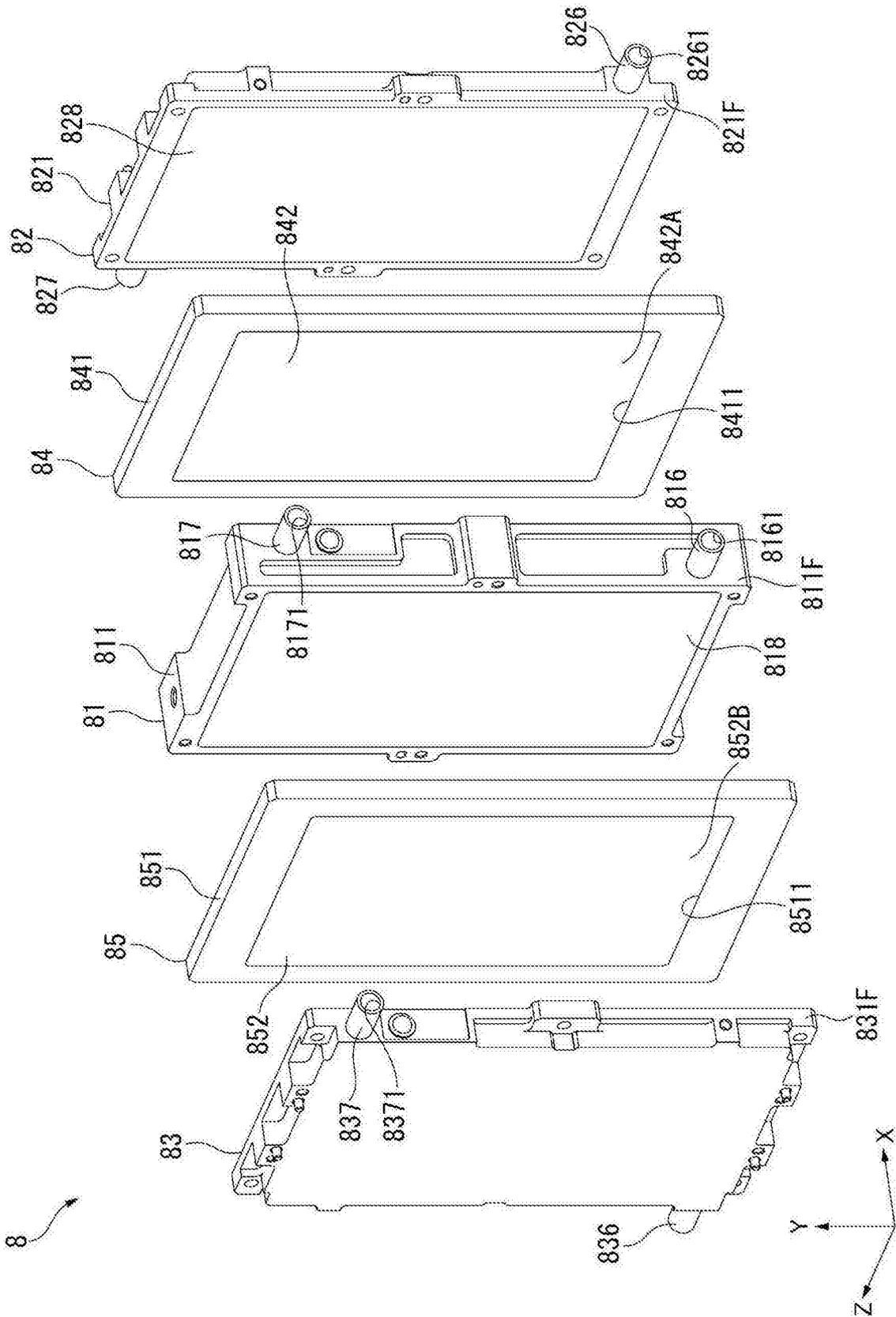


图6

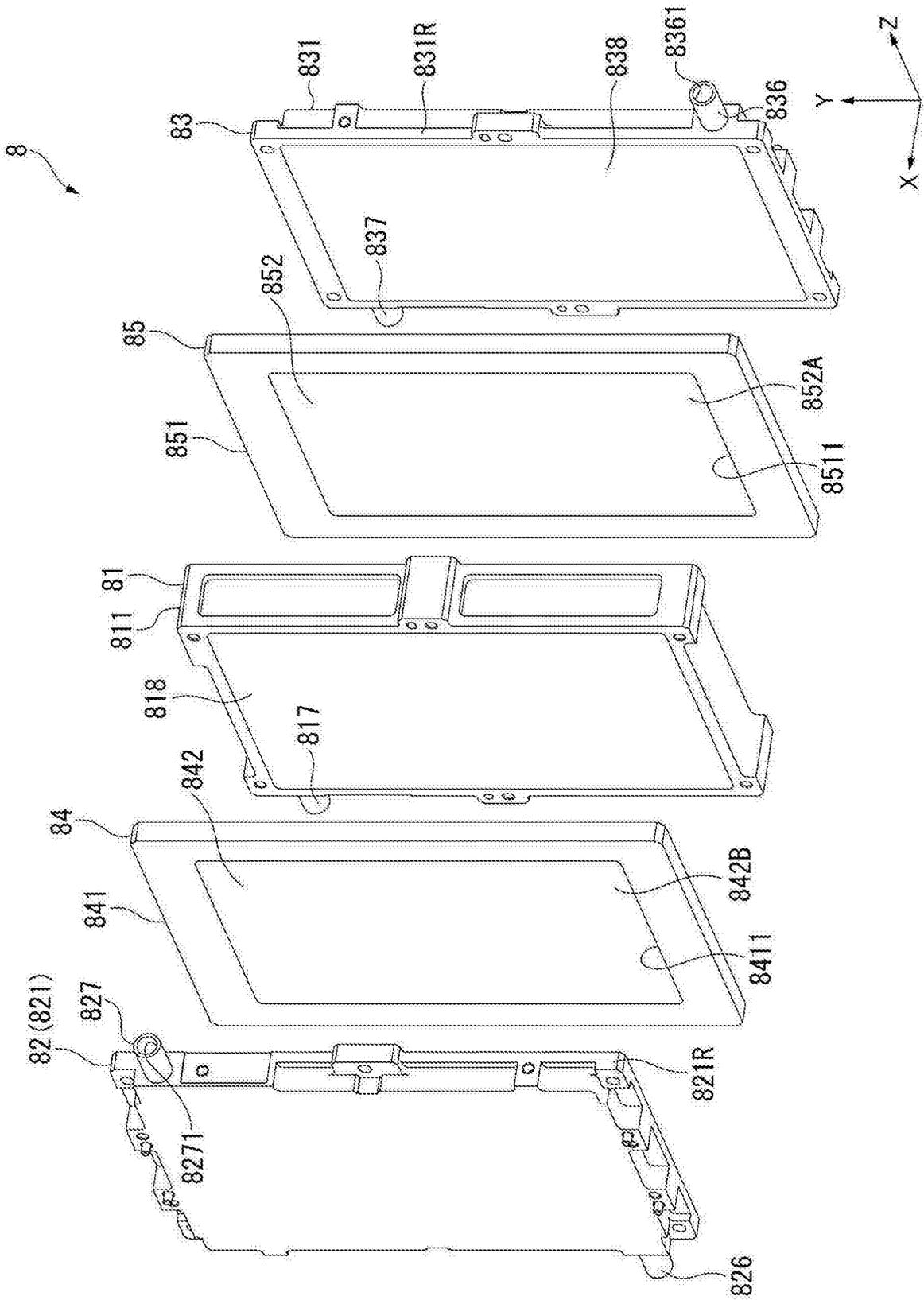


