



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110506187 B

(45) 授权公告日 2020.11.27

(21) 申请号 201880024614.X

(22) 申请日 2018.07.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110506187 A

(43) 申请公布日 2019.11.26

(30) 优先权数据
2017-158819 2017.08.21 JP
2018-120964 2018.06.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.10.11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/026370 2018.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/039129 JA 2019.02.28

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72) 发明人 三浦功嗣 大见康光 义则毅
竹内雅之

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51) Int.Cl.
F28D 15/02 (2006.01)
G05D 23/00 (2006.01)
H01G 11/10 (2006.01)
H01G 11/18 (2006.01)
H01M 10/613 (2006.01)
H01M 10/625 (2006.01)
H01M 10/637 (2006.01)
H01M 10/6568 (2006.01)
H01M 10/6569 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2011277967 A1, 2011.11.17
JP H01252898 A, 1989.10.09
US 2015077938 A1, 2015.03.19
CN 1643327 A, 2005.07.20
CN 102589204 A, 2012.07.18
CN 103673176 A, 2014.03.26
JP 2012042115 A, 2012.03.01

审查员 吴全伟

权利要求书3页 说明书29页 附图34页

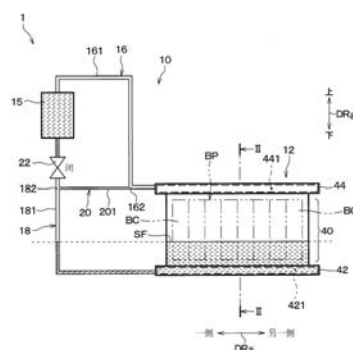
(54) 发明名称

设备温度调节装置

(57) 摘要

设备温度调节装置中设备用热交换器(12)通过使工作流体从对象设备吸热来使该工作流体蒸发。冷凝器(15)配置于设备用热交换器的上方,通过使工作流体散热来使该工作流体冷凝。气体通路(161)使在设备用热交换器蒸发后的工作流体从该设备用热交换器流向冷凝器。液体通路(181)使在冷凝器冷凝后的工作流体从该冷凝器流向设备用热交换器。开度调节装置(22)具有配置于液体通路并增减该液体通路的开度的开度增减部(221)和配置于工作流体回路(10)中在该开度增减部封闭了液体通路时暴露于气相的

工作流体的部位的感温部(225)。该感温部具有具备显示出响应于温度的物理变化的物性的感温物(223、229),使用该感温物来使开度增减部以感温部的周围温度越高则越增大上述开度的方式工作。



1. 一种设备温度调节装置,具备供工作流体进行循环的工作流体回路(10),并利用该工作流体的液相与气相间的相变来调节对象设备(BP)的温度,所述设备温度调节装置的特征在于,具备:

设备用热交换器(12),该设备用热交换器包含于所述工作流体回路中,通过使所述工作流体从所述对象设备吸热来使该工作流体蒸发;

冷凝器(15),该冷凝器包含于所述工作流体回路中,并配置于所述设备用热交换器的上方,通过使蒸发后的所述工作流体散热来使该工作流体冷凝;

气体通路部(16),该气体通路部包含于所述工作流体回路中,并形成有气体通路(161),该气体通路使在所述设备用热交换器蒸发后的所述工作流体从该设备用热交换器流向所述冷凝器;

液体通路部(18),该液体通路部包含于所述工作流体回路中,并形成有液体通路(181),该液体通路使在所述冷凝器冷凝后的所述工作流体从该冷凝器流向所述设备用热交换器;

开度调节装置(22),该开度调节装置具有开度增减部(221)和感温部(225),该开度增减部配置于所述液体通路并对该液体通路的开度进行增减,该感温部配置于所述工作流体回路中在该开度增减部封闭了所述液体通路的情况下暴露于气相的所述工作流体的部位;以及

连通部(20),该连通部包含于所述工作流体回路中,并形成有连通路(201),该连通路使所述液体通路中的所述开度增减部的工作流体流动方向下游侧与所述气体通路连通,

所述感温部具有感温物(223、229),该感温物具有显示出响应于温度的物理变化的物性,所述感温部使用该感温物来使所述开度增减部以所述感温部的周围温度越高则越增大所述开度的方式工作,

所述气体通路与所述连通路的合流部分(162)以及所述液体通路与所述连通路的合流部分(182)配置于在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下产生于所述工作流体回路内的所述工作流体的液面(SF)的上方。

2. 根据权利要求1所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备温度调节装置除了具备作为第一冷凝器的所述冷凝器以外,还具备第二冷凝器(244),

该第二冷凝器包含于所述工作流体回路,并配置于所述设备用热交换器的上方,该第二冷凝器通过使蒸发后的所述工作流体散热而使该工作流体冷凝,并设置于所述连通路。

3. 根据权利要求1所述的设备温度调节装置,其特征在于,

按如下方式形成所述连通路:在所述液体通路的开度被设为了最大开度的情况下,从所述设备用热交换器流向所述气体通路与所述连通路的所述合流部分的气相的所述工作流体与向所述连通路流动相比更容易向所述气体通路中的相对于该合流部分的工作流体流动方向下游侧流动。

4. 根据权利要求1所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述连通路从所述液体通路与所述连通路的所述合流部分起沿水平方向或相比于水平方向朝向上方的方向延伸设置。

5. 根据权利要求1所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述感温部配置在所述液体通路中的所述开度增减部的工作流体流动方向下游侧。

6. 根据权利要求5所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述开度调节装置具有覆盖所述感温部的感温部罩(226),

该感温部罩抑制从相对于所述感温部的工作流体流动方向上游侧向相对于所述感温部的工作流体流动方向下游侧流动的液相的所述工作流体落到所述感温部上。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在所述设备用热交换器内的能够与所述对象设备进行热交换的部位存在液相的所述工作流体。

8. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备用热交换器具有热交换部(40),该热交换部以能够相对于所述对象设备导热的方式与所述对象设备连结,并利用所述对象设备的热来使所述工作流体蒸发,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在所述热交换部内存在液相的所述工作流体。

9. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备温度调节装置具备传热部件(23),该传热部件向所述工作流体回路中的除所述设备用热交换器以外的部位(183)传递所述对象设备的热,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在除所述设备用热交换器以外的所述部位存在液相的所述工作流体。

10. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述感温物是具有温度越高则使体积越增大的所述物性的热膨胀体,

所述感温部的周围温度越高,则所述热膨胀体的体积越大,

所述热膨胀体的体积越大,则所述开度增减部使所述开度越大。

11. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备用热交换器具有连接所述气体通路的上方连接部(442)和连接所述液体通路的下方连接部(422),

所述下方连接部配置于所述上方连接部的下方。

12. 根据权利要求1至6中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述对象设备是车载用的电池组。

13. 一种设备温度调节装置,具备供工作流体进行循环的工作流体回路(10),并利用该工作流体的液相与气相间的相变来调节对象设备(BP)的温度,所述设备温度调节装置的特征在于,具备:

设备用热交换器(12),该设备用热交换器包含于所述工作流体回路中,通过使所述工作流体从所述对象设备吸热来使该工作流体蒸发;

冷凝器(15),该冷凝器包含于所述工作流体回路中,并配置于所述设备用热交换器的上方,通过使蒸发后的所述工作流体散热来使该工作流体冷凝;

气体通路部(16),该气体通路部包含于所述工作流体回路中,并形成有气体通路(161),该气体通路使在所述设备用热交换器蒸发后的所述工作流体从该设备用热交换器流向所述冷凝器;

液体通路部(18),该液体通路部包含于所述工作流体回路中,并形成有液体通路

(181),该液体通路使在所述冷凝器冷凝后的所述工作流体从该冷凝器流向所述设备用热交换器;以及

开度调节装置(22),该开度调节装置具有开度增减部(221)和感温部(225),该开度增减部配置于所述液体通路并对该液体通路的开度进行增减,该感温部配置于所述工作流体回路中在该开度增减部封闭了所述液体通路的情况下暴露于气相的所述工作流体的部位,

所述感温部具有感温物(223、229),该感温物具有显示出响应于温度的物理变化的物性,所述感温部使用该感温物来使所述开度增减部以所述感温部的周围温度越高则越增大所述开度的方式工作,

所述感温部配置在所述液体通路中的所述开度增减部的工作流体流动方向下游侧,

所述开度调节装置具有覆盖所述感温部的感温部罩(226),

该感温部罩抑制从相对于所述感温部的工作流体流动方向上游侧向相对于所述感温部的工作流体流动方向下游侧流动的液相的所述工作流体落到所述感温部上。

14.根据权利要求13所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述感温部罩具有向该感温部罩的外方局部地开放的开放部(226c)。

15.根据权利要求14所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述开放部包含朝向所述液体通路中的工作流体流动方向下游侧开放的部位(226d)。

16.根据权利要求13至15中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在所述设备用热交换器内的能够与所述对象设备进行热交换的部位存在液相的所述工作流体。

17.根据权利要求13至15中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备用热交换器具有热交换部(40),该热交换部以能够相对于所述对象设备导热的方式与所述对象设备连结,并利用所述对象设备的热来使所述工作流体蒸发,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在所述热交换部内存在液相的所述工作流体。

18.根据权利要求13至15中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备温度调节装置具备传热部件(23),该传热部件向所述工作流体回路中的除所述设备用热交换器以外的部位(183)传递所述对象设备的热,

在所述开度增减部封闭了所述液体通路的情况下,在除所述设备用热交换器以外的所述部位存在液相的所述工作流体。

19.根据权利要求13至15中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述感温物是具有温度越高则使体积越增大的所述物性的热膨胀体,

所述感温部的周围温度越高,则所述热膨胀体的体积越大,

所述热膨胀体的体积越大,则所述开度增减部使所述开度越大。

20.根据权利要求13至15中任一项所述的设备温度调节装置,其特征在于,

所述设备用热交换器具有连接所述气体通路的上方连接部(442)和连接所述液体通路的下方连接部(422),

所述下方连接部配置于所述上方连接部的下方。

设备温度调节装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2017年8月21日提出申请的日本专利申请号2017-158819号和在2018年6月26日提出申请的日本专利申请号2018-120964号,并将它们的记载内容通过参照而编入于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及调节对象设备的温度的设备温度调节装置。

背景技术

[0004] 以往,已知有利用环路型的热虹吸方式来调节对象设备的温度的设备温度调节装置。例如,专利文献1所记载的冷却装置就是这种装置。

[0005] 在专利文献1中,冷却装置冷却的对象设备是通信机。该专利文献1的冷却装置具有开闭阀,该开闭阀设置于连接蒸发器的下部与冷凝器的下部的液体管的路径。该开闭阀检测通过了蒸发器的空气的温度,进而进行开闭液体管的开闭动作。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2012-9646号公报的确,根据专利文献1的冷却装置,通过开闭阀的工作,能够防止对象设备的过度冷却。

[0009] 但是,在基于热虹吸方式的设备温度调节装置中,工作流体的蒸发和冷凝可在无电力供给的情况下产生,因此开闭阀优选为不使用电力的阀,具体而言,优选为能够响应于温度而在无电下进行开闭工作的阀。

[0010] 另外,在专利文献1的冷却装置中,开闭阀基于冷却蒸发器的空气路径上的温度而进行工作,但在该方式中,需要送风机,会导致冷却装置大型化。另一方面,开闭阀需要根据对象设备的温度来工作,因此开闭阀中的感测温度的感温部应配置于接近对象设备的温度的温度气氛中。并且,在设备温度调节装置中,未必能够将该感温部配置为接近于对象设备来使感温部易于感测对象设备的温度。本发明人们的详细研究的结果发现了如上那样的情况。

发明内容

[0011] 本发明鉴于上述问题,其目的在于,提供一种如下的设备温度调节装置:即使将相当于上述开闭阀的开度调节装置配置为远离对象设备,也能够根据对象设备的温度来调节液体通路的开度以防止对象设备的过度冷却。

[0012] 为了实现上述目的,根据本发明的一个观点,一种设备温度调节装置,

[0013] 该设备温度调节装置具备供工作流体进行循环的工作流体回路,并利用该工作流体的液相与气相间的相变来调节对象设备的温度,该设备温度调节装置具备:

[0014] 设备用热交换器,该设备用热交换器包含于工作流体回路中,通过使工作流体从

对象设备吸热来使该工作流体蒸发；

[0015] 冷凝器,该冷凝器包含于工作流体回路中,并配置于设备用热交换器的上方,通过使蒸发后的工作流体散热来使该工作流体冷凝；

[0016] 气体通路部,该气体通路部包含于工作流体回路中,并形成有气体通路,该气体通路使在设备用热交换器蒸发后的工作流体从该设备用热交换器流向冷凝器；

[0017] 液体通路部,该液体通路部包含于工作流体回路中,并形成有液体通路,该液体通路使在冷凝器冷凝后的工作流体从该冷凝器流向设备用热交换器；以及

[0018] 开度调节装置,该开度调节装置具有开度增减部和感温部,其中,该开度增减部配置于液体通路并对该液体通路的开度进行增减,该感温部配置于工作流体回路中在该开度增减部封闭了液体通路的情况下暴露于气相的工作流体的部位,

[0019] 并且,感温部具有感温物,该感温物具有显示出响应于温度的物理变化的物性,该感温部使用该感温物来使开度增减部以感温部的周围温度越高则越增大上述开度的方式工作。

[0020] 如上所述,在开度增减部封闭了液体通路的情况下,感温部配置于设备温度调节装置的工作流体回路中暴露于气相的工作流体的部位。因此,利用对象设备的热而蒸发后的工作流体传递到感温部周围,工作流体在感温部冷凝,由此传递热量。此时,与设备温度调节装置的外部相比,感温部更容易受到对象设备的温度影响,因此即使在例如设备温度调节装置的气氛温度较低的状态下对象设备的温度上升了的情况下,感温部的温度也会可靠地上升。总之,感温部配置在容易受到对象设备的热的的影响但难以受到对象设备以外的热的的影响的环境下。因此,即使将开度调节装置配置为远离对象设备,也能够使开度调节装置的感温部适当地感测对象设备的温度。

[0021] 而且,像这样感测对象设备的温度的感温部具有感温物,该感温物具有显示出响应于温度的物理变化的物性,感温部使用该感温物来使开度增减部以感温部的周围温度越高则越增大液体通路的开度的方式工作。此时,感温部位于供工作流体流动的路径上,因此当对象设备的温度降低时,感温部的温度也会降低。因此,该开度增减部按如下方式工作:对象设备的温度越低,则该开度增减部越抑制液相的工作流体从冷凝器流向设备用热交换器。即,能够根据对象设备的温度来调节液体通路的开度,以防止对象设备的过度冷却。

[0022] 另外,由于具有显示出响应于温度的物理变化的物性的感温物用于使开度增减部工作,因此能够在无电下使开度增减部工作。

[0023] 此外,附加于各构成要素等的带括号的参照符号表示该构成要素等与后述的实施方式中记载的具体构成要素等的对应关系的一例。

附图说明

[0024] 图1是表示第一实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图,是表示液体通路的全闭状态的图。

[0025] 图2是示意性地表示第一实施方式中图1的II-II剖面的剖视图,是表示蒸发器、导热材料和电池组的位置关系的图。

[0026] 图3是对第一实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示的示意图,是表示液体通路的全闭状态的图。

[0027] 图4是对第一实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示的示意图，是表示液体通路的全开状态的图。

[0028] 图5是表示第一实施方式中的开度调节装置所具有的感温物的物性的图，是表示该感温物的温度与体积的关系的图。

[0029] 图6是表示第一实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是表示液体通路被设为全开状态而使工作流体正在循环的状态的图。

[0030] 图7是表示第一实施方式中的蒸发器的概略结构的分解立体图。

[0031] 图8是用于说明图1的电池组的输出特性的曲线图。

[0032] 图9是用于说明图1的电池组的输入特性的曲线图。

[0033] 图10是在表示第一实施方式的设备温度调节装置的概略结构的示意图中用于说明在蒸发器蒸发后的工作流体到达开度调节装置的感温部的路径的图。

[0034] 图11是表示第二实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0035] 图12是表示第三实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0036] 图13是在第三实施方式中抽选蒸发器和电池组来示意性地示出的立体图。

[0037] 图14是在表示第三实施方式的设备温度调节装置的概略结构的示意图中用于说明在蒸发器蒸发后的工作流体到达开度调节装置的感温部的路径的图，是相当于图10的图。

[0038] 图15是表示第四实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图12的图。

[0039] 图16是表示第五实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0040] 图17是对图16的XVII部分中的液体通路部及其周边进行剖面图示的示意图，是相当于图3而表示液体通路的全闭状态的图。

[0041] 图18是对图16的XVII部分中的液体通路部及其周边进行剖面图示的示意图，是相当于图4而表示液体通路的全开状态的图。

[0042] 图19是表示第六实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0043] 图20是对图19的XX部分中的液体通路部及其周边进行剖面图示的示意图，是相当于图3而表示液体通路的全闭状态的图。