图7

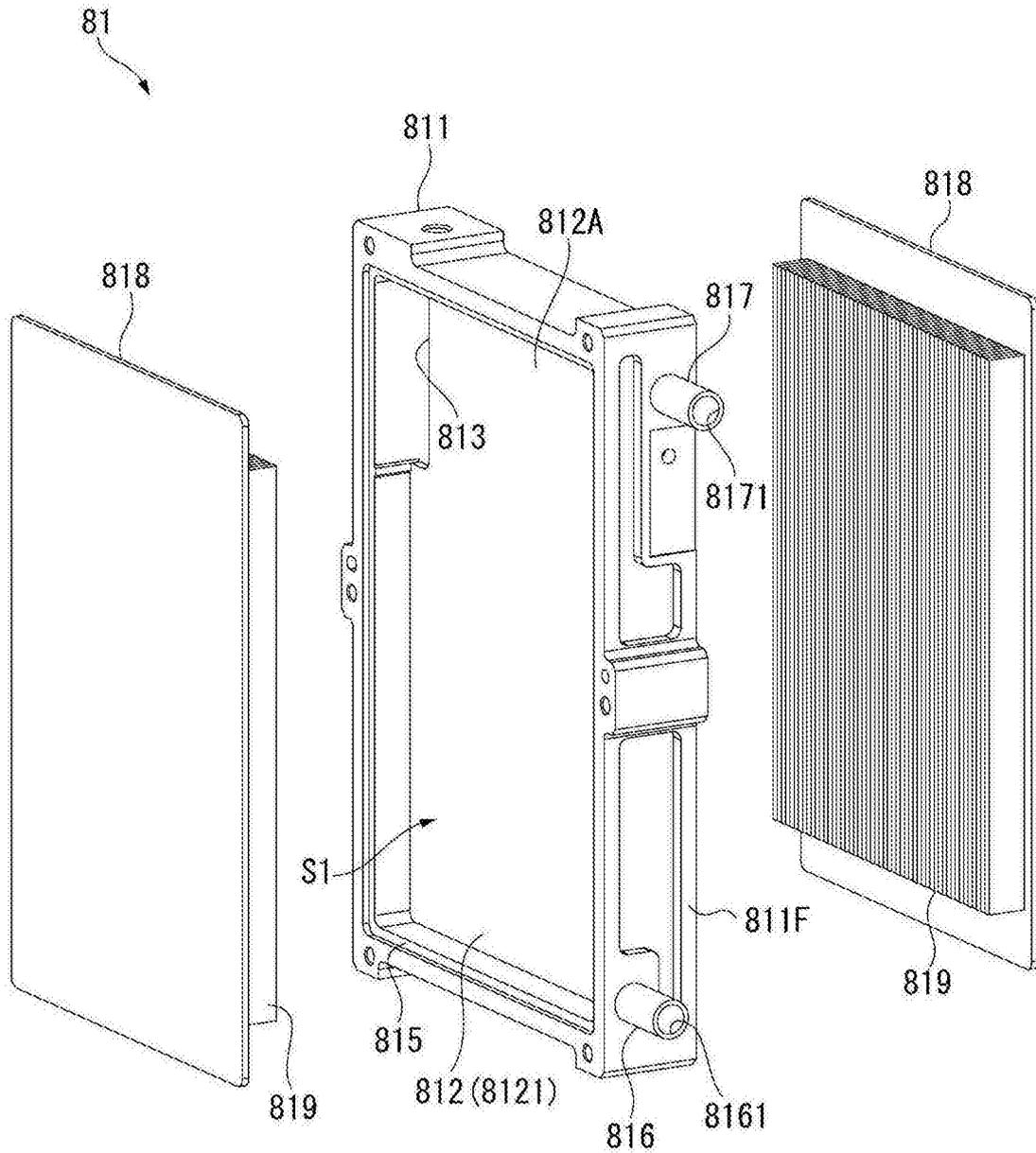


图8

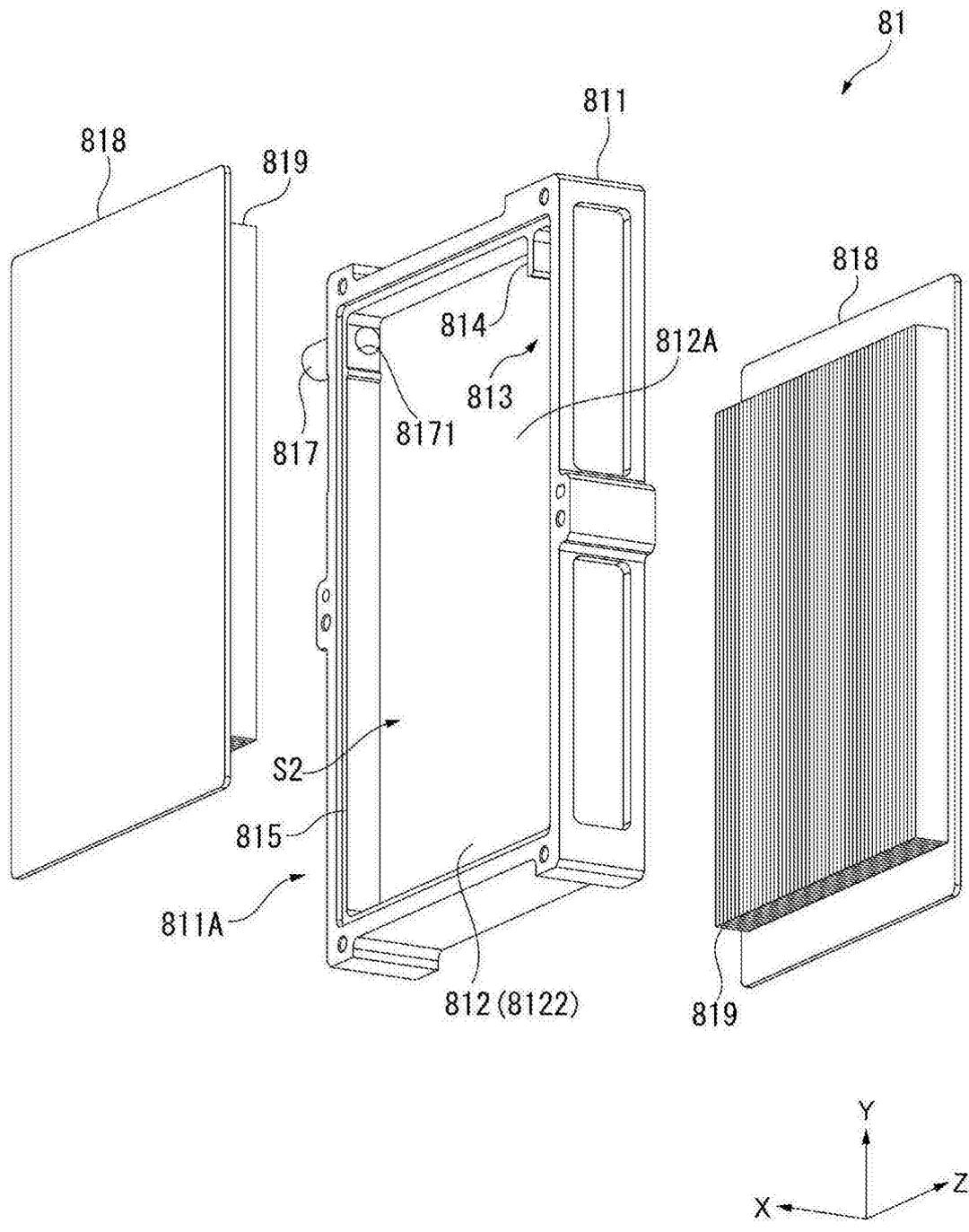


图9

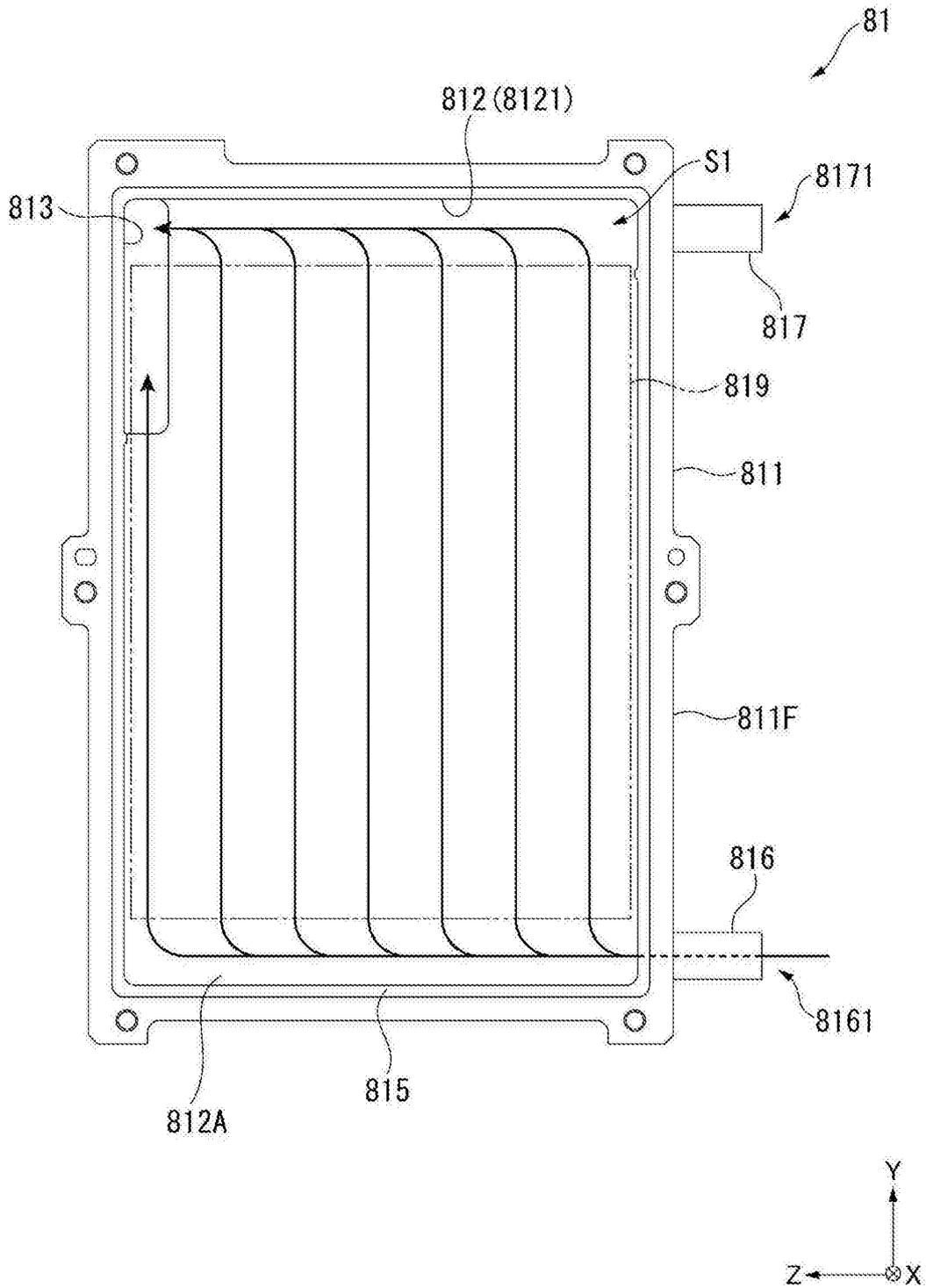


图10