[0044] 图21是对图19的XX部分中的液体通路部及其周边进行剖面图示的示意图，是相当于图4而表示液体通路的全开状态的图。

[0045] 图22是表示第七实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0046] 图23是表示第八实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图1的图。

[0047] 图24是表示第九实施方式中的设备温度调节装置的概略结构的示意图，是相当于图23的图。

[0048] 图25是对第十实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图3的示意图,是表示在液体通路的全闭状态下液相的工作流体已被阀芯堵住的情形的图。

[0049] 图26是对第十实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图4的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形的图。

[0050] 图27是对在用于说明第十实施方式的效果的比较例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示的示意图,是相当于图25的图。

[0051] 图28是对第十一实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图26的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形的图。

[0052] 图29是对第十二实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图28的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形的图。

[0053] 图30是对第十三实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图25和图26的示意图,是在图30的(a)中表示液体通路的全开状态且在图30的(b)中表示液体通路的全闭状态的图。

[0054] 图31是对第十四实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图30的示意图,是在图31的(a)中表示液体通路的全开状态且在图31的(b)中表示液体通路的全闭状态的图。

[0055] 图32是对第十五实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图25的示意图,是表示在液体通路的全闭状态下液相的工作流体已被阀芯堵住的情形的图。

[0056] 图33是对第十五实施方式中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图26的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形的图。

[0057] 图34是表示在第十五实施方式中开度调节装置所具有的感温弹簧的物性的图,是表示该感温弹簧的温度与推力的关系的图。

[0058] 图35是表示第十六实施方式中的冷凝器的概略结构的图,是对该开度调节装置及其周边进行剖面图示的局部剖视图,该冷凝器是内置有开度调节装置的空冷式冷凝器。

[0059] 图36是表示第十七实施方式中的冷凝器的概略结构的局部剖视图,是相当于图35的图,该冷凝器是内置有开度调节装置的空冷式冷凝器。

[0060] 图37是表示第十八实施方式中的冷凝器的概略结构的图,该冷凝器是内置有开度调节装置的制冷剂式冷凝器。

[0061] 图38是表示图37的XXXVIII部分的图,是对开度调节装置及其周边进行剖面图示的剖视图。

[0062] 图39是表示第十九实施方式中的冷凝器的概略结构的图,是相当于图37的图,该冷凝器是内置有开度调节装置的水冷式冷凝器。

[0063] 图40是表示图39的XL部分的图,是对开度调节装置及其周边进行剖面图示的剖视图。

[0064] 图41是表示第三实施方式的变形例中的图12的XXXV-XXXV剖面的剖视图。

[0065] 图42是用于说明在第一实施方式的第一变形例中封入到工作流体回路中的工作流体的封入量的图,是相当于图1的图。

[0066] 图43是对第十实施方式的第一变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面

图示并相当于图25的示意图,是表示在液体通路的全闭状态下液相的工作流体被阀芯堵住的情形图。

[0067] 图44是对第十实施方式的第二变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图26的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形图。

[0068] 图45是对第十一实施方式的第一变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图28的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形图。

[0069] 图46是对第十一实施方式的第二变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图28的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形图。

[0070] 图47是对第十二实施方式的第一变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图29的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形图。

[0071] 图48是对第十二实施方式的第二变形例中的液体通路部和开度调节装置进行剖面图示并相当于图29的示意图,是表示在液体通路的全开状态下液相的工作流体正在流动的情形图。

[0072] 图49是表示在第一实施方式的第二变形例中液体通路部中的第二合流部分及其周边的示意图。

具体实施方式

[0073] 以下,一面参照附图,一面说明各实施方式。此外,在以下的各实施方式相互之间,对于相互相同或等同的部分,在图中标有相同的附图标记。

[0074] (第一实施方式)

[0075] 图1所示的本实施方式的设备温度调节装置1通过对搭载于车辆的车载用的电池组BP进行冷却来调节该电池组BP的电池温度。总之,设备温度调节装置1是对作为温度调节的对象设备的电池组BP进行冷却的电池冷却装置。作为搭载设备温度调节装置1的车辆,设想能够通过以电池组BP为电源的未图示的行驶用电动机行驶的电动汽车或者混合动力汽车等。此外,在图1中用双点划线图示了电池组BP,这种情况在后述的图11、图16、图19、图22至图24以及图42中也是同样的。

[0076] 如图1至图3所示,电池组BP具有长方体形状的多个电池单体BC。并且,电池组BP由将该多个电池单体BC层叠配置而成的层叠体构成。详细而言,该多个电池单体BC在规定的层叠方向DRs上层叠。因此,电池组BP整体也呈大致长方体形状。在本实施方式中,电池组BP在隔着设备温度调节装置1所具有的蒸发器12的两侧各设置有一个,合计设置有两个。

[0077] 并且,作为电池组BP的表面的一部分,该电池组BP具有作为朝向下方的电池底面BPa的电池下表面BPa和沿着车辆上下方向DRg(即重力方向DRg)扩展的电池侧面BPb。此外,在本实施方式中,电池单体BC的层叠方向DRs是与车辆上下方向DRg交叉的方向,严格来说,是与车辆上下方向DRg正交的方向。另外,将电池单体BC的层叠方向DRs称为单体层叠方向DRs。

[0078] 构成电池组BP的多个电池单体BC串联地电连接。构成电池组BP的各电池单体BC由能够充放电的二次电池(例如锂离子电池、蓄铅电池)构成。此外,电池单体BC不限于长方体形状,也可以具有圆筒形状等其他形状。另外,电池组BP也可以构成为包含并联地电连接的电池单体BC。

[0079] 电池组BP与未图示的电力转换装置及电动发电机连接。电力转换装置是例如将从电池组供给的直流电流转换为交流电流并将转换后的交流电流向行驶用电动机等各种电气负载供给(即放电)的装置。另外,电动发电机是在车辆的再生时将车辆的行驶能量反向转换为电能并将反向转换后的电能作为再生电力而经由逆变器等向电池组BP供给的装置。

[0080] 电池组BP在进行车辆的行驶中的电力供给等时会自身发热,因此可设想,若假设电池组BP不被冷却,则由于其自身发热而会导致电池组BP变为过度高温。当电池组BP变为过度高温时,会促进电池单体BC的劣化,因此为了抑制电池组BP的发热量而不得不降低电池组BP的输入输出。因此,需要用于将电池组BP维持在规定的温度以下的冷却装置。

[0081] 另外,包含电池组BP的蓄电装置大多配置于车辆的底板下、行李室的下侧,不限于车辆的行驶中,在夏季的停车中等也会有电池组BP的电池温度逐渐上升而使得电池温度变为过度高温的情况。当电池组BP放置于高温环境下时,由于劣化加重而使电池寿命大幅降低,因此希望在车辆的停车中等也将电池组BP的电池温度维持在规定的温度以下。

[0082] 此外,电池组BP由多个电池单体BC构成,但当各电池单体BC的温度存在差异时,各电池单体BC的劣化的进展程度产生偏差而导致电池组BP整体的输入输出特性降低。这是因为,电池组BP包含电池单体BC的串联连接体,从而根据各电池单体BC中的劣化最严重的电池单体BC的电池特性而决定电池组BP整体的输入输出特性。因此,为了使电池组BP长时间发挥所期望的性能,使各电池单体BC的温度差异减小的等温化变得重要。

[0083] 作为对电池组BP进行冷却的冷却装置,一般为基于送风机的空冷式冷却机等。

[0084] 然而,基于送风机的空冷式冷却机仅将车室内的空气等吹送至电池组BP,因此有时会无法得到足以充分地冷却电池组BP的冷却能力。因此,在本实施方式的设备温度调节装置1中采用热虹吸方式,该热虹吸方式通过伴有工作流体的相变的自然循环来对电池组BP进行冷却。

[0085] 设备温度调节装置1具备供工作流体进行循环的工作流体回路10。作为在工作流体回路10中进行循环的工作流体,采用在蒸气压缩式的制冷循环中利用的制冷剂(例如R134a、R1234yf)。

[0086] 工作流体回路10是通过工作流体的蒸发和冷凝来进行热移动的热管,构成为工作流体利用重力来进行自然循环的热虹吸式。而且,工作流体回路10构成为供气相的工作流体流动的流路与供液相的工作流体流动的流路分离的环路型。即,工作流体回路10构成环路型的热虹吸式热管。由于采用了这样的工作流体回路10,因此设备温度调节装置1利用工作流体的液相与气相间的相变来调节电池组BP的电池温度。

[0087] 如图1所示,工作流体回路10构成为包括蒸发器12、冷凝器15、气体通路部16、液体通路部18以及连通部20。具体而言,工作流体回路10是闭合的流体回路,构成为通过以蒸发器12、气体通路部16、冷凝器15、液体通路部18的顺序将它们连接成环状。另外,在工作流体回路10的内部封入有规定量的工作流体,该工作流体回路10的内部被该工作流体充满。

[0088] 蒸发器12是使在蒸发器12内流通的工作流体与电池组BP进行热交换的设备用热

交换器。即,蒸发器12伴随工作流体在工作流体回路10中的循环而使液相的工作流体从电池组BP吸热,由此使液相的工作流体蒸发。

[0089] 蒸发器12配置在冷凝器15的下方。由此,液相的工作流体利用重力而积存于包含蒸发器12的工作流体回路10的下部。此外,关于蒸发器12的详细构造,将在后面说明。

[0090] 冷凝器15是使在蒸发器12蒸发后的气相的工作流体冷凝的热交换器。换言之,冷凝器15是通过使在蒸发器12蒸发后的工作流体散热来使工作流体冷凝的散热器。

[0091] 冷凝器15通过使例如行驶风等外气与工作流体进行热交换而使该工作流体散热。

[0092] 气体通路部16将在蒸发器12蒸发后的气相的工作流体引导至冷凝器15。气体通路部16例如由配管部件等构成,在气体通路部16的内部形成有作为供工作流体流动的流通路的气体通路161。该气体通路161使在蒸发器12蒸发后的工作流体从蒸发器12流向冷凝器15。另外,气体通路部16所具有的下方侧的端部与蒸发器12连接,气体通路部16所具有的上方侧的端部与冷凝器15的上部连接。

[0093] 液体通路部18将在冷凝器15冷凝后的液相的工作流体引导至蒸发器12。液体通路部18例如由配管部件等构成,在液体通路部18的内部形成有作为供工作流体流动的流通路的液体通路181。该液体通路181使在冷凝器15冷凝后的工作流体从冷凝器15流向蒸发器12。另外,液体通路部18所具有的下方侧的端部与蒸发器12连接,液体通路部18所具有的上方侧的端部与冷凝器15的下部连接。

[0094] 另外,设备温度调节装置1具备根据感测到的温度来对液体通路181的开度进行增减的开度调节装置22。该开度调节装置22是感测到的温度越高则使液体通路181的开度越大的感温式阀。该液体通路181的开度是液体通路181的开放程度,开度调节装置22在从0%的开度即最小开度到100%的开度即最大开度之间调节液体通路181的开度。并且,液体通路181的开度越大,则液体通路181的工作流体越容易从冷凝器15流向蒸发器12。

[0095] 如果开度调节装置22例如堵住液体通路181,则在冷凝器15冷凝后的工作流体就积存在冷凝器15内,积存在冷凝器15内的液相的工作流体越增加,则在冷凝器15中的热交换就越难以进行。即,开度调节装置22发挥如下作用:通过堵住液体通路181来使冷凝器15中的热交换停止。

[0096] 在本实施方式中,当液体通路181的开度成为最小开度时,液体通路181被封闭,工作流体从冷凝器15向蒸发器12的流通被阻止。另外,当液体通路181的开度成为最大开度时,液体通路181的工作流体在开度调节装置22中不被大致节流地通过开度调节装置22。

[0097] 具体而言,如图3以及图4所示,开度调节装置22具备阀芯221、装置主体222、感温物223以及工作销224。另外,开度调节装置22的整体配置于液体通路181。此外,图3示出了液体通路181的开度成为最小开度的状态、即液体通路181的全闭状态。并且,图4示出了液体通路181的开度成为最大开度的状态、即液体通路181的全开状态。

[0098] 开度调节装置22的阀芯221作为对液体通路181的开度进行增减的开度增减部发挥功能。阀芯221与工作销224连结为不能相对移动。并且,阀芯221与工作销224一起在工作销224的轴向上移动,由此对液体通路181的开度进行增减。

[0099] 装置主体222具有收容感温物223的感温物收容部222a和在工作销224的轴向上对工作销224进行引导的销引导部222b。另外,装置主体222由例如铝合金等高导热性的材料构成,以使得感温物收容部222a外部的热量良好地传递到感温物223。装置主体222固定于

液体通路部18。装置主体222和感温物223在液体通路181中相对于阀芯221配置在工作流体流动方向下游侧。

[0100] 例如,在本实施方式中,液体通路181中的配置有开度调节装置22的部位形成成为向车辆上下方向DRg延伸,工作销224的轴向成为沿着车辆上下方向DRg的朝向。并且,装置主体222和感温物223相对于阀芯221配置在下方。

[0101] 感温物223具有显示出响应于温度的物理变化的物性。作为感温物223所具有的物性,可以设想各种物性,但本实施方式中的感温物223的物性是该感温物223自身温度变得越高则体积越增大的物性。即,本实施方式的感温物223是该感温物223自身温度变得越高则体积越增大的热膨胀体。

[0102] 例如,感温物223具有如图5所示的物性。如该图5所示,感温物223以某一温度为界而体积急剧地变化。并且,开度调节装置22构成为当感温物223的温度达到规定的全开温度TP1时液体通路181成为全开状态。

[0103] 另外,感温物223和感温物收容部222a构成感测温度而使阀芯221工作的感温部225。并且,该感温部225的周围温度越高,则感温物223的体积变得越大。

[0104] 详细而言,工作销224能够与销引导部222b相对移动地插入到销引导部222b,该工作销224的一端与感温物223连结,工作销224的另一端与阀芯221连结。于是,感温物223的体积变化会经由工作销224传递至阀芯221。因此,感温物223的体积越大,阀芯221使液体通路181的开度越大。换言之,感温部225使用感温物223来使阀芯221以感温部225的周围温度越高则越增大液体通路181的开度的方式工作。

[0105] 例如在电池组BP的发热已停止的情况或大致停止的情况下,感温物223的温度低于比图5的全开温度TP1稍低的温度阈值,由此,如图3所示,感温物223的体积缩小,从而阀芯221封闭液体通路181。总之,当感温部225变冷为低于上述的温度阈值时,阀芯221封闭液体通路181。

[0106] 相反,在电池组BP的发热变大到一定程度的情况下,感温物223的温度成为图5的全开温度TP1以上。由此,如图4所示,感温物223的体积增大,感温物223将工作销224和阀芯221推起,因此该阀芯221打开液体通路181。总之,当因电池组BP的发热而使感温部225加热至全开温度TP1以上时,阀芯221打开液体通路181。

[0107] 另外,如图1以及图3所示,在阀芯221封闭了液体通路181的情况下、即液体通路181被阀芯221设为了全闭状态的情况下,液体通路181中的阀芯221的工作流体流动方向上游侧被液相的工作流体充满。另一方面,位于液体通路181中的阀芯221的工作流体流动方向下游侧的感温部225的周围被气相的工作流体充满。即,感温部225配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。

[0108] 如图1所示,连通部20将气体通路161内的气相的工作流体经由液体通路181向开度调节装置22引导。连通部20例如由配管部件等构成,在连通部20的内部形成有作为供工作流体流动的流通路的连通路201。该连通路201使液体通路181中的开度调节装置22的阀芯221的工作流体流动方向下游侧与气体通路161连通。即,连通路201的一端与气体通路161连接。并且,连通路201的另一端与液体通路181中的开度调节装置22的阀芯221的工作流体流动方向下游侧连接。

[0109] 由于连通路201像这样分别与气体通路161和液体通路181连接,因此气体通路部

16具有作为气体通路161与连通路201的合流部分的第一合流部分162。并且,液体通路部18具有作为液体通路181与连通路201的合流部分的第二合流部分182。由于连通路201与液体通路181中的开度调节装置22的阀芯221的工作流体流动方向下游侧连接,因此该第二合流部分182位于液体通路181中的开度调节装置22的阀芯221的工作流体流动方向下游侧。另外,从开度调节装置22的设置朝向来看,该第二合流部分182位于阀芯221的下方。

[0110] 另外,连通部20形成为连通路201从第二合流部分182沿水平方向或相比于水平朝向上方的方向延伸设置。在本实施方式中,连通路201从第二合流部分182起沿水平方向延伸设置。

[0111] 另外,按如下方式形成连通路201:在液体通路181的开度被设为了最大开度的情况下,从蒸发器12流向第一合流部分162的气相的工作流体相比于向连通路201流动更容易向气体通路161中的相对于第一合流部分162的工作流体流动方向下游侧流动。换言之,按如下方式形成连通路201:在液体通路181的开度被设为了最大开度的情况下,从蒸发器12流向第一合流部分162的气相的工作流体相比于向连通路201流动更容易通过气体通路161中的相对于第一合流部分162的工作流体流动方向下游侧而流动到冷凝器15。