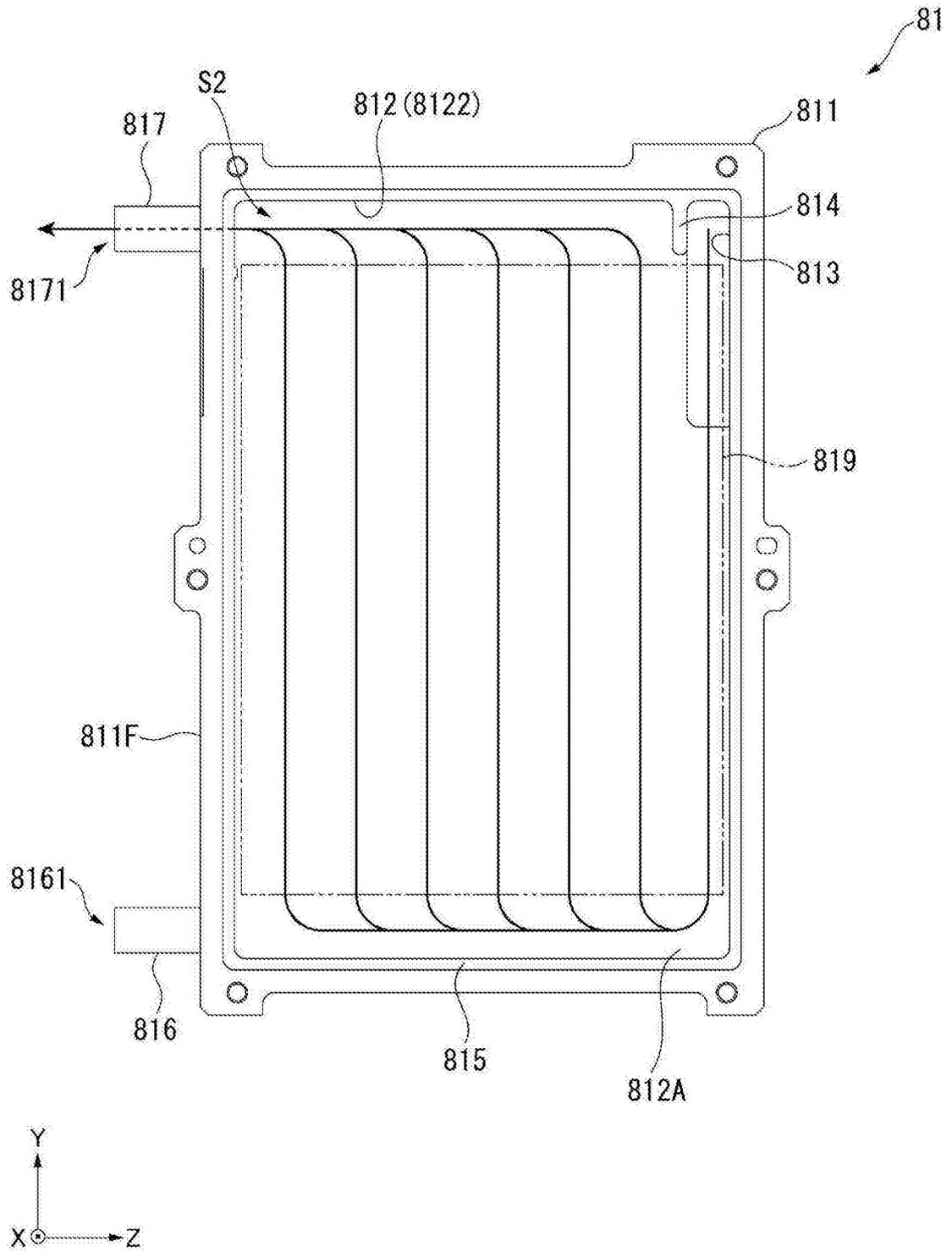


图11

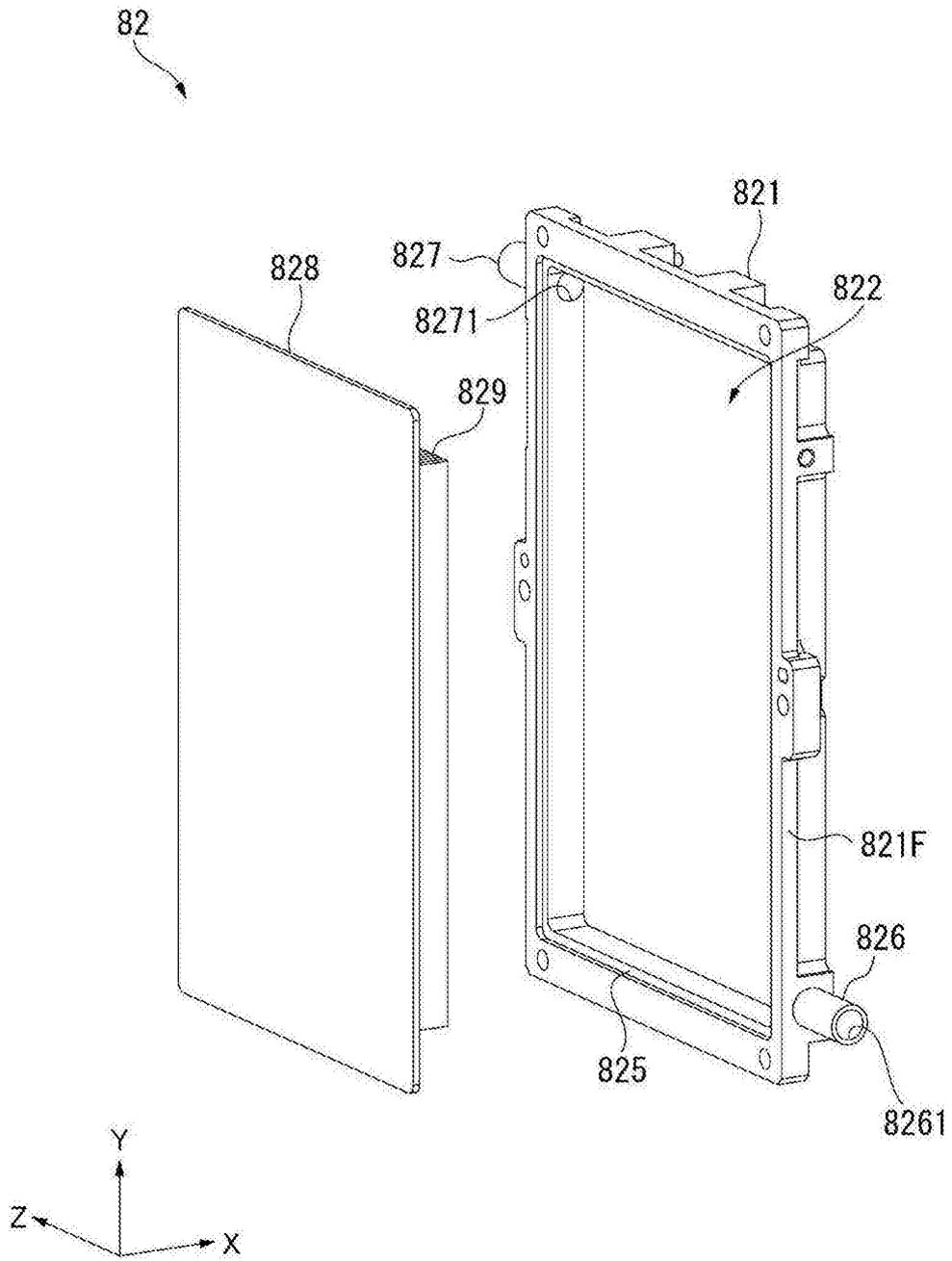


图12