[0112] 例如,在本实施方式中,连通路201的通路截面积与气体通路161的通路截面积相比格外小。由此,在从第一合流部分162起依次通过气体通路161、冷凝器15、液体通路181而到达第二合流部分182的第一路径与从第一合流部分162起通过连通路201而到达第二合流部分182的第二路径之间会产生压损的差。详细而言,在液体通路181的开度被设为了最大开度的情况下、即液体通路181被设为了全开状态的情况下,气相的工作流体流经上述第一路径时的压损小于气相的工作流体流经上述第二路径时的压损。作为其结果,如上所述,气相的工作流体相比于从第一合流部分162向连通路201流动更容易通过第一合流部分162的工作流体流动方向下游侧的气体通路161而流动至冷凝器15。

[0113] 接着,使用图6来对本实施方式的设备温度调节装置1的基本工作进行说明。此外,在图6中省略了电池组BP的图示,这种情况在后述的图10中也是同样的。

[0114] 在设备温度调节装置1中,当电池组BP的电池温度因车辆行驶时的自身发热等而上升时,电池组BP的热会移动至蒸发器12。在蒸发器12中,液相的工作流体的一部分通过从电池组BP吸热而蒸发。电池组BP利用存在于蒸发器12内部的工作流体的蒸发潜热而被冷却,该电池组BP的温度降低。

[0115] 然后,当开度调节装置22的感温部225的周围温度由于该工作流体的蒸发而上升时,开度调节装置22打开液体通路181,因此,冷凝器15内的液相的工作流体能够经由液体通路181向蒸发器12流通。

[0116] 当液体通路181像这样被打开时,在蒸发器12蒸发后的工作流体在该蒸发器12内如箭头FLe那样上升,从蒸发器12向气体通路161流出。然后,该蒸发后的工作流体如图6的箭头FL1所示从蒸发器12经由气体通路161而向冷凝器15移动。

[0117] 在冷凝器15中,气相的工作流体散热,由此该气相的工作流体冷凝。冷凝后的液相的工作流体利用重力而如箭头FLc那样下降。由此,在冷凝器15冷凝后的液相的工作流体从冷凝器15向液体通路181流出,如图6的箭头FL2所示,经由液体通路181向蒸发器12移动。然后,在蒸发器12中,流入的液相的工作流体的一部分通过从电池组BP吸热而蒸发。

[0118] 这样,在设备温度调节装置1中,当蒸发器12的工作流体被电池组BP加热而开度调

节装置22打开液体通路181时,开始在蒸发器12与冷凝器15之间的工作流体的循环,因此开始电池组BP的冷却。并且,当工作流体像这样进行循环时,一边工作流体在气体状态与液体状态间发生相变,一边从蒸发器12向冷凝器15输送热,由此冷却电池组BP。

[0119] 另外,当电池组BP的发热停止而开度调节装置22堵住液体通路181时,在蒸发器12与冷凝器15之间的工作流体的循环停止,因此对电池组BP的冷却也停止。

[0120] 设备温度调节装置1成为如下的结构:即使不存在基于压缩机等的工作流体循环所需的驱动力,工作流体也在工作流体回路10的内部进行自然循环。因此,设备温度调节装置1能够实现抑制了电力消耗量和噪声这两方的高效的电池组BP的冷却。

[0121] 接着,对蒸发器12的构造进行说明。如图1和图2所示,蒸发器12具备热交换部40、与该热交换部40的下端连结的液体供给部42、以及与热交换部40的上端连结的流体流出部44。流体流出部44配置于液体供给部42和热交换部40的上方,液体供给部42配置于流体流出部44和热交换部40的下方。

[0122] 热交换部40以能够相对于电池组BP中的电池侧面BPb导热的方式与电池组BP中的电池侧面BPb连结。换言之,热交换部40与电池组BP热连接。详细而言,热交换部40通过与夹在热交换部40与电池组BP之间的导热材料38接触,从而以能够相对于电池组BP导热的方式与电池组BP连结。例如,为了提高热交换部40与电池组BP之间的导热性,热交换部40被保持在被电池组BP按压的状态下。

[0123] 导热材料38具备电绝缘性和高导热性,为了提高热交换部40与电池组BP之间的导热性,导热材料38被热交换部40与电池组BP夹着。例如,作为导热材料38,采用油脂或片状物。此外,只要能够充分地确保热交换部40与电池组BP之间的电绝缘性和导热性,则也可以不设置导热材料38而使热交换部40与电池组BP直接接触。

[0124] 如图2和图7所示,在热交换部40的内部形成有沿车辆上下方向DRg延伸的多个蒸发流路401。换言之,该多个蒸发流路401分别沿着电池侧面BPb而从下方向上方延伸。

[0125] 并且,热交换部40利用电池组BP的热量来使在多个蒸发流路401内流动的工作流体蒸发。即,流入到该蒸发流路401内的液相的工作流体一边在蒸发流路401中流动,一边在蒸发流路401内沸腾汽化。此外,在图7中,为了设置为易于观察的图示,用双点划线图示了电池单体BC,省略了导热材料38的图示和电池组BP所具有的多个电池单体BC中的一部分的图示。这种情况在后述的图13中也是同样的。

[0126] 在液体供给部42的内部形成有沿单体层叠方向DRs延伸的供给流路421。另外,在流体流出部44的内部形成有沿单体层叠方向DRs延伸的流出流路441。

[0127] 当着眼于蒸发器12的构成部件,热交换部40由在单体层叠方向DRs上排列配置的多个多孔管50构成。并且,液体供给部42和流体流出部44分别由向单体层叠方向DRs延伸的管状部件构成。液体供给部42、流体流出部44以及多个多孔管50是例如铝合金等金属制成,相互通过钎焊等接合。

[0128] 多孔管50是通过挤压成形等形成的扁平多孔管。多孔管50形成为向车辆上下方向DRg以及单体层叠方向DRs扩展成面状,具有作为下端的一端50a和作为上端的另一端50b。并且,在多孔管50的内部形成有相互隔开且在单体层叠方向DRs上排列配置的多个连通孔。该多个连通孔被设置为多个蒸发流路401。

[0129] 作为蒸发流路401的连通孔分别从多孔管50的一端50a贯通至另一端50b,且在该

一端50a和另一端50b分别开放。总之,蒸发流路401形成为从多孔管50的一端50a向另一端50b延伸的贯通孔。

[0130] 构成液体供给部42的管状部件的内部空间成为供给流路421。另外,构成流体流出部44的管状部件的内部空间成为流出流路441。

[0131] 多个多孔管50的一端50a分别接合于液体供给部42,由此,多个蒸发流路401分别与供给流路421连通。另外,多个多孔管50的另一端50b分别接合于流体流出部44,由此,多个蒸发流路401分别与流出流路441连通。

[0132] 另外,液体供给部42在单体层叠方向DRs的一侧的端部具有连接有液体通路181的作为下方连接部的流体入口部422。液体通路181经由该流体入口部422而与供给流路421连通,液体通路181的工作流体如图7的箭头Fi那样经由流体入口部422流向供给流路421。另外,液体供给部42中的单体层叠方向DRs的另一侧的端部封闭。

[0133] 另外,流体流出部44在单体层叠方向DRs的一侧的端部具有连接有气体通路161的作为上方连接部的流体出口部442。气体通路161经由该流体出口部442而与流出流路441连通,流出流路441的工作流体如图7的箭头Fo那样经由流体出口部442向气体通路161流动。另外,流体流出部44中的单体层叠方向DRs的另一侧的端部封闭。

[0134] 另外,液体供给部42设置于热交换部40的下方,流体流出部44设置于热交换部40的上方,因此流体入口部422配置于流体出口部442的下方。

[0135] 图1表示开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的状态、即液体通路181的全闭状态。如该图1所示,封入到工作流体回路10中的工作流体的封入量成为在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下液相的工作流体也能够从电池组BP接收热的规定量。详细而言,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下足以在热交换部40内存在液相的工作流体的封入量的工作流体被封入到工作流体回路10中。

[0136] 例如,在本实施方式中,按如下方式设定工作流体的封入量:在液体通路181的全闭状态下,工作流体的液面SF位于热交换部40在车辆上下方向DRg上所占的范围的中间。此外,在液体通路181的全闭状态下,在冷凝器15冷凝后的工作流体被开度调节装置22的阀芯221堵住,因此,例如,从该阀芯221的位置到冷凝器15的上端为止被液相的工作流体充满。

[0137] 另外,如图1所示,分别设置于连通部20的两端的第一合流部分162和第二合流部分182配置于在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下在工作流体回路10内产生的工作流体的液面SF的上方。

[0138] 如上所述,根据本实施方式,如图1和图3所示,开度调节装置22的感温部225配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。因此,当工作流体因电池组BP的热而蒸发时,气相的工作流体被传递到感温部225周围。因此,即使将开度调节装置22配置为远离电池组BP,也能够使开度调节装置22的感温部225适当地感测电池组BP的温度。

[0139] 详细而言,获得电池组BP的热而蒸发后的气相的工作流体被感温部225冷凝,感温部225伴随该冷凝而温度上升,因此能够使该感温部225适当地感测电池组BP的温度。

[0140] 并且,像这样感测电池组BP的温度的感温部225具有感温物223,该感温物223具有显示出响应于温度的物理变化的物性,感温部225使用该感温物223来使阀芯221以感温部225的周围温度越高则越增大液体通路181的开度的方式工作。换言之,该感温部225通过使

感温物223的响应于温度的物理变化作用于阀芯221,来使阀芯221以感温部225的周围温度越高则越增大液体通路181的开度的方式工作。因此,该阀芯221按如下方式工作:电池组BP的温度越低,则越抑制液相的工作流体从冷凝器15向蒸发器12流动。即,能够根据电池组BP的温度来调节液体通路181的开度,以防止电池组BP的过度冷却。

[0141] 在此,如图8和图9所示,当电池组BP处于比规定的最佳温度范围低的温度时,该电池组BP的内阻会增加,电池组BP的输出特性和输入特性均降低。另外,当电池组BP成为比规定的最佳温度范围高的温度时,容易促进电池组BP的劣化,因此为了抑制电池组BP的发热量而不得不降低电池组BP的输入输出。正如由该图8和图9所知的,在本实施方式中,通过利用开度调节装置22来防止电池组BP的过度冷却,能够适当地确保电池组BP的输出特性和输入特性。

[0142] 另外,根据本实施方式,如图3和图4所示,在开度调节装置22中,具有显示出响应于温度的物理变化的物性的感温物223用于使阀芯221工作,因此能够在无电下使阀芯221工作。由此,能够避免由开度调节装置22引起的电力消耗。另外,即使在停车时等设备温度调节装置1无法接受电力供给的状况下,也能够根据电池组BP的温度而使开度调节装置22的阀芯221工作。此外,由于电力不消耗来用于使阀芯221工作,因此也能够有助于车辆的电力节省。

[0143] 例如,作为从液体通路181的全闭状态起使开度调节装置22的阀芯221以打开液体通路181的方式工作的状况,设想在冬季一直使用电池组BP时电池组BP的温度上升而需要电池组BP的冷却的情况等。

[0144] 另外,根据本实施方式,如图1和图3所示,在工作流体回路10中包含连通部20,在该连通部20形成有供工作流体流动的连通路201。该连通路201使液体通路181中的开度调节装置22的阀芯221的工作流体流动方向下游侧与气体通路161连通。并且,气体通路161与连通路201的合流部分162以及液体通路181与连通路201的合流部分182配置于在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下在工作流体回路10内产生的工作流体的液面SF的上方。

[0145] 因此,能够将因电池组BP的热而在蒸发器12蒸发的工作流体如图10的箭头Ah所示那样经由连通路201且绕过冷凝器15而输送至开度调节装置22的感温部225。即,能够使在该蒸发器12蒸发后的工作流体(具体而言是与电池温度相应的气相的工作流体)不被冷凝器15内的液相的工作流体妨碍而到达开度调节装置22的感温部225。因此,在使液体通路181从全闭状态向全开状态过渡时,能够使开度调节装置22的阀芯221以对电池温度响应性良好地打开液体通路181的方式工作。

[0146] 另外,根据本实施方式,如图1所示,按如下方式形成连通路201:在液体通路181的开度被设为了最大开度的情况下,从蒸发器12流向第一合流部分162的气相的工作流体相比于向连通路201流动更容易通过气体通路161中的相对于第一合流部分162的工作流体流动方向下游侧而流动到冷凝器15。

[0147] 因此,在液体通路181打开且工作流体在冷凝器15与蒸发器12之间进行循环的通常的冷却运转时,能够抑制向连通路201流动并绕过冷凝器15的气相的工作流体的流量。其结果是,能够抑制因该绕过冷凝器15的工作流体的流动引起的冷却能力降低。

[0148] 另外,根据本实施方式,如图1所示,连通路201从液体通路181与连通路201的合流

部分182起沿水平方向延伸设置。因此,与例如从该合流部分182起的连通路201的延伸设置方向为与水平方向相比朝向下方的情况相比,能够抑制沿液体通路181流下的液相的工作流体在该合流部分182处偏离液体通路181而向连通路201流入。

[0149] 另外,根据本实施方式,如图1和图3所示,开度调节装置22的感温部225配置于液体通路181中的阀芯221的工作流体流动方向下游侧。因此,能够将开度调节装置22设为简单的结构而将感温部225配置于工作流体回路10中的暴露于上述气相的工作流体的部位。

[0150] 另外,根据本实施方式,如图1和图3所示,蒸发器12具有热交换部40,该热交换部40以能够相对于电池组BP导热的方式与电池组BP连结,利用电池组BP的热来使工作流体蒸发。并且,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下足以在热交换部40内存在液相的工作流体的封入量的工作流体被封入到工作流体回路10中。简而言之,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下,在热交换部40内存在液相的工作流体。因此,能够使在液体通路181已被阀芯221封闭的情况下阀芯221根据电池组BP的温度上升而打开液体通路181的工作的追随性变得良好。

[0151] 另外,根据本实施方式,如图1和图3所示,开度调节装置22的感温物223是具有温度越高则使体积越增大的物性的热膨胀体。于是,感温部225的周围温度越高,则感温物223的体积越大,该感温物223的体积越大,则阀芯221使液体通路181的开度越大。因此,易于使感温物223的作为物理变化的体积变化与阀芯221的工作相联系。因此,容易将开度调节装置22设为简单的构造。

[0152] 另外,根据本实施方式,如图1和图7所示,蒸发器12具有连接气体通路161的流体出口部442和连接液体通路181的流体入口部422。并且,该流体入口部422配置于流体出口部442的下方。因此,在液体通路181设为了全闭状态的情况下,在蒸发器12从电池组BP接收热而成的气相的工作流体只从流体出口部442流出。因此,该从电池组BP接收热而成的气相的工作流体容易经由连通路201而到达开度调节装置22的感温部225。根据这种情况,在使液体通路181从全闭状态向全开状态过渡时,能够使开度调节装置22的阀芯221以对电池温度响应性良好地打开液体通路181的方式工作。

[0153] 另外,根据本实施方式,设备温度调节装置1冷却的对象设备是车载用的电池组BP。因此,能够避免由于该电池组BP的过度冷却而导致电池组BP的输入输出特性受损。

[0154] (第二实施方式)

[0155] 接着,对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。另外,对于与上述的实施方式相同或等同的部分,省略或以简化的方式进行说明。这种情况在后述的实施方式的说明中也是同样的。

[0156] 如图11所示,本实施方式的工作流体回路10不具有图1的连通部20。在这一点上,本实施方式与第一实施方式不同。图11与图1同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0157] 在本实施方式中也与第一实施方式同样地,开度调节装置22的感温部225配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。因此,与第一实施方式相比,未设置连通部20,相应地,对电池温度上升的响应性差,但在本实施方式中,感温部225也能够感测电池温度的上升。

[0158] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0159] (第三实施方式)

[0160] 接着,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0161] 如图12和图13所示,本实施方式的蒸发器12是流体入口部422和流体出口部442在车辆上下方向DRg上的位置彼此大致相同的卧式的设备用热交换器。在这一点上,本实施方式与第一实施方式不同。图12表示液体通路181的全开状态。

[0162] 具体而言,本实施方式的蒸发器12呈以车辆上下方向DRg为短边方向的扁平剖面形状,具有热交换部40,但不具有图1的液体供给部42和流体流出部44。因此,流体入口部422设置于热交换部40的单体层叠方向DRs上的一侧的端部,流体出口部442设置于热交换部40的单体层叠方向DRs上的另一侧的端部。

[0163] 另外,蒸发器12的热交换部40相对于电池组BP配置于下方,以能够相对于电池组BP的电池下表面BP_a导热的方式与电池组BP中的电池下表面BP_a连结。例如,在热交换部40与电池下表面BP_a之间夹着导热材料38从而热交换部40与电池组BP连结。

[0164] 在本实施方式中,也与第一实施方式同样地,在开度调节装置22打开了液体通路181的情况下,工作流体伴有在蒸发器12内的蒸发和在冷凝器15内的冷凝而如箭头FL_e、FL₁、FL_c那样在工作流体回路10中循环。

[0165] 另外,在本实施方式中,也与第一实施方式同样地,开度调节装置22的感温部225配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。因此,利用电池组BP的热而在蒸发器12蒸发了的工作流体能够如图14的箭头A1h所示那样从液体通路181到达开度调节装置22的感温部225。与此同时,由于在本实施方式中设置有连通部20,因此该蒸发后的工作流体也能够如图14的箭头A2h所示那样从气体通路161经由连通路201且绕过冷凝器15而到达感温部225。

[0166] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0167] (第四实施方式)

[0168] 接着,对第四实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第三实施方式不同的点为主进行说明。

[0169] 如图15所示,本实施方式的工作流体回路10不具有图12的连通部20。在这一点上,本实施方式与第三实施方式不同。图15与图12同样地表示液体通路181的全开状态。

[0170] 在本实施方式中,也与第三实施方式同样地,开度调节装置22的感温部225配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。因此,与第三实施方式相比,未设置连通部20,相应地,对电池温度上升的响应性差,但在本实施方式中,感温部225也能够感测电池温度的上升。

[0171] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第三实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第三实施方式同样地得到由与上述的第三实施方式共通的结构起到的效果。

[0172] (第五实施方式)

[0173] 接着,对第五实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0174] 如图16至图18所示,在本实施方式中,开度调节装置22的配置与第一实施方式不

同。图16与图1同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0175] 具体而言,开度调节装置22的阀芯221与第一实施方式同样地设置于液体通路181。因此,如图17和图18所示,阀芯221在液体通路181内进行开闭工作。

[0176] 与此相对,开度调节装置22的装置主体222配置为横跨液体通路181和连通路201。由此,感温部225配置于连通路201而不是液体通路181。

[0177] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0178] 此外,本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第三实施方式组合。

[0179] (第六实施方式)

[0180] 接着,对第六实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0181] 如图19至图21所示,在本实施方式中,开度调节装置22的配置与第一实施方式不同。图19与图1同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0182] 具体而言,开度调节装置22的阀芯221与第一实施方式同样地设置于液体通路181。因此,如图20和图21所示,阀芯221在液体通路181内进行开闭工作。

[0183] 与此相对,开度调节装置22的装置主体222配置为横跨液体通路181和气体通路161。由此,感温部225配置于气体通路161而不是液体通路181。另外,由于该感温部225的配置,不需要使用图1的连通部20来向感温部225引导气相的工作流体,因此在本实施方式中,与第一实施方式不同,未设置连通部20。

[0184] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0185] 此外,本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第四实施方式组合。

[0186] (第七实施方式)

[0187] 接着,对第七实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0188] 如图22所示,本实施方式的设备温度调节装置1具备传热部件23,在这一点上,本实施方式与第一实施方式不同。另外,工作流体回路10中的工作流体的封入量与第一实施方式不同。此外,图22与图1同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0189] 图22的传热部件23由例如铝合金等高导热性的材料构成。并且,传热部件23向工作流体回路10中的除蒸发器12以外的部位传递电池组BP的热。该工作流体回路10中的除蒸发器12以外的部位例如是作为液体通路部18的一部分的传热对象部183。该传热对象部183位于液体通路部18中的下部,是工作流体在工作流体回路10中的循环停止时积存液相的工作流体的积液部。

[0190] 传热部件23为了将电池组BP的热向传热对象部183传递,例如在传热部件23中的一部分与电池组BP接合,在其他部分与传热对象部183接合。

[0191] 另外,在本实施方式中,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下足以在传热对象部183存在液相的工作流体的封入量的工作流体被封入到工作流体回路

10中。简而言之,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下,在传热对象部183存在液相的工作流体。这是因为,即使如此设置,在液体通路181已被阀芯221封闭的情况下,也能够使工作流体回路10内的液相的工作流体从电池组BP接收热,由此,使该液相的工作流体蒸发。

[0192] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0193] 此外,本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第二至第四实施方式中的任一个组合。

[0194] (第八实施方式)

[0195] 接着,对第八实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0196] 如图23所示,本实施方式的设备温度调节装置1具备制冷循环装置24,该制冷循环装置24由蒸气压缩式的制冷循环构成,并供制冷剂进行循环。另外,工作流体回路10除了具备作为第一冷凝器的冷凝器15之外,还具备第二冷凝器244。在这些点上,本实施方式与第一实施方式不同。此外,图23与图1同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0197] 图23的第二冷凝器244包含于工作流体回路10和制冷循环装置24这两者中。并且,第二冷凝器244在工作流体回路10中设置于连通路201。另外,第二冷凝器244与第一冷凝器15同样地配置于蒸发器12的上方。

[0198] 制冷循环装置24除了具有第二冷凝器244以外,还具有压缩机241、制冷剂散热器242和膨胀阀243。在该制冷循环装置24中,压缩机241将吸入的制冷剂压缩后排出。然后,从该压缩机241排出的制冷剂依次流过制冷剂散热器242、膨胀阀243、第二冷凝器244,并从第二冷凝器244被吸入到压缩机241。

[0199] 制冷剂散热器242使制冷剂向例如空气散热,由此使该制冷剂冷凝。膨胀阀243使该冷凝后的制冷剂减压膨胀。

[0200] 第二冷凝器244使在蒸发器12的热交换部40蒸发并在连通路201中流通的工作流体与来自膨胀阀243的制冷剂进行热交换,使该工作流体向制冷剂散热。由此,第二冷凝器244在连通路201使通过第二冷凝器244的工作流体冷凝,并且使制冷剂蒸发。该蒸发后的制冷剂从第二冷凝器244向压缩机241流动。另外,在第二冷凝器244冷凝后的液相的工作流体经过液体通路181而流向蒸发器12的液体供给部42。

[0201] 另外,在压缩机241停止时,制冷剂不在制冷循环装置24中循环,不进行在第二冷凝器244中的热交换。因此,在压缩机241停止的过程中例如气相的工作流体沿连通路201流动的情况下,该工作流体能够保持气相而从连通路201流出,并到达开度调节装置22的感温部225。

[0202] 此外,制冷循环装置24的压缩机241在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181时不工作。为了实现这样的压缩机241的工作,例如通过温度传感器等来检测电池温度。并且,压缩机241在该电池温度超过了设定为高于图5的全开温度TP1的规定的温度判定值的情况下工作,压缩机241在电池温度成为温度判定值以下的情况下停止。

[0203] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0204] 另外,根据本实施方式,设备温度调节装置1除了具备第一冷凝器15以外,还具备第二冷凝器244。并且,该第二冷凝器244设置于连通路201。因此,也能够将该连通路201作为用于向第二冷凝器244引导气相的工作流体的流路来利用。即,能够在如本实施方式那样设置了第二冷凝器244的情况下实现工作流体回路10的简单化。

[0205] 此外,本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第三、第五和第七实施方式中的任一个组合。

[0206] (第九实施方式)

[0207] 接着,对第九实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第八实施方式不同的点为主进行说明。

[0208] 如图24所示,本实施方式的设备温度调节装置1具备冷却液循环装置25来代替图23的制冷循环装置24。在这一点上,本实施方式与第八实施方式不同。此外,图24与图23同样地表示液体通路181的全闭状态。

[0209] 冷却液在图24的冷却液循环装置25中循环,其中具有液泵251、冷却液散热器252和第二冷凝器244。在该冷却液循环装置25中,通过液泵251工作,冷却液从液泵251依次流过第二冷凝器244、冷却液散热器252,并从冷却液散热器252返回到液泵251。

[0210] 冷却液散热器252使冷却液向例如空气散热。

[0211] 本实施方式的第二冷凝器244使在蒸发器12的热交换部40蒸发并在连通路201中流通的工作流体与来自液泵251的冷却液进行热交换,使该工作流体向冷却液散热。由此,第二冷凝器244在连通路201使通过第二冷凝器244的工作流体冷凝。

[0212] 另外,在液泵251停止时,冷却液不在冷却液循环装置25中循环,不进行在第二冷凝器244中的热交换。因此,在液泵251停止的过程中例如气相的工作流体沿连通路201流动时,该工作流体能够保持气相而从连通路201流出,并到达开度调节装置22的感温部225。

[0213] 此外,冷却液循环装置25的液泵251在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181时不工作。为了实现这样的液泵251的工作,例如通过温度传感器等来检测电池温度。并且,液泵251在该电池温度超过了设定为高于图5的全开温度TP1的规定的温度判定值的情况下工作,在电池温度成为温度判定值以下的情况下停止。

[0214] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第八实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第八实施方式同样地得到由与上述的第八实施方式共通的结构起到的效果。

[0215] (第十实施方式)

[0216] 接着,对第十实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第一实施方式不同的点为主进行说明。

[0217] 如图25和图26所示,开度调节装置22具有覆盖感温部225的感温部罩226。在这一点上,本实施方式与第一实施方式不同。

[0218] 本实施方式的感温部罩226以相对于装置主体222不能相对移动的方式与装置主体222连结。并且,在液体通路181被阀芯221打开而液相的工作流体从相对于感温部225的工作流体流动方向上游侧向相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧流动时,感温部罩226抑制这样流动的液相的工作流体落到感温部225上。

[0219] 为此,感温部罩226具有伞部226a和侧方覆盖部226b。伞部226a设置在阀芯221与感温部225之间,防止从液体通路181中的工作流体流动方向上游侧液相的工作流体落到感

温部225上。在伞部226a形成有供工作销224插通的贯通孔,工作销224能够相对于伞部226a相对移动。

[0220] 感温部罩226的侧方覆盖部226b与伞部226a连结。详细而言,该侧方覆盖部226b形成呈从伞部226a的外周缘部向液体通路181中的工作流体流动方向下游侧延伸的筒形状。并且,在该筒形状的内侧配置有感温部225。

[0221] 另外,筒形状的侧方覆盖部226b中的与伞部226a侧相反的一侧、即液体通路181中的工作流体流动方向下游侧(例如,在图25中为车辆上下方向DRg的下方侧)开放。因此,该侧方覆盖部226b的工作流体流动方向下游侧的端部成为向感温部罩226的外方局部开放的开放部226c。并且,该开放部226c包括朝向液体通路181中的工作流体流动方向下游侧开放的下游侧开放部位226d。

[0222] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第一实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0223] 另外,根据本实施方式,开度调节装置22具有覆盖感温部225的感温部罩226。并且,该感温部罩226抑制从相对于感温部225的工作流体流动方向上游侧向相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧流动的液相的工作流体落到感温部225上。因此,能够防止因在冷凝器15冷却后的液相的工作流体直接落到感温部225上而引起的该感温部225被过度冷却的情况。进而,能够防止因该感温部225的过度冷却而引起的不必要地产生液体通路181的全闭状态的情况。

[0224] 这里,在例如图27所示的比较例那样没有开放部226c而感温部罩226完全地覆盖感温部225的结构中,气相的工作流体无法从连通路201到达感温部225,来自电池组BP的热几乎不会传递到感温部225。此外,箭头A3h表示在液体通路181的全闭状态下从电池组BP接收热而蒸发后的气相的工作流体的流动。

[0225] 与上述的图27的比较例相对,根据本实施方式,如图25以及图26所示,感温部罩226具有向该感温部罩226的外方局部地开放的开放部226c。因此,能够以不妨碍开度调节装置22的感温部225感测电池温度的方式以简单的构造设置感温部罩226。

[0226] 另外,根据本实施方式,感温部罩226的开放部226c包括朝向液体通路181中的工作流体流动方向下游侧开放的下游侧开放部位226d。这里,在液体通路181的全闭状态下,从电池组BP接收热而蒸发后的气相的工作流体如图25的箭头A3h那样从相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧到达感温部225。因此,与开放部226c不包含该下游侧开放部位226d的情况相比,能够以更不妨碍感温部225感测电池温度的方式构成感温部罩226。开放部226c不包含该下游侧开放部位226d的情况是指例如感温部罩226未朝向工作流体流动方向下游侧开放的情况。

[0227] 此外,本实施方式是基于第一实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第二至第九实施方式中的任一个组合。

[0228] (第十一实施方式)

[0229] 接着,对第十一实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十实施方式不同的点为主进行说明。

[0230] 如图28所示,液体通路181中的配置有开度调节装置22的部位形成为沿水平方向延伸,工作销224的轴向成为沿着该水平方向的朝向。除这点以外,本实施方式与第十实施

方式一样。

[0231] 并且,在本实施方式中,能够与第十实施方式同样地得到由与上述的第十实施方式共通的结构起到的效果。此外,图28示出了液体通路181的全开状态,用箭头表示液相的工作流体在开度调节装置22周围的流动。

[0232] (第十二实施方式)

[0233] 接着,对第十二实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十一实施方式不同的点为主进行说明。

[0234] 如图29所示,液体通路181中的配置有开度调节装置22的部位形成沿相对于车辆上下方向DRg倾斜的方向而不是水平方向延伸。但是,该液体通路181的部位的朝向为从冷凝器15流向蒸发器12的液体供给部42的液相的工作流体向斜下方流动的朝向。并且,工作销224的轴向的朝向为沿着该液体通路181的部位所延伸的朝向。除这点以外,本实施方式与第十一实施方式一样。

[0235] 并且,在本实施方式中,能够与第十一实施方式同样地得到由与上述的第十一实施方式共通的结构起到的效果。此外,图29示出了液体通路181的全开状态,用箭头表示液相的工作流体在开度调节装置22周围的流动。

[0236] (第十三实施方式)

[0237] 接着,对第十三实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十实施方式不同的点为主进行说明。

[0238] 如图30所示,本实施方式的感温部罩226固定于工作销224而不是装置主体222,感温部罩226能够相对于装置主体222相对移动。并且,开度调节装置22具有螺旋弹簧227。在这些方面,本实施方式与第十实施方式不同。此外,图30的(a)示出了液体通路181的全开状态,图30的(b)示出了液体通路181的全闭状态。并且,图30的DL表示在从液体通路181的全闭状态过渡到全开状态时的阀芯221的位移量。

[0239] 在本实施方式中,阀芯221、工作销224和感温部罩226一体地在沿着车辆上下方向DRg的工作销224的轴向上移动。并且,螺旋弹簧227是对感温部罩226向下方侧施力的施力部件。

[0240] 因此,螺旋弹簧227向阀芯221减小液体通路181的开度的一侧对该阀芯221施力。并且,感温物223的温度越高,感温物223的体积越膨胀,由此,使阀芯221克服螺旋弹簧227的作用力而向该阀芯221增大液体通路181的开度的一侧移动。

[0241] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第十实施方式同样地得到由与上述的第十实施方式共通的结构起到的效果。

[0242] 此外,本实施方式是基于第十实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第十一实施方式或第十二实施方式组合。

[0243] (第十四实施方式)

[0244] 接着,对第十四实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十三实施方式不同的点为主进行说明。

[0245] 如图31所示,在本实施方式中,对于液体通路181中的配置有开度调节装置22的部位而言,车辆上下方向DRg的上方侧成为工作流体流动方向上游侧,下方侧成为工作流体流动方向下游侧。这一点与第十三实施方式一样。但是,在本实施方式中,与第十三实施方式

不同,开度调节装置22的阀芯221越向上方侧移动,液体通路181的开度变得越小。此外,图31的(a)示出了液体通路181的全开状态,图31的(b)示出了液体通路181的全闭状态。并且,图31的DL表示在从液体通路181的全闭状态过渡到全开状态时的阀芯221的位移量。

[0246] 具体而言,在本实施方式中,开度调节装置22的装置主体222未固定于液体通路部18。开度调节装置22的阀芯221和感温部罩226固定于该装置主体222。

[0247] 工作销224以能够相对于装置主体222的销引导部222b沿轴向移动的方式插通于装置主体222的销引导部222b。因此,装置主体222、阀芯221和感温部罩226能够一体地沿工作销224的轴向即车辆上下方向DRg移动。

[0248] 另外,工作销224未固定于阀芯221,工作销224的上端固定于液体通路部18,工作销224的下端在装置主体222内与感温物223连结。

[0249] 螺旋弹簧227配置在相对于感温部罩226的侧方覆盖部226b的径向外侧。螺旋弹簧227是对感温部罩226向上方侧施力的施力部件。

[0250] 因此,螺旋弹簧227向阀芯221减小液体通路181的开度的一侧对该阀芯221施力。并且,感温物223的温度越高,感温物223的体积越膨胀,由此,使阀芯221对抗螺旋弹簧227的作用力而向该阀芯221增大液体通路181的开度的一侧(即下方侧)移动。此外,对感温部罩226向上方侧施力的螺旋弹簧227的作用力经由感温物223而传递至上述的工作销224。并且,不相对于液体通路部18进行相对移动的工作销支承部220接受上述作用力。由此,工作销224成为该工作销224的上端固定于液体通路部18的结构。

[0251] 因此,在本实施方式中,也与第十三实施方式同样地,开度调节装置22的感温部225使用感温物223来使阀芯221以感温部225的周围温度越高则越增大液体通路181的开度的方式工作。