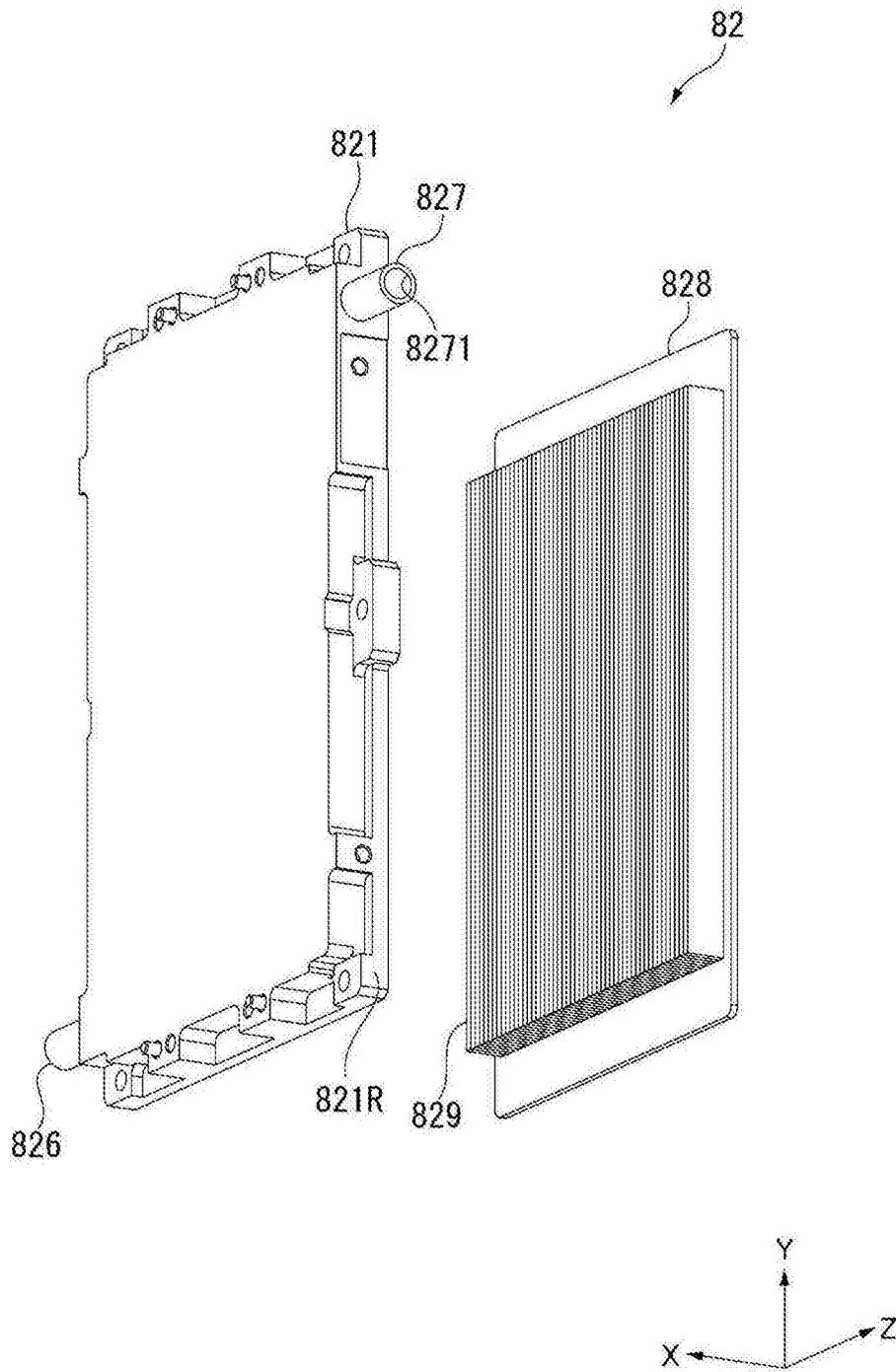


图13

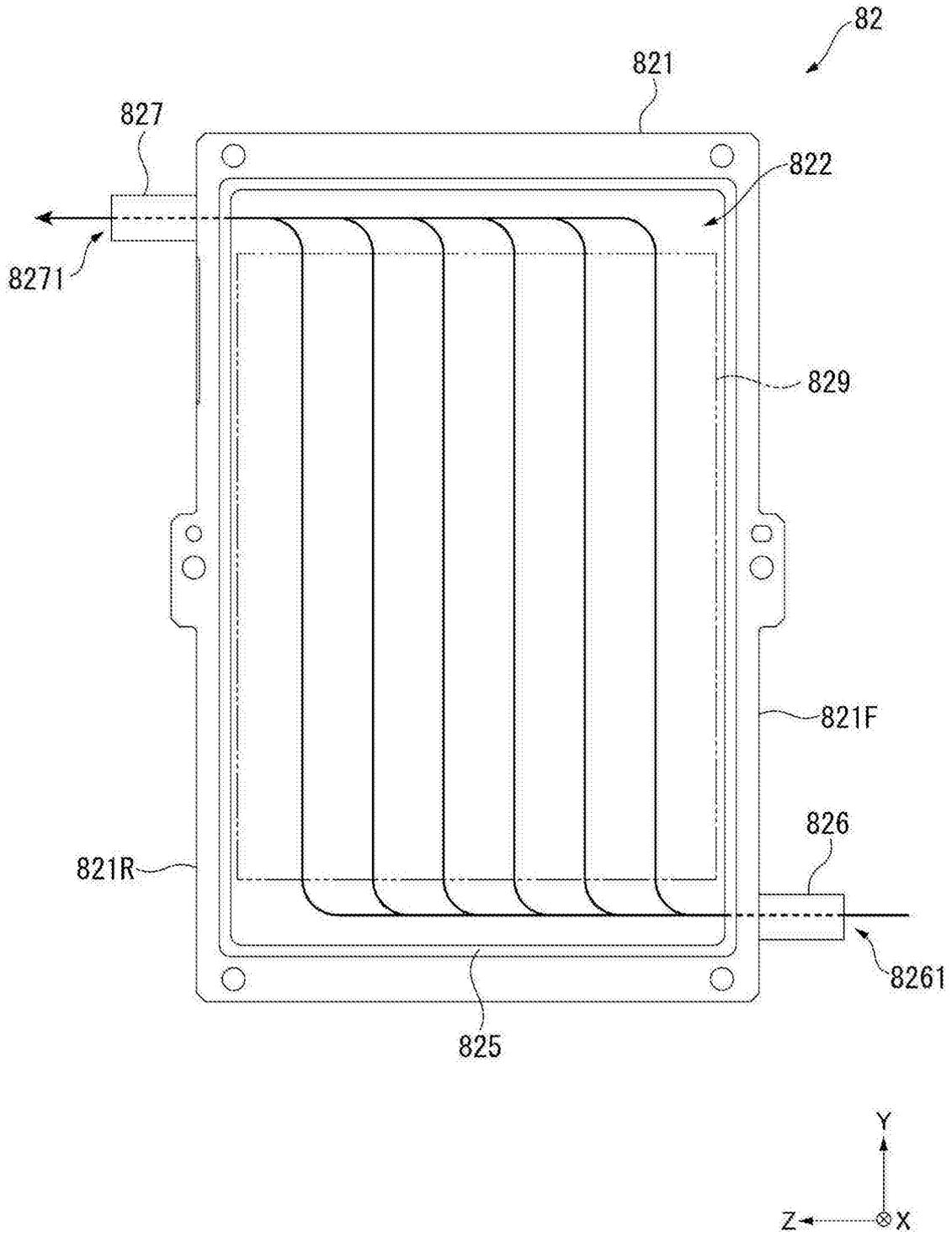