[0252] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十三实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第十三实施方式同样地得到由与上述的第十三实施方式共通的结构起到的效果。

[0253] (第十五实施方式)

[0254] 接着,对第十五实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十实施方式不同的点为主进行说明。

[0255] 如图32和图33所示,在本实施方式中,对于液体通路181中配置有开度调节装置22的部位而言,车辆上下方向DRg的上方侧成为工作流体流动方向上游侧,下方侧成为工作流体流动方向下游侧。这一点与第十实施方式一样。但是,在本实施方式中,与第十实施方式不同,开度调节装置22的阀芯221越向上方侧移动,液体通路181的开度变得越小。并且,开度调节装置22不具有装置主体222,感温部225的结构与第十实施方式不同。此外,图32示出了液体通路181的全闭状态,图33示出了液体通路181的全开状态。并且,在图33中,用箭头表示液相的工作流体在开度调节装置22周围的流动。

[0256] 具体而言,开度调节装置22具有向工作销224的径向扩展成圆盘状的圆盘部228。在该圆盘部228形成有多个用于使工作流体沿车辆上下方向DRg流通的贯通孔228a。

[0257] 工作销224的上端固定于阀芯221,工作销224的下端固定于圆盘部228。该阀芯221、工作销224和圆盘部228能够一体地沿工作销224的轴向即车辆上下方向DRg移动。

[0258] 另外,作为具有显示出响应于温度的物理变化的物性的感温物,本实施方式的感

温部225具有感温弹簧229而不是热膨胀体。详细而言,感温部225不具有除感温弹簧229以外的感温物,感温部225由感温弹簧229构成。

[0259] 该感温弹簧229例如是压缩螺旋弹簧。并且,感温弹簧229是对圆盘部228向下方侧施力的施力部件。具体而言,感温弹簧229以压缩状态安装,感温弹簧229越延伸,阀芯221越向下方侧移动,液体通路181的开度越大。

[0260] 感温弹簧229配置在相对于阀芯221的径向外侧。由此,感温弹簧229与第十实施方式同样地配置于工作流体回路10中在阀芯221封闭了液体通路181的情况下暴露于气相的工作流体的部位。

[0261] 另外,螺旋弹簧227配置在相对于感温弹簧229而隔着圆盘部228的相反侧即下方侧。螺旋弹簧227对抗感温弹簧229而对圆盘部228向上方侧施力。

[0262] 感温弹簧229的弹簧常数随着感温弹簧229的温度上升而变大,在这一温度上升过程中,该弹簧常数以某一温度为界急剧变大。因此,例如阀芯221在车辆上下方向DRg上位于规定的位置时的感温弹簧229的推力即作用力相对于感温弹簧229的温度如图34所示那样变化。

[0263] 因此,当感温弹簧229的温度达到规定的全开温度TP1时,感温弹簧229的作用力克服螺旋弹簧227的作用力,感温弹簧229使阀芯221向下方侧移动而使液体通路181成为全开状态。即,在本实施方式中,也与第十实施方式同样地,具有感温弹簧229的感温部225使用感温弹簧229来使阀芯221以感温部225的周围温度越高则越增大液体通路181的开度的方式工作。

[0264] 相反,当感温弹簧229的温度低于比图34的全开温度TP1稍低的温度阈值而感温弹簧229的作用力小于螺旋弹簧227的作用力时,螺旋弹簧227使阀芯221向上方侧移动而使液体通路181成为全闭状态。

[0265] 如图32和图33所示,感温部罩226不具有图25的伞部226a,但具有侧方覆盖部226b。该侧方覆盖部226b呈在车辆上下方向DRg上延伸的筒形状,并固定于液体通路部18。侧方覆盖部226b配置于感温弹簧229的径向内侧且阀芯221的径向外侧。

[0266] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第十实施方式同样地得到由与上述的第十实施方式共通的结构起到的效果。

[0267] 此外,本实施方式是基于第十实施方式的变形例,但也可以将本实施方式与上述的第十一实施方式或第十二实施方式组合。

[0268] (第十六实施方式)

[0269] 接着,对第十六实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第二实施方式不同的点为主进行说明。

[0270] 如图35所示,本实施方式的冷凝器15是空冷式冷凝器,该空冷式冷凝器使空气与工作流体进行热交换,由此使工作流体散热来使工作流体冷凝。并且,冷凝器15具有上侧集管箱52、下侧集管箱53、多个管54和多个外侧翅片55。另外,开度调节装置22内置于下侧集管箱53中的工作流体出口部分。在这些方面,本实施方式与第二实施方式不同。

[0271] 具体而言,在本实施方式的冷凝器15中,上侧集管箱52相对于下侧集管箱53配置于上方。在车辆上下方向DRg上,在上侧集管箱52与下侧集管箱53之间设置有多管54和多个外侧翅片55,该多管54和多个外侧翅片55在与车辆上下方向DRg正交的水平方向上交

替排列地层叠配置。

[0272] 多个管54分别在车辆上下方向DRg上延伸,该管54的上端连接于上侧集管箱52,管54的下端连接于下侧集管箱53。该多个管54和多个外侧翅片55作为整体而构成使在管54内流动的工作流体与通过管54相互间的空气进行热交换的芯部56。此外,在图35和后述的图36中,省略了芯部56的中央部分的图示。

[0273] 上侧集管箱52经由上侧接头164而与气体配管部件165连接。该气体配管部件165在与上侧集管箱52侧相反一侧的连接端连接于蒸发器12的流体流出部44(参照图11)。

[0274] 因此,气体配管部件165包含于气体通路部16,上侧集管箱52重复地包含于气体通路部16和冷凝器15这两者中。

[0275] 下侧集管箱53经由下侧接头184而与液体配管部件185连接。该液体配管部件185在与下侧集管箱53侧相反一侧的连接端连接于蒸发器12的液体供给部42(参照图11)。

[0276] 因此,液体配管部件185包含于液体通路部18,下侧集管箱53重复地包含于液体通路部18和冷凝器15这两者中。

[0277] 另外,本实施方式的开度调节装置22内置于下侧集管箱53中的与下侧接头184连接的工作流体出口部分。例如,开度调节装置22构成为盒式热敏阀,并插入到该下侧集管箱53的工作流体出口部分。

[0278] 此外,在开度调节装置22为盒式热敏阀的情况下,将该热敏阀插入到下侧集管箱53的工作流体出口部分后,将下侧接头184紧固于该工作流体出口部分,由此能够固定该热敏阀的位置。另外,该热敏阀周围由圆筒密封件或止推密封件密封。

[0279] 在这样构成的冷凝器15中,来自蒸发器12的流体流出部44(参照图11)的工作流体依次通过气体配管部件165和上侧接头164,然后如箭头FA1那样流入到上侧集管箱52的内部空间。该流入了的工作流体从上侧集管箱52的内部空间向多个管54内分配。在多个管54内,工作流体一边从上方向下方流动,一边通过与空气的热交换而冷凝。

[0280] 该冷凝后的工作流体从多个管54内分别流入到下侧集管箱53的内部空间。然后,该流入了的工作流体从下侧集管箱53的内部空间依次通过开度调节装置22、下侧接头184和液体配管部件185,然后如箭头FA2那样流向蒸发器12的液体供给部42(参照图11)。

[0281] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第二实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第二实施方式同样地得到由与上述的第二实施方式共通的结构起到的效果。

[0282] (第十七实施方式)

[0283] 接着,对第十七实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十六实施方式不同的点为主进行说明。

[0284] 如图36所示,本实施方式的工作流体回路10具有连通部20。在这一点上,本实施方式与第十六实施方式不同。

[0285] 具体而言,本实施方式的连通部20由使上侧接头164与下侧接头184连通的管部件构成。即,连通部20中,该连通部20的一端连接于上侧接头164,连通部20的另一端连接于下侧接头184。由此,连通部20使构成气体通路161的一部分的上侧接头164的内部空间与构成液体通路181的一部分的下侧接头184的内部空间经由连通部20的连通路201(参照图1)而连通。

[0286] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十六实施方式一样。并且,在本实施方

式中,能够与第十六实施方式同样地得到由与上述的第十六实施方式共通的结构起到的效果。

[0287] 另外,由于在本实施方式的工作流体回路10设置有连通部20,因此本实施方式的工作流体回路10的回路结构与第一实施方式的工作流体回路10的回路结构相同。因此,在本实施方式中,也能够与第一实施方式同样地得到由与上述的第一实施方式共通的结构起到的效果。

[0288] (第十八实施方式)

[0289] 接着,对第十八实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十六实施方式不同的点为主进行说明。

[0290] 如图37所示,本实施方式的冷凝器15是制冷剂式冷凝器,该制冷剂式冷凝器使制冷循环装置的制冷剂与工作流体进行热交换,由此使工作流体散热来使该工作流体冷凝。即,在本实施方式的冷凝器15中,从工作流体接受热的受热介质是制冷循环装置的制冷剂。在这一点上,本实施方式与第十六实施方式不同。此外,在本实施方式中,供在冷凝器15中与工作流体进行热交换的制冷剂进行循环的制冷循环装置例如与图23所示的制冷循环装置24一样。

[0291] 具体而言,如图37所示,本实施方式的冷凝器15具有供工作流体流通的多个工作流体管60和供作为受热介质的制冷剂流通的多个受热介质管61。这些管60、61均呈扁平形状。并且,工作流体管60和受热介质管61在与车辆上下方向DRg正交的水平方向上交替排列地层叠配置,相互相邻的管60、61彼此以能够传热的方式接合。

[0292] 另外,工作流体管60以及受热介质管61中的上端部构成上侧集管部62,下端部构成下侧集管部63。并且,上侧集管部62中的属于工作流体管60的部分彼此相互连通而构成上侧工作流体集管部621,上侧集管部62中的属于受热介质管61的部分彼此相互连通而构成上侧受热介质集管部622。即,上侧集管部62具有上侧工作流体集管部621和上侧受热介质集管部622。而且,上侧工作流体集管部621和上侧受热介质集管部622成为相互不连通的构造。

[0293] 下侧集管部63的构造也与上侧集管部62的上述构造相同。详细而言,下侧集管部63中的属于工作流体管60的部分彼此相互连通而构成下侧工作流体集管部631,下侧集管部63中的属于受热介质管61的部分彼此相互连通而构成下侧受热介质集管部632。即,下侧集管部63具有下侧工作流体集管部631和下侧受热介质集管部632。而且,下侧工作流体集管部631和下侧受热介质集管部632成为相互不连通的构造。

[0294] 在上侧工作流体集管部621,经由上侧接头164而连接有气体配管部件。该气体配管部件在与上侧工作流体集管部621侧相反一侧的连接端连接于蒸发器12的流体流出部44(参照图11)。

[0295] 因此,该气体配管部件包含于气体通路部16,上侧工作流体集管部621重复地包含于气体通路部16和冷凝器15这两者中。

[0296] 另外,在上侧受热介质集管部622,经由受热介质出口管64而连接有制冷循环装置中所包含的压缩机的制冷剂入口侧。因此,从上侧受热介质集管部622流出的制冷剂通过受热介质出口管64而被吸入到该压缩机。

[0297] 在下侧工作流体集管部631,经由下侧接头184而连接有液体配管部件。该液体配

管部件在与下侧工作流体集管部631侧相反一侧的连接端连接于蒸发器12的液体供给部42(参照图11)。

[0298] 因此,该液体配管部件包含于液体通路部18,下侧工作流体集管部631重复地包含于液体通路部18和冷凝器15这两者中。

[0299] 另外,在下侧受热介质集管部632,经由受热介质入口管65而连接有制冷循环装置中所包含的膨胀阀的制冷剂出口侧。因此,在该膨胀阀被减压膨胀后的制冷剂流入到下侧受热介质集管部632。

[0300] 如图37和图38所示,本实施方式的开度调节装置22内置于下侧工作流体集管部631中的与下侧接头184连接的工作流体出口部分。本实施方式的开度调节装置22例如与第十六实施方式同样地构成为盒式热敏阀,并插入到该下侧工作流体集管部631的工作流体出口部分中。

[0301] 在这样构成的冷凝器15中,来自蒸发器12的流体流出部44(参照图11)的工作流体通过上侧接头164后如箭头FB1那样流入上侧工作流体集管部621内。该流入的工作流体向各工作流体管60分配,在工作流体管60内分别如箭头FB2那样从上方向下方流动。

[0302] 另外,制冷剂从制冷循环装置的膨胀阀如箭头FC1那样流入到下侧受热介质集管部632。该流入的制冷剂向各受热介质管61分配,在受热介质管61内分别如箭头FC2那样从下方向上方流动。

[0303] 此时,如箭头FB2那样在工作流体管60内流动的工作流体与如箭头FC2那样在受热介质管61内流动的制冷剂相互进行热交换。然后,该热交换后的工作流体冷凝并向下侧工作流体集管部631内流入,与此同时,该热交换后的制冷剂蒸发并向上侧受热介质集管部622内流入。

[0304] 流入到下侧工作流体集管部631内的工作流体从下侧工作流体集管部631依次通过开度调节装置22和下侧接头184,然后如箭头FB3那样流向蒸发器12的液体供给部42(参照图11)。

[0305] 并且,流入到上侧受热介质集管部622内的制冷剂如箭头FC3那样从上侧受热介质集管部622向制冷循环装置的压缩机流动。

[0306] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十六实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第十六实施方式同样地得到由与上述的第十六实施方式共通的结构起到的效果。

[0307] (第十九实施方式)

[0308] 接着,对第十九实施方式进行说明。在本实施方式中,以与上述的第十八实施方式不同的点为主进行说明。

[0309] 如图39所示,本实施方式的冷凝器15是水冷式冷凝器,该水冷式冷凝器使冷却水与工作流体进行热交换,由此使工作流体散热而使该工作流体冷凝。即,在本实施方式的冷凝器15中,从工作流体接受热的受热介质是冷却水。在这一点上,本实施方式与第十八实施方式不同。

[0310] 另外,在本实施方式的冷凝器15中,与第十八实施方式不同,下侧受热介质集管部632由第一受热介质集管部632a和第二受热介质集管部632b构成。该第一受热介质集管部632a相对于第二受热介质集管部632b配置于水平方向的一侧。另外,第一受热介质集管部

632a经由上侧受热介质集管部622而与第二受热介质集管部632b连通,但不与第二受热介质集管部632b直接连通。详细地说,在冷却水的流通过程中,第一受热介质集管部632a相对于上侧受热介质集管部622设置于上游侧,第二受热介质集管部632b相对于上侧受热介质集管部622设置于下游侧。

[0311] 此外,在本实施方式中,将具有属于第一受热介质集管部632a的下端部的受热介质管61称为第一受热介质管61a。另外,将具有属于第二受热介质集管部632b的下端部的受热介质管61称为第二受热介质管61b。另外,在不区分第一受热介质管61a和第二受热介质管61b而进行统称的情况下,仅称为受热介质管61或者受热介质管61a、61b。

[0312] 在本实施方式中,受热介质入口管65与下侧受热介质集管部632中的第一受热介质集管部632a连接,受热介质出口管64与第二受热介质集管部632b连接。并且,在上侧受热介质集管部622,既未连接受热介质出口管64,也未连接受热介质入口管65。

[0313] 另外,如图39和图40所示,与第十八实施方式同样地,本实施方式的开度调节装置22内置于下侧工作流体集管部631中的与下侧接头184连接的工作流体出口部分中。本实施方式的开度调节装置22例如与第十八实施方式同样地构成为盒式热敏阀,并插入到该下侧工作流体集管部631的工作流体出口部分。

[0314] 在这样构成的冷凝器15中,来自蒸发器12的流体流出部44(参照图11)的工作流体通过上侧接头164后如箭头FD1那样向上侧工作流体集管部621内流入。该流入的工作流体向各工作流体管60分配,在工作流体管60内分别如箭头FD2那样从上方向下方流动。

[0315] 另外,冷却水从冷凝器15的外部经由受热介质入口管65如箭头FE1那样流入到第一受热介质集管部632a。该流入的冷却水向各第一受热介质管61a分配,在第一受热介质管61a内分别如箭头FE2那样从下方向上方流动。进一步地,该冷却水从各第一受热介质管61a流入到上侧受热介质集管部622后在上侧受热介质集管部622内一边如箭头FE3那样流动,一边向各第二受热介质管61b分配。分配到各第二受热介质管61b的冷却水在该第二受热介质管61b内分别如箭头FE4那样从上方向下方流动。

[0316] 此时,在工作流体管60内流动的工作流体与在受热介质管61a、61b内流动的冷却水相互进行热交换。然后,该热交换后的工作流体冷凝并向下侧工作流体集管部631内流入。

[0317] 流入到下侧工作流体集管部631内的工作流体从下侧工作流体集管部631依次通过开度调节装置22和下侧接头184,然后如箭头FD3那样流向蒸发器12的液体供给部42(参照图11)。

[0318] 并且,流入到第二受热介质集管部632b内的冷却水如箭头FE5那样从第二受热介质集管部632b向冷凝器15的外部排出。

[0319] 除了以上说明的内容以外,本实施方式与第十八实施方式一样。并且,在本实施方式中,能够与第十八实施方式同样地得到由与上述的第十八实施方式共通的结构起到的效果。

[0320] (其他实施方式)

[0321] (1) 在上述的第三实施方式中,蒸发器12的热交换部40例如在热交换部40与电池组BP之间夹着导热材料38而与电池组BP连结,但这只是一例。例如,如图41所示,导热材料38也可以设置成不仅夹在热交换部40与电池组BP之间,而且遍及热交换部40的整周地进行

卷绕。这样一来,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181时,电池组BP的热容易向积存于热交换部40的下部的液相的工作流体传递。

[0322] 此外,即使通过增加构成热交换部40的板材的板厚来提高热交换部40的导热性,如上所述,电池组BP的热也容易向积存于热交换部40的下部的液相的工作流体传递。

[0323] (2)在上述的第一实施方式中,如图1所示,在开度调节装置22的阀芯221封闭了液体通路181的情况下足以在热交换部40内存在液相的工作流体的封入量的工作流体被封入到工作流体回路10中,但这只是一例。

[0324] 不限于此,也可考虑在阀芯221封闭了液体通路181的情况下只要足以在蒸发器12内存在液相的工作流体的封入量的工作流体被封入到工作流体回路10中即可。这是因为,即使如此地设置,虽然是间接的,但该液相的工作流体也能够从电池组BP受热,并由于该受热而蒸发。例如在像这样确定了封入量的情况下,如图42所示,在阀芯221封闭了液体通路181的情况下,液相的工作流体会存在于蒸发器12中的液体供给部42内,但也有可能不存在于蒸发器12中的热交换部40内。在该情况下,可以通过增加构成热交换部40的多孔管50的板厚,来使来自电池组BP的热变得易于向蒸发器12中的积存有液相的工作流体的部位传递。

[0325] 总之,优选在阀芯221封闭了液体通路181的情况下在热交换部40内存在液相的工作流体,但即使不是这样,只要在能够与电池组BP进行热交换的蒸发器12内的部位存在液相的工作流体即可。例如蒸发器12的热交换部40或液体供给部42等相当于该能够与电池组BP进行热交换的蒸发器12内的部位、换言之蒸发器12中的能够与电池组BP进行热交换的部位。

[0326] (3)在上述的第十实施方式中,如图25所示,感温部罩226的侧方覆盖部226b中的液体通路181中的工作流体流动方向下游侧开放,感温部罩226完全没有覆盖相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧。然而,这只是一例,如图43所示,感温部罩226也可以局部地覆盖相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧。

[0327] (4)在上述的第十实施方式中,如图25所示,感温部罩226具有侧方覆盖部226b,但这只是一例。例如,如图44所示,也可以考虑感温部罩226不具有侧方覆盖部226b。在该情况下,由于没有侧方覆盖部226b,因此伞部226a的外周缘部成为开放部226c。此外,图44示出了液体通路181的全开状态,用箭头表示液相的工作流体在开度调节装置22周围的流动。

[0328] (5)在上述的第十一实施方式中,如图28所示,感温部罩226完全没有覆盖相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧,但这只是一例。例如,如图45所示,感温部罩226也可以具有局部地覆盖相对于感温部225的工作流体流动方向下游侧的下游侧覆盖部226e。该下游侧覆盖部226e与侧方覆盖部226b连结,并偏向感温部225在车辆上下方向DRg上所占的范围中的下方侧地覆盖感温部225。这是因为,当液相的工作流体在感温部225周围流动时,该液相的工作流体偏向液体通路181中的下方侧地如箭头AL1那样流动。

[0329] 并且,图45所示的下游侧覆盖部226e能够防止液相的工作流体从箭头AL1所示的流动如箭头AL2那样碰到感温部225。

[0330] 另外,在图45的例子中,感温部罩226的侧方覆盖部226b以覆盖感温部225的整周的方式形成为筒形状,但不限于此。例如,如图46所示,侧方覆盖部226b也可以在相对于感温部225的上方侧局部地不覆盖感温部225而开放。

[0331] 使用上述的图45和图46说明的内容如对应于图45的图47和对应于图46的图48所示在第十二实施方式中也是同样的。

[0332] (6) 在上述的第一实施方式中,如图1所示,连通路201从第二合流部分182沿水平方向延伸设置,但这只是一例。例如,如图49所示,连通路201也可以从第二合流部分182沿相比于水平方向朝向上方的方向、例如斜向上的方向延伸设置。该情况只要设置有连通部20,则在除第一实施方式以外的实施方式中也是同样的。

[0333] (7) 在上述的各实施方式中,填充于工作流体回路10内的工作流体例如是氟利昂系制冷剂,但该工作流体回路10内的工作流体并不限于氟利昂系制冷剂。例如,作为填充在该工作流体回路10内的工作流体,也可以使用丙烷或CO₂等其他制冷剂、会发生相变的其他介质。

[0334] (8) 在上述的各实施方式中,如图1等所示,设备温度调节装置1进行温度调节的对象设备是电池组BP,但该对象设备也可以不是电池组BP。

[0335] (9) 在上述的各实施方式中,如图3等所示,当液体通路181的开度成为最小开度时,液体通路181被开度调节装置22的阀芯221封闭,但这只是一例。例如,在液体通路181的最小开度中,阀芯221也可以是不完全封闭液体通路181而稍微允许工作流体的流通。

[0336] (10) 在上述的第十六实施方式中,如图35所示,开度调节装置22构成为例如盒式热敏阀,并内置于下侧集管箱53中的工作流体出口部分,但这只是一例。例如,开度调节装置22也可以不内置于下侧集管箱53而是配置在下侧集管箱53与下侧接头184之间并与该下侧集管箱53和下侧接头184串联地连结固定。这种情况在第十七至第十九实施方式中也是同样的。

[0337] (11) 在上述的第十八以及第十九实施方式中,如图37、图39所示,工作流体回路10不具有连通部20,但也可以是与第十七实施方式同样地具有连接上侧接头164与下侧接头184的连通部20。

[0338] (12) 此外,本发明不限于上述的实施方式,能够进行各种变形来实施。并且,上述各实施方式并不是彼此没有关系的,除了明确不能组合的情况以外,能够适当进行组合。并且,在上述各实施方式中,构成实施方式的要素除了已特别明示为是必需的情况和在原理上明确认为是必需的情况等以外,并不一定是必需的,这是不言而喻的。

[0339] 并且,在上述各实施方式中,在提到实施方式的构成要素的个数、数值、量、范围等数值的情况下,除了已特别明示为是必需的情况和在原理上明确限定于特定的数的情况等以外,并不限于该特定的数。并且,在上述各实施方式中,当提到构成要素等的材质、形状、位置关系等时,除了已特别明示的情况和在原理上限定于特定的材质、形状、位置关系等的情况等以外,并不限于该材质、形状、位置关系等。

[0340] (总结)

[0341] 根据上述各实施方式的一部分或全部所示的第一观点,开度调节装置具有开度增减部,该开度增减部配置于液体通路,并对该液体通路的开度进行增减。另外,开度调节装置具有感温部,该感温部配置于工作流体回路中在开度增减部封闭了液体通路的情况下暴露于气相的工作流体的部位。该感温部具有感温物,而该感温物具有显示出响应于温度的物理变化的物性,该感温部使用该感温物来使开度增减部以感温部的周围温度越高则越增大上述开度的方式工作。

[0342] 另外,根据第二观点,连通部包含于工作流体回路,在该连通部形成有连通路,该连通路使液体通路中的开度增减部的工作流体流动方向下游侧与气体通路连通。而且,气体通路与连通路的合流部分以及液体通路与连通路的合流部分配置于在开度增减部封闭了液体通路的情况下产生于工作流体回路内的工作流体的液面的上方。因此,能够将利用对象设备的热而在设备用热交换器中蒸发后的工作流体经由连通路且绕过冷凝器而输送至开度调节装置的感温部。即,能够将在该设备用热交换器中蒸发后的工作流体不被冷凝器内的液相的工作流体妨碍地输送至开度调节装置的感温部。

[0343] 另外,根据第三观点,设备温度调节装置除了具备作为第一冷凝器的上述冷凝器以外,还具备第二冷凝器。该第二冷凝器包含于工作流体回路中,并配置于设备用热交换器的上方,该第二冷凝器通过使蒸发后的工作流体散热而使该工作流体冷凝,并设置于连通路。因此,也能够将上述连通路作为用于向第二冷凝器引导气相的工作流体的流路来利用。即,能够在设置有第二冷凝器的情况下实现工作流体回路的简单化。

[0344] 另外,根据第四观点,按如下方式形成连通路:在液体通路的开度被设为了最大开度的情况下,从设备用热交换器流向气体通路与连通路的合流部分的气相的工作流体与向连通路流动相比更容易向气体通路中的相对于上述合流部分的工作流体流动方向下游侧流动。因此,在液体通路打开且工作流体在冷凝器与设备用热交换器之间循环的通常的冷却运转时,能够抑制向连通路流动并绕过冷凝器的气相的工作流体的流量。其结果是,能够抑制因绕过该冷凝器的工作流体的流动而引起的冷却能力降低。

[0345] 另外,根据第五观点,连通路从液体通路与连通路的合流部分起沿水平方向或相比于水平方向朝向上方的方向延伸设置。因此,能够抑制利用重力而沿液体通路流下的液相的工作流体在该液体通路与连通路的合流部分处偏离液体通路而向连通路流入。

[0346] 另外,根据第六观点,感温部配置在液体通路中的开度增减部的工作流体流动方向下游侧。因此,能够将开度调节装置设为简单的结构而将感温部配置在暴露于上述气相的工作流体的部位。

[0347] 另外,根据第七观点,开度调节装置具有覆盖感温部的感温部罩。并且,该感温部罩抑制从相对于感温部的工作流体流动方向上游侧向相对于感温部的工作流体流动方向下游侧流动的液相的工作流体落到感温部上。因此,能够防止因在冷凝器冷却后的液相的工作流体直接落到感温部上而引起的该感温部被过度冷却的情况。

[0348] 另外,根据第八观点,感温部罩具有向该感温部罩的外方局部地开放的开放部。因此,能够以不妨碍开度调节装置的感温部感测对象设备的温度的方式以简单的构造设置感温部罩。

[0349] 另外,根据第九观点,开放部包含朝向液体通路中的工作流体流动方向下游侧开放的部位。因此,与开放部不包含该部位的情况相比,能够以更不妨碍开度调节装置的感温部感测对象设备的温度的方式构成感温部罩。

[0350] 另外,根据第十观点,在开度增减部封闭了液体通路的情况下,在设备用热交换器内的能够与对象设备进行热交换的部位存在液相的工作流体。因此,在液体通路已被开度增减部封闭的情况下,能够使工作流体回路内的液相的工作流体从对象设备受热,由此,能够使该液相的工作流体蒸发。

[0351] 另外,根据第十一观点,设备用热交换器具有热交换部,该热交换部以能够相对于

对象设备导热的方式与对象设备连结,并利用对象设备的热来使工作流体蒸发。而且,在开度增减部封闭了液体通路的情况下,在热交换部内存在液相的工作流体。因此,能够使在液体通路已被开度增减部封闭的情况下开度增减部根据对象设备的温度上升而打开液体通路的工作的追随性变得良好。

[0352] 另外,根据第十二观点,传热部件向工作流体回路中的除设备用热交换器以外的部位传递对象设备的热。而且,在开度增减部封闭了液体通路的情况下,在除设备用热交换器以外的上述部位存在液相的工作流体。因此,能够在液体通路已被开度增减部封闭的情况下使工作流体回路内的液相的工作流体从对象设备受热,由此,能够使该液相的工作流体蒸发。

[0353] 另外,根据第十三观点,感温物是具有温度越高则使体积越增大的物性的热膨胀体。于是,感温部的周围温度越高,则热膨胀体的体积越大,该热膨胀体的体积越大,则开度增减部使上述开度越大。因此,易于使作为感温物的物理变化的体积变化与开度增减部的工作相联系。因此,容易将开度调节装置设为简单的构造。