图14

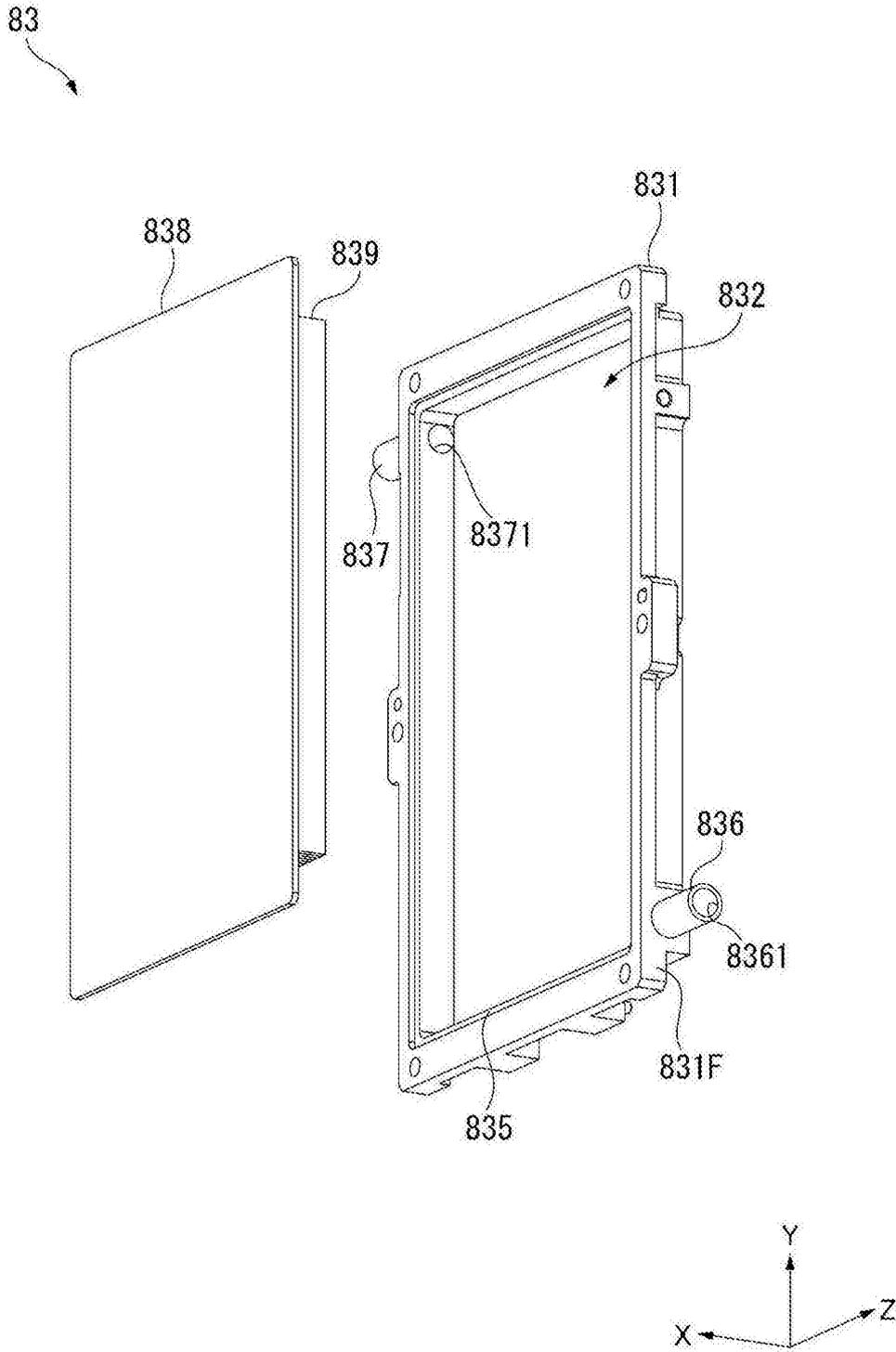


图15

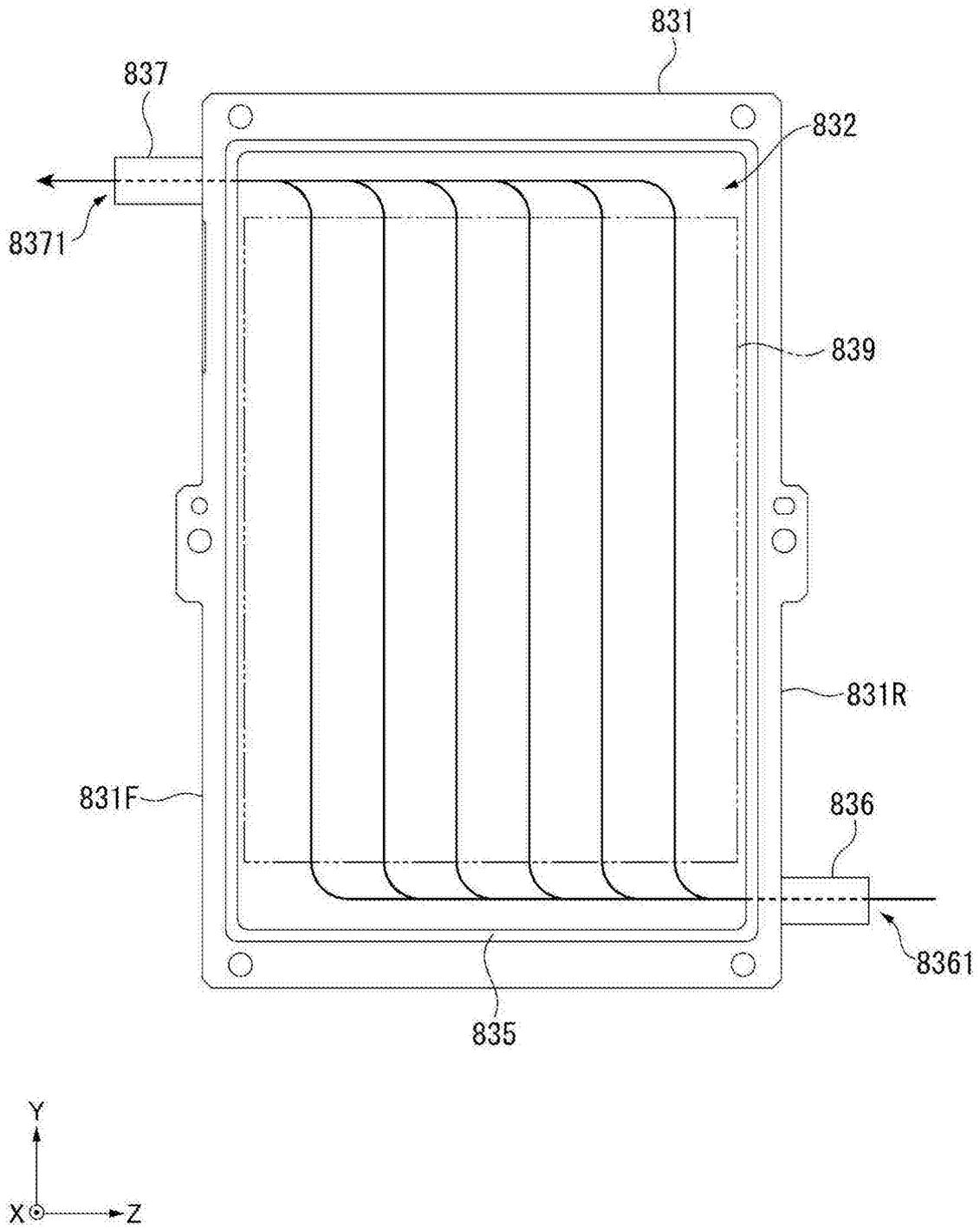


图16

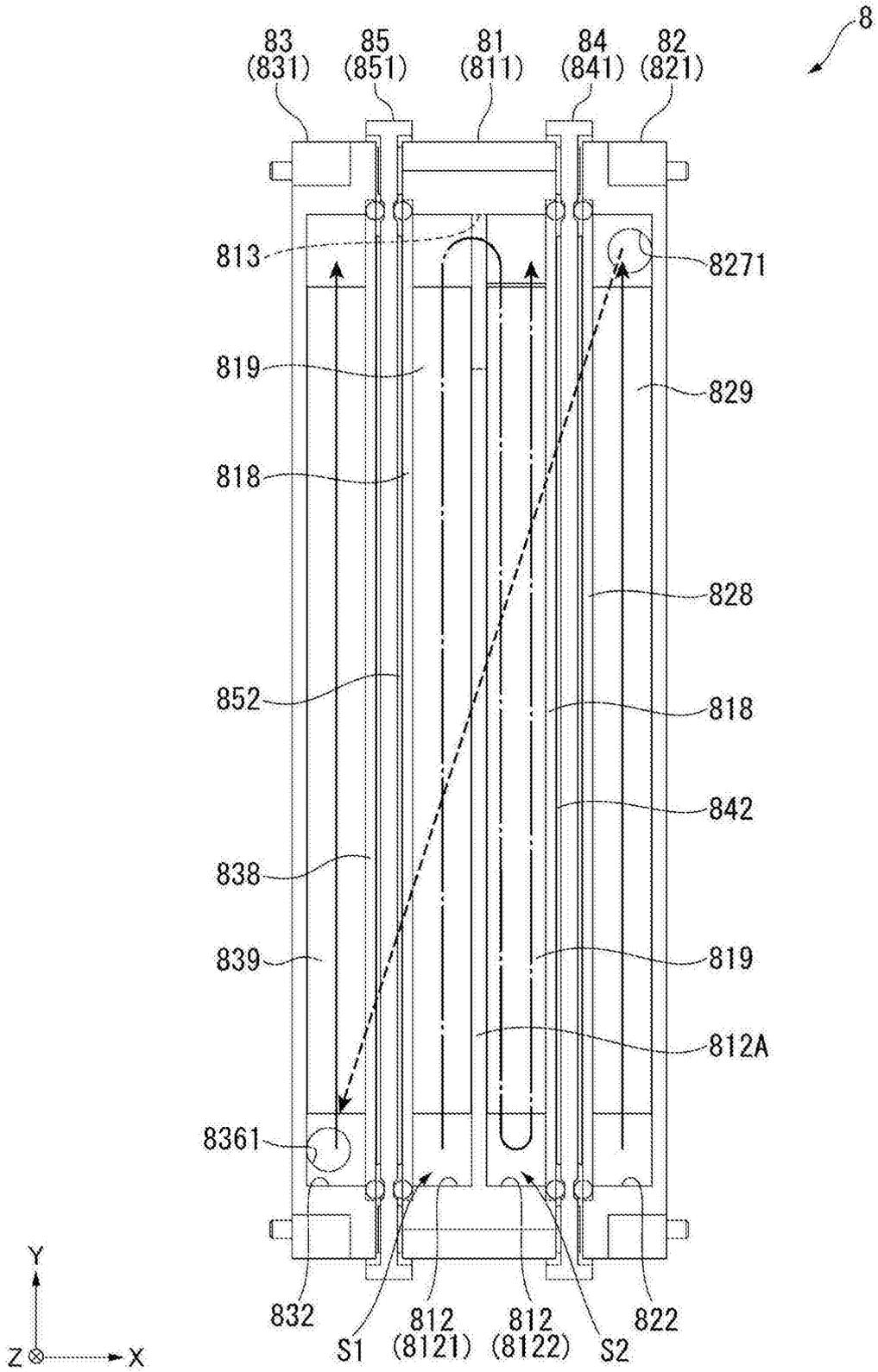


图17