[0354] 另外,根据第十四观点,设备用热交换器具有连接气体通路的上方连接部和连接液体通路的下方连接部。该下方连接部配置在上方连接部的下方。

[0355] 另外,根据第十五观点,对象设备是车载用的电池组。因此,能够避免因该电池组的过于冷却而引起的电池组的输入输出特性受损的情况。

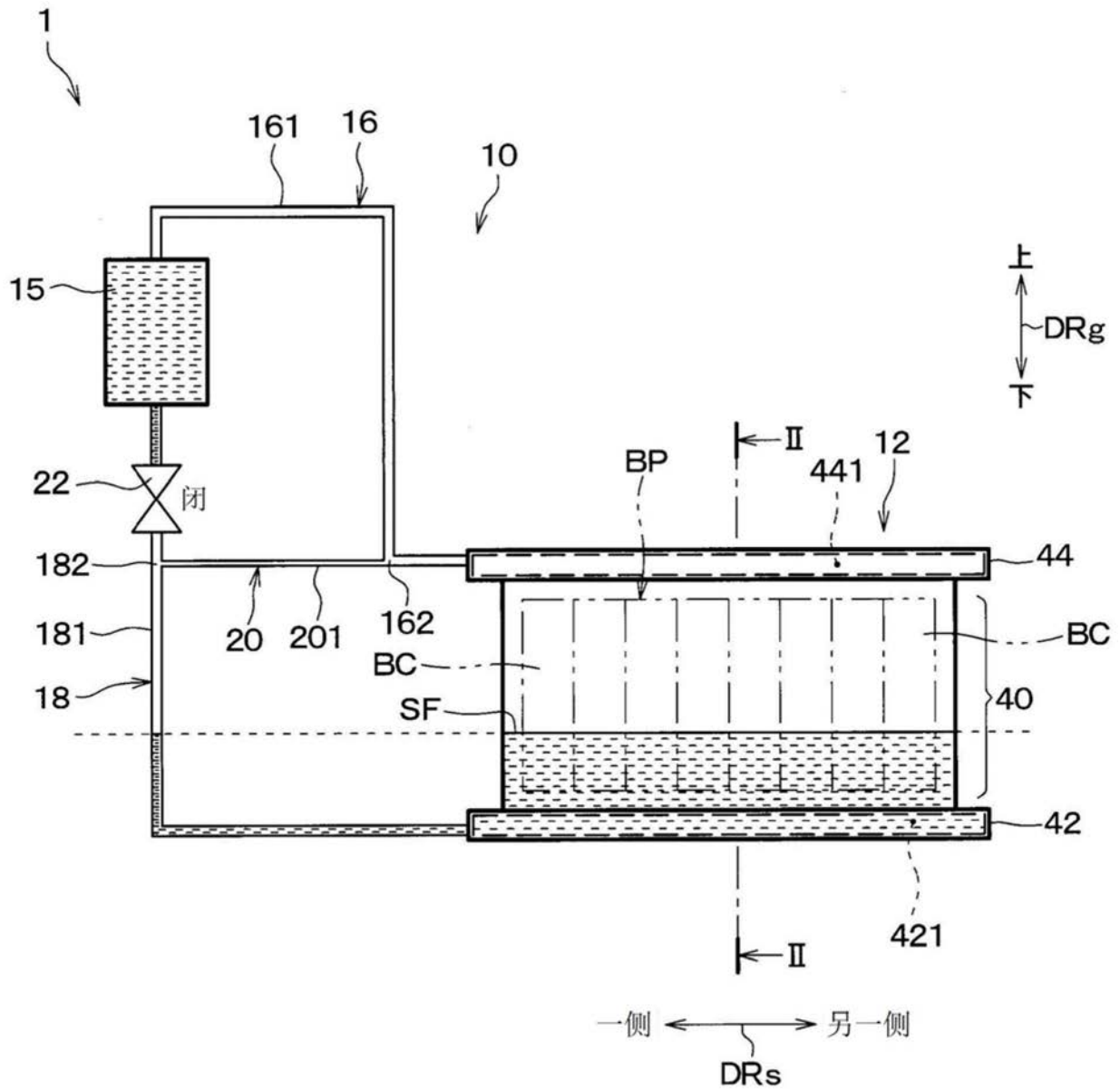


图1

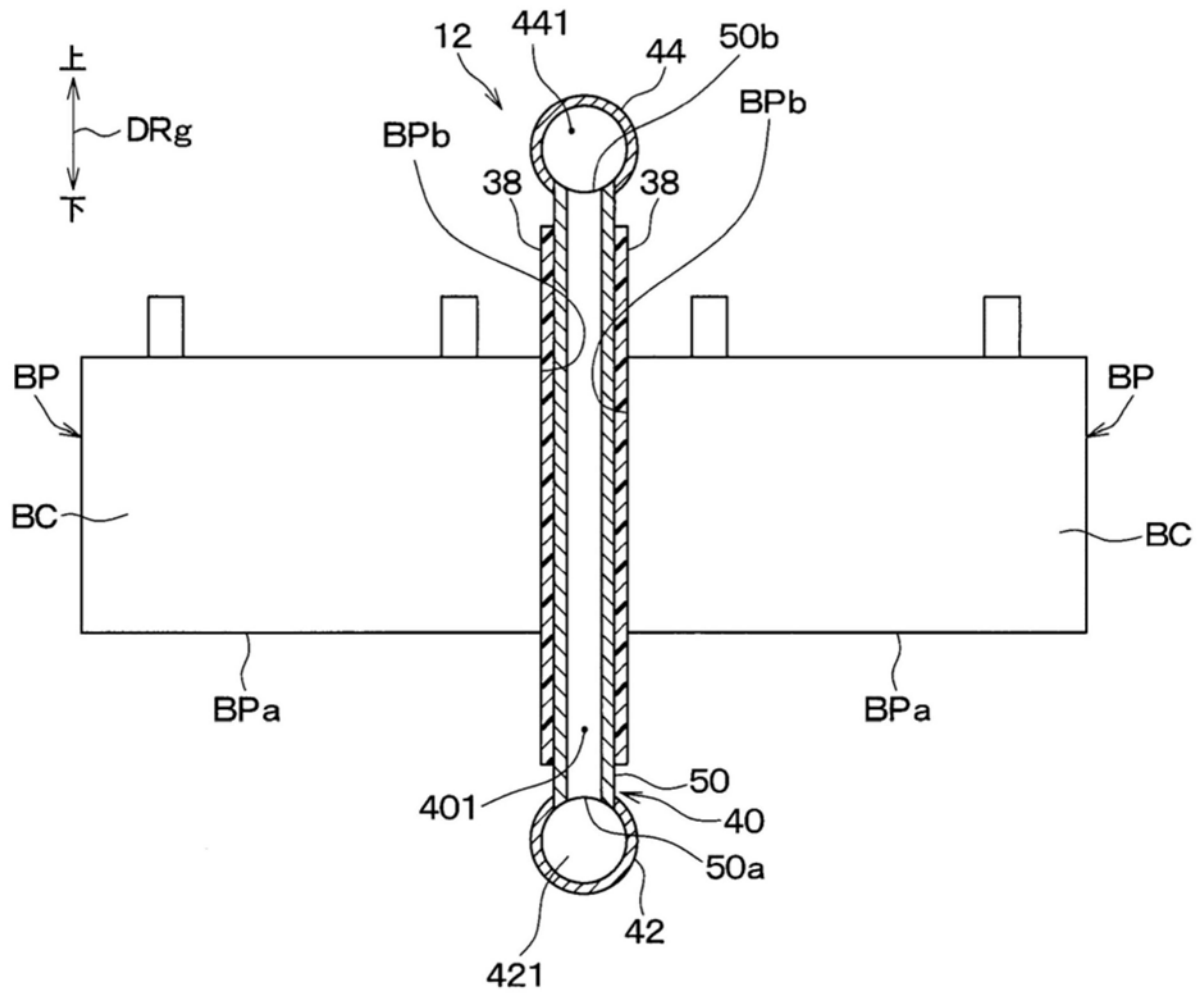


图2

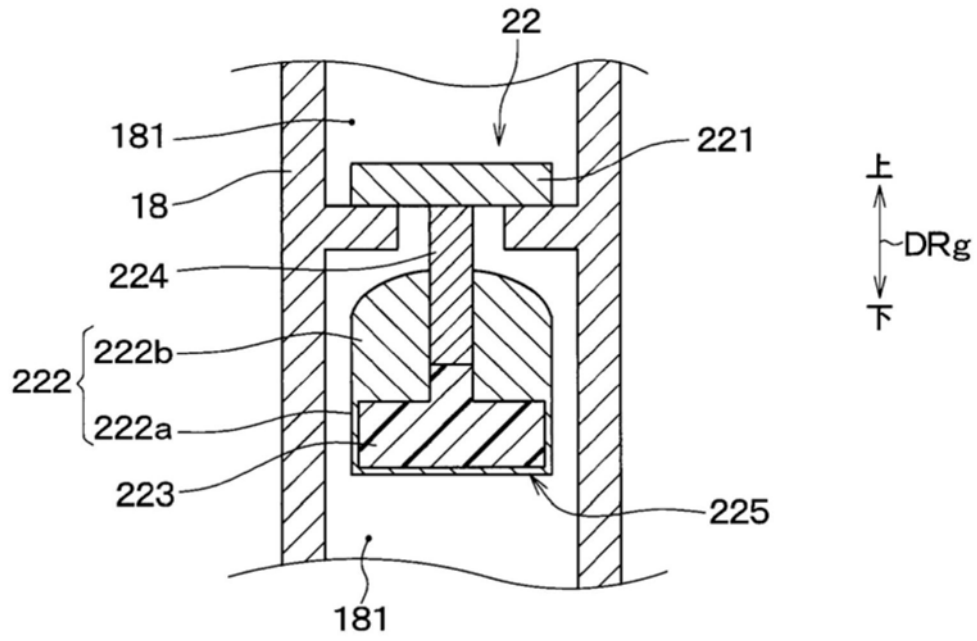


图3

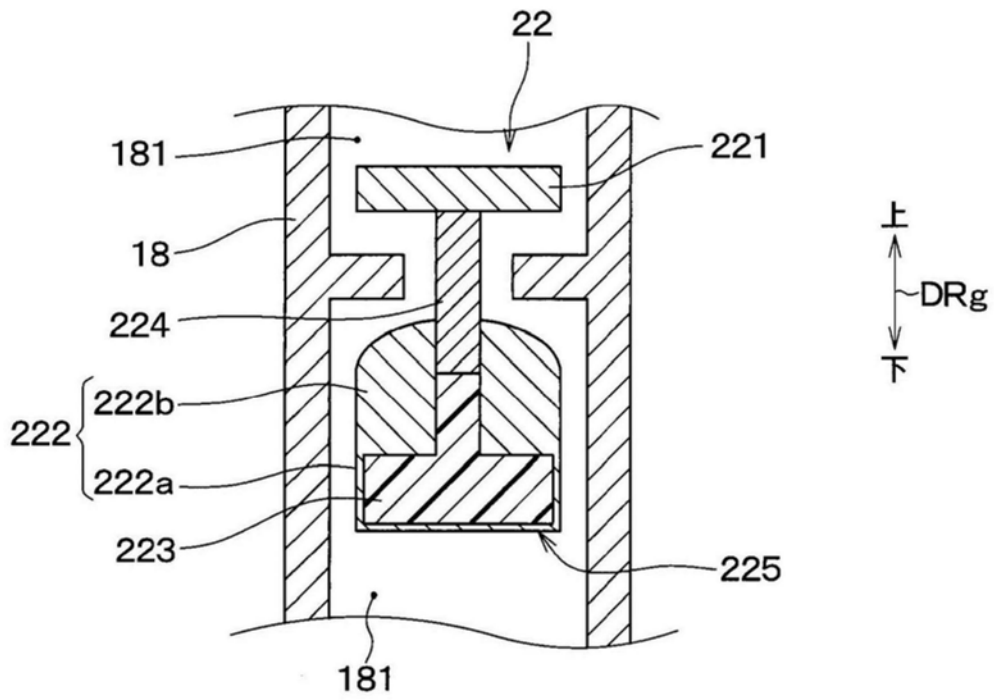


图4

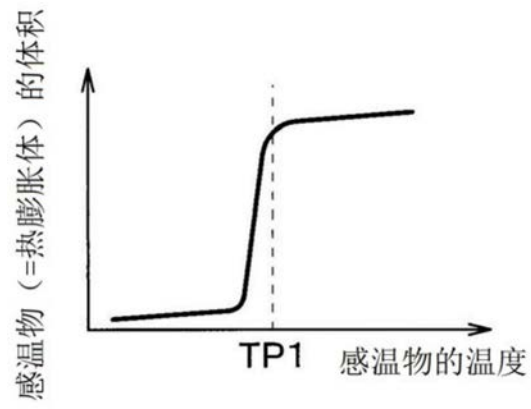


图5

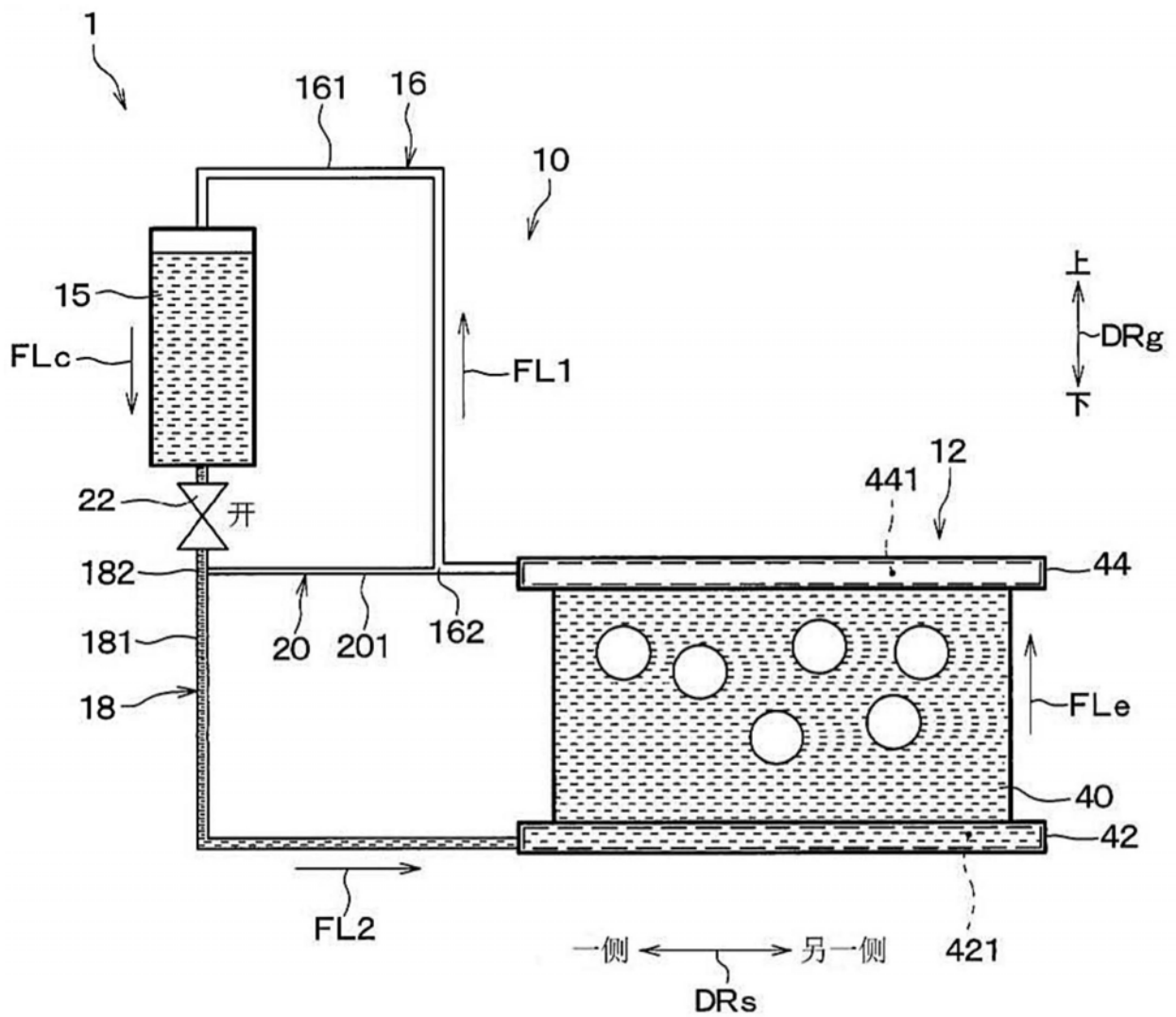