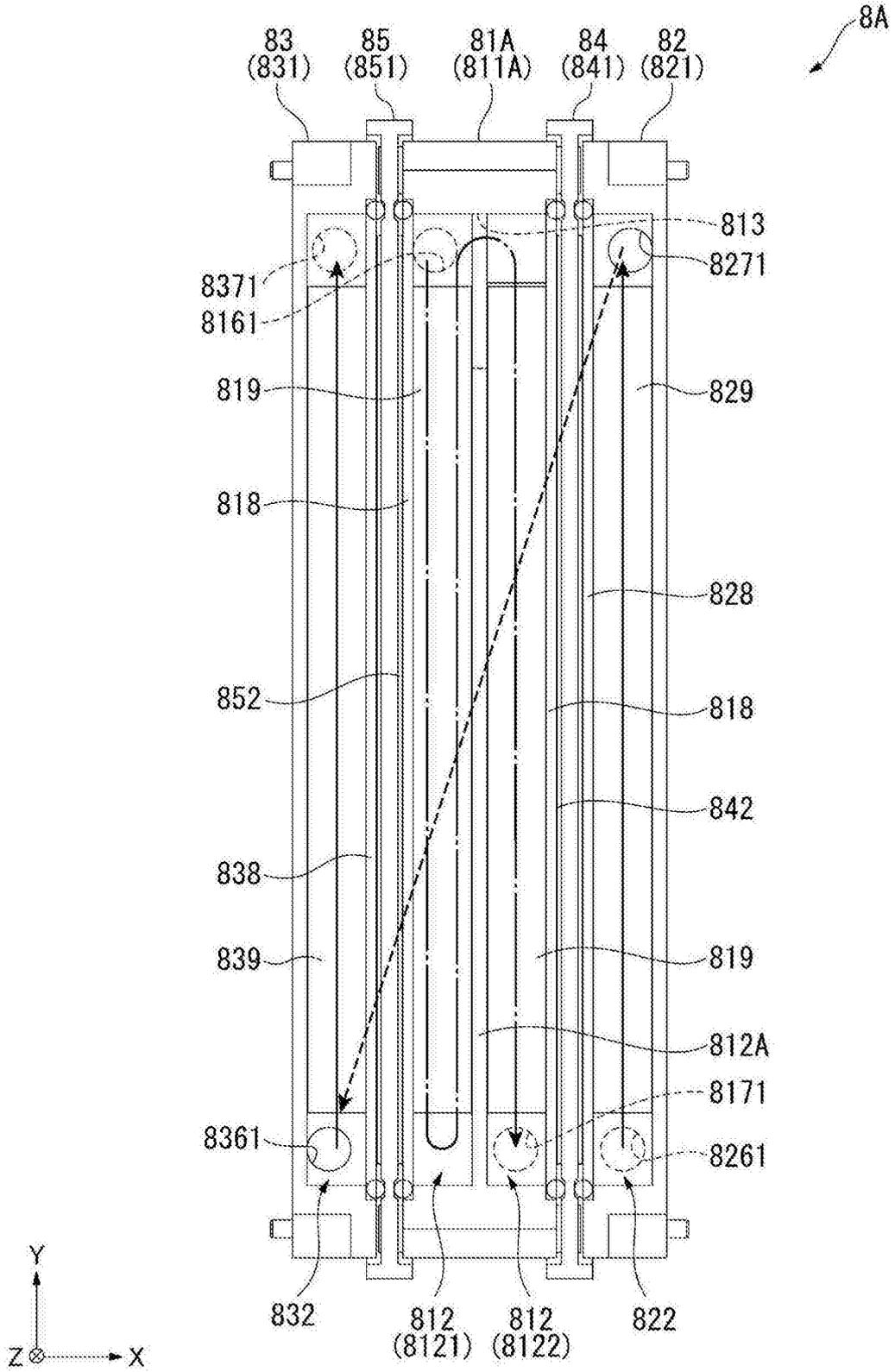


图18

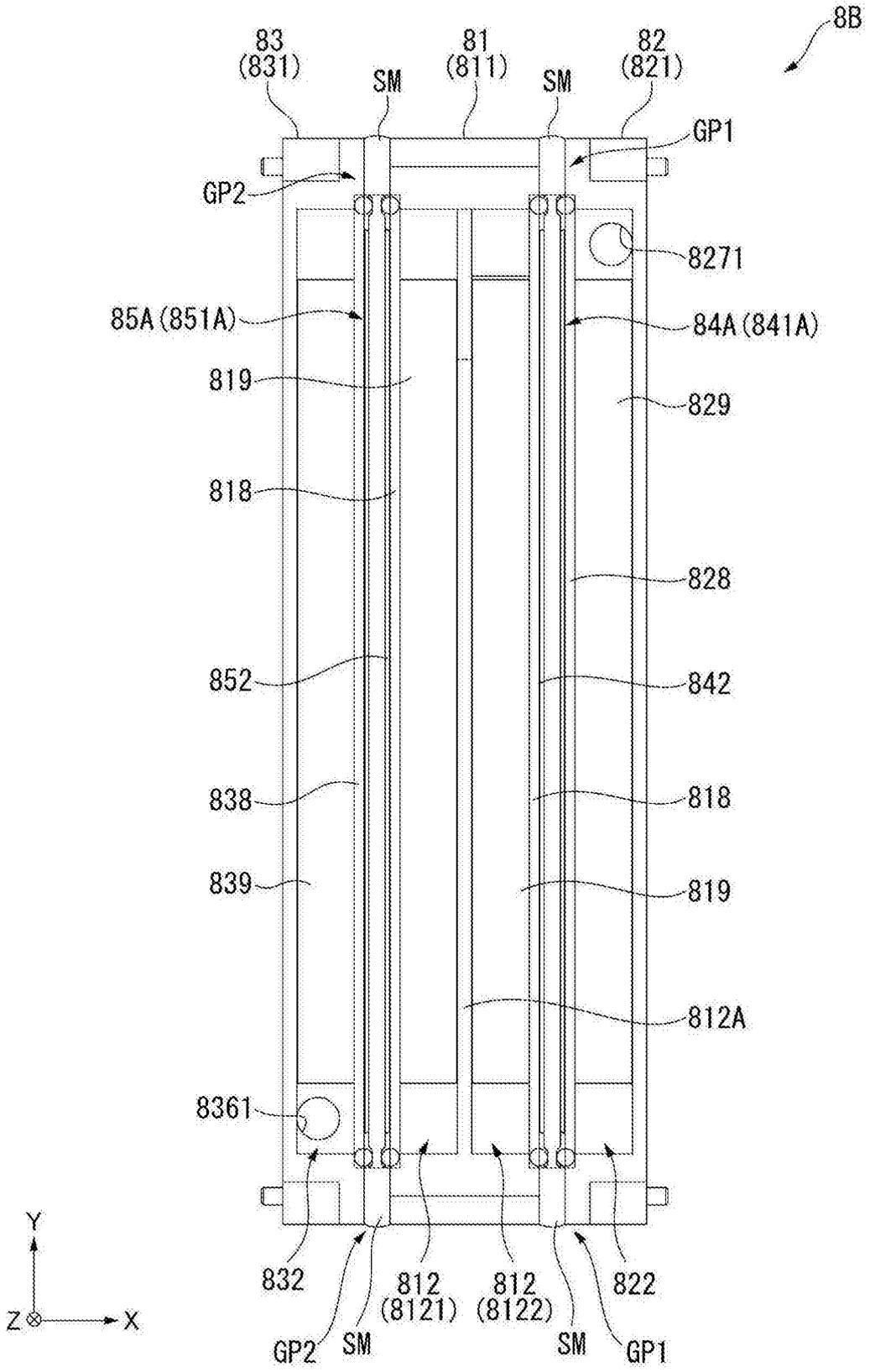


图19