图6

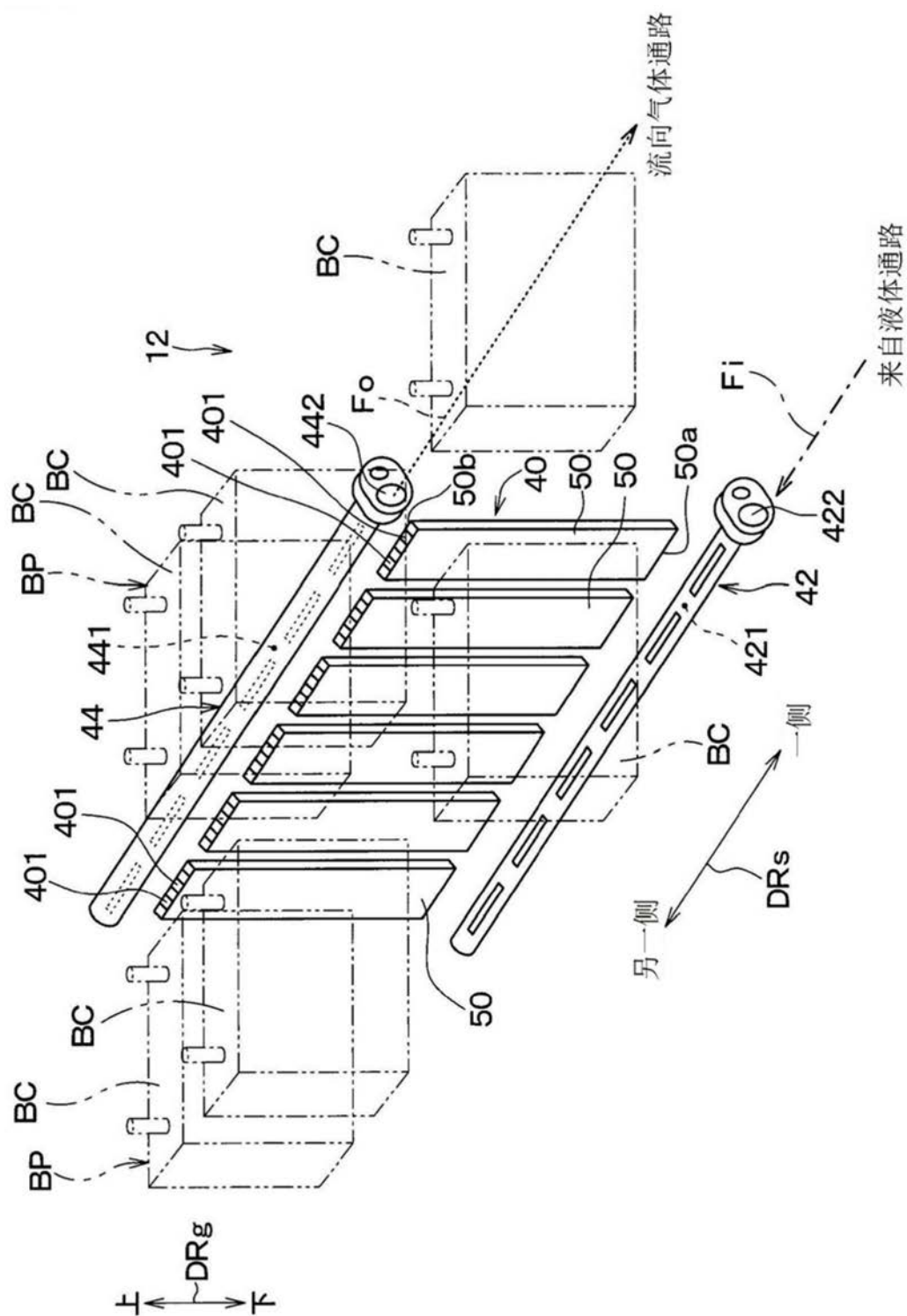


图7

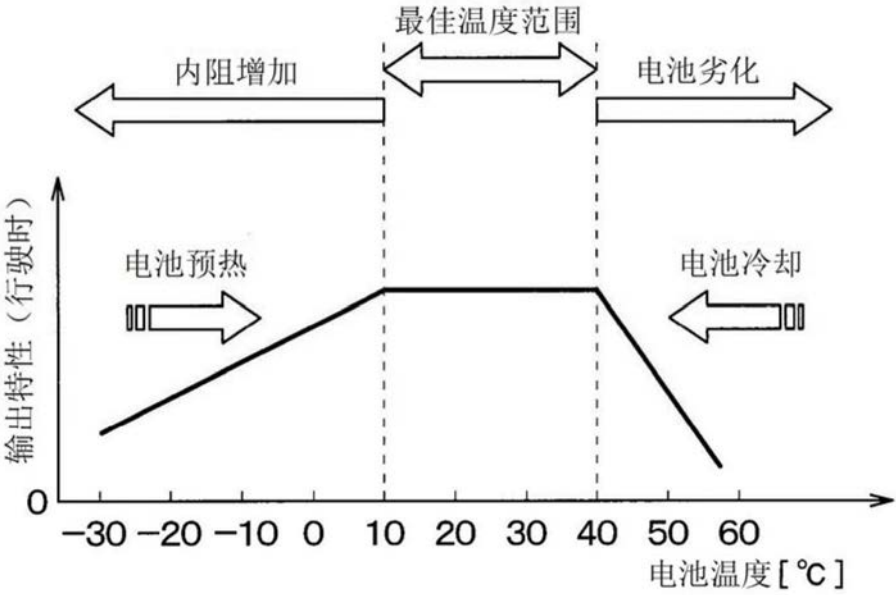


图8

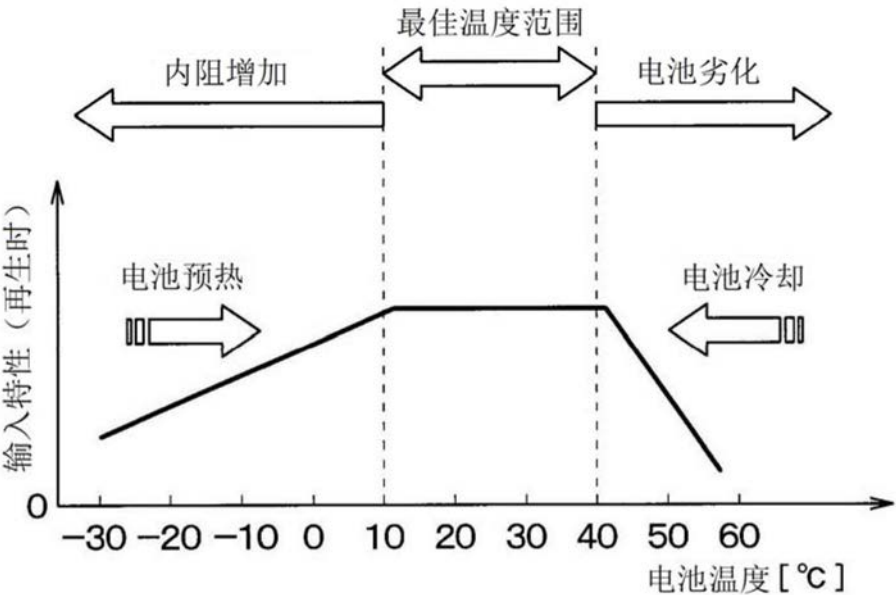


图9

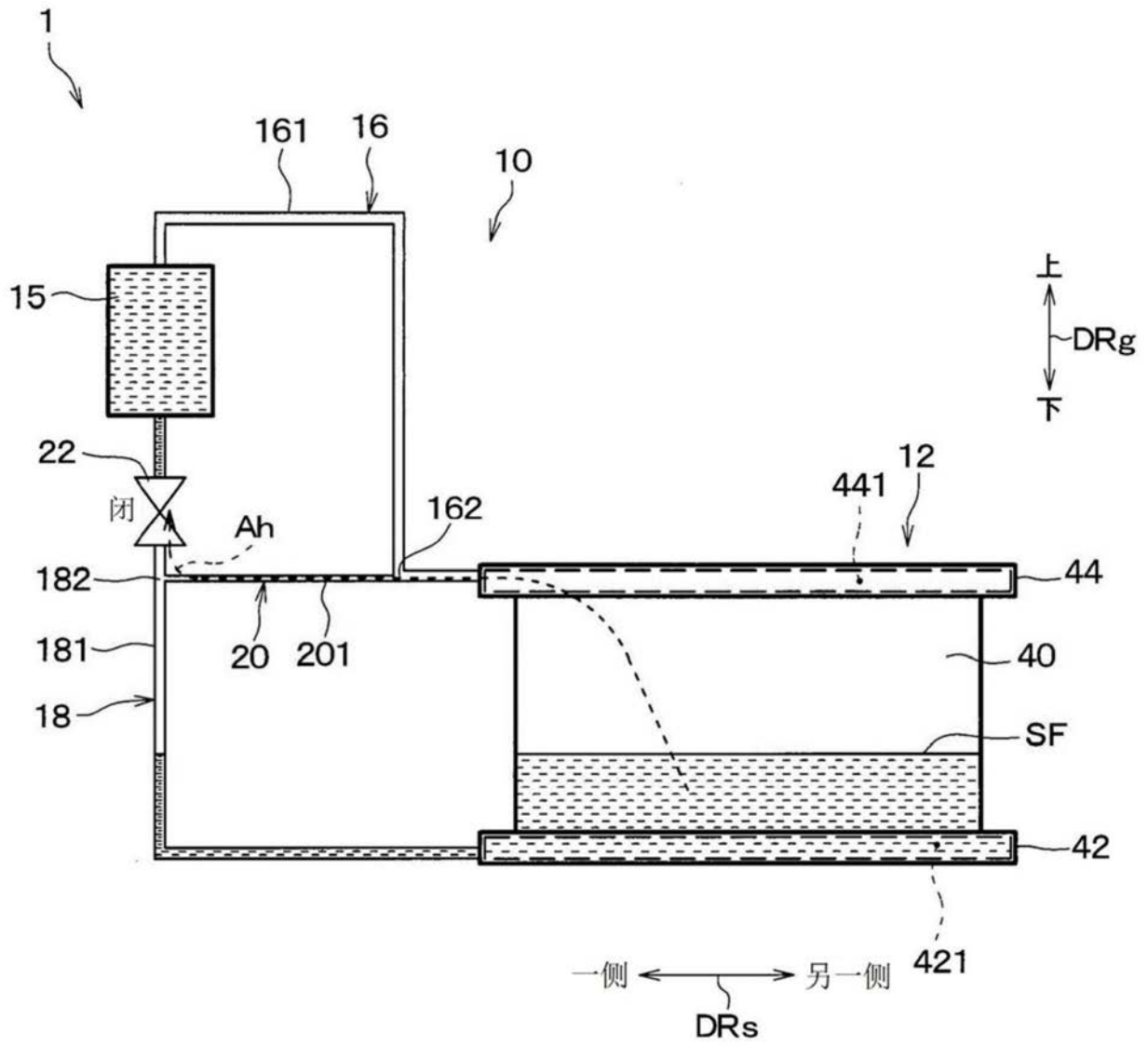


图10

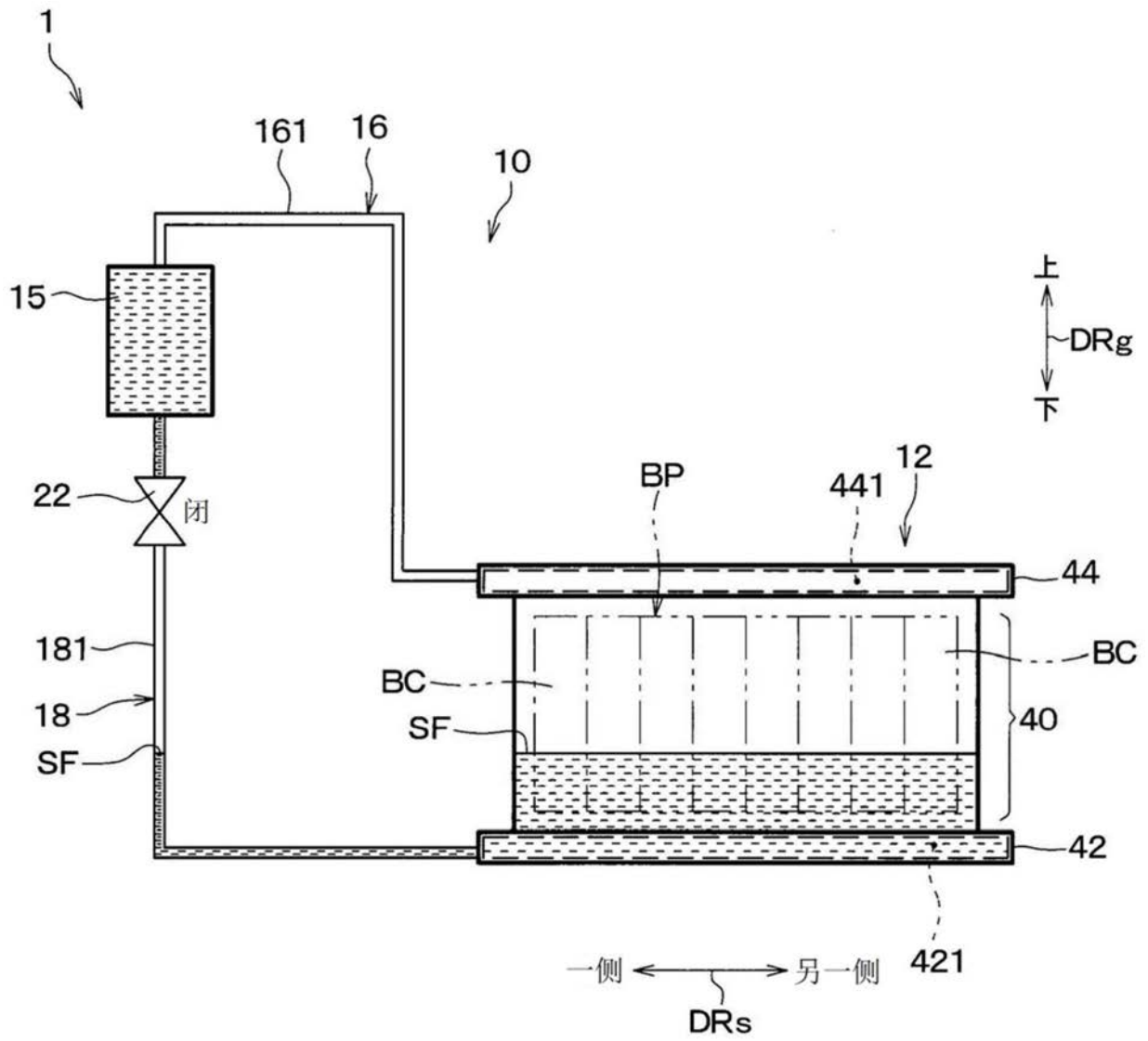


图11

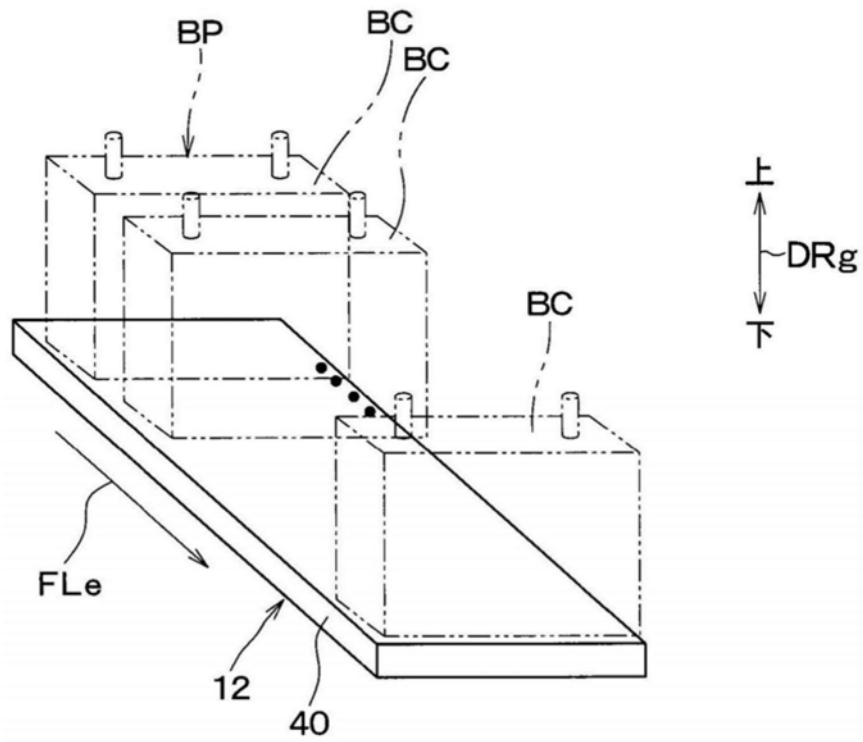


图13

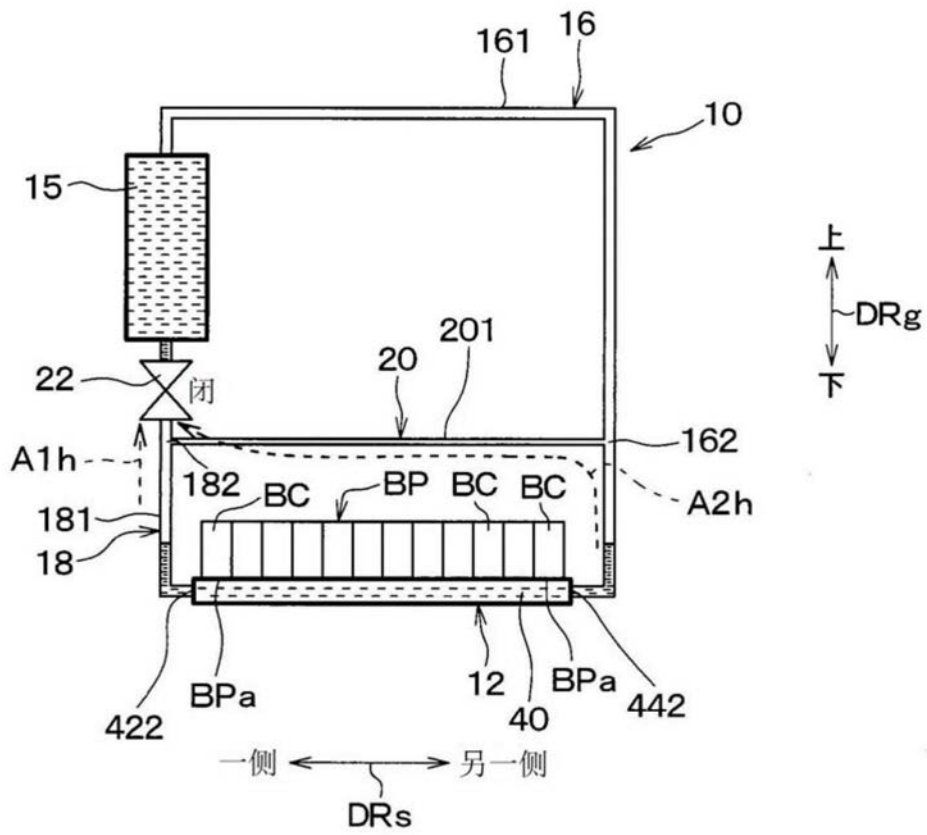


图14

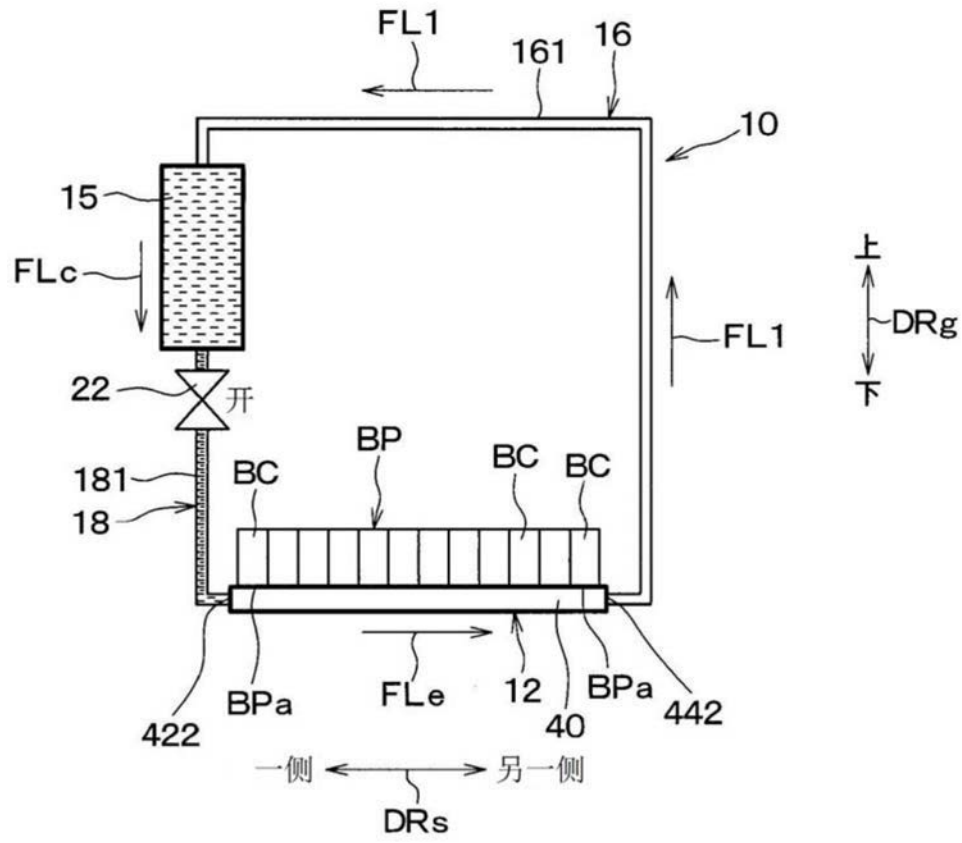


图15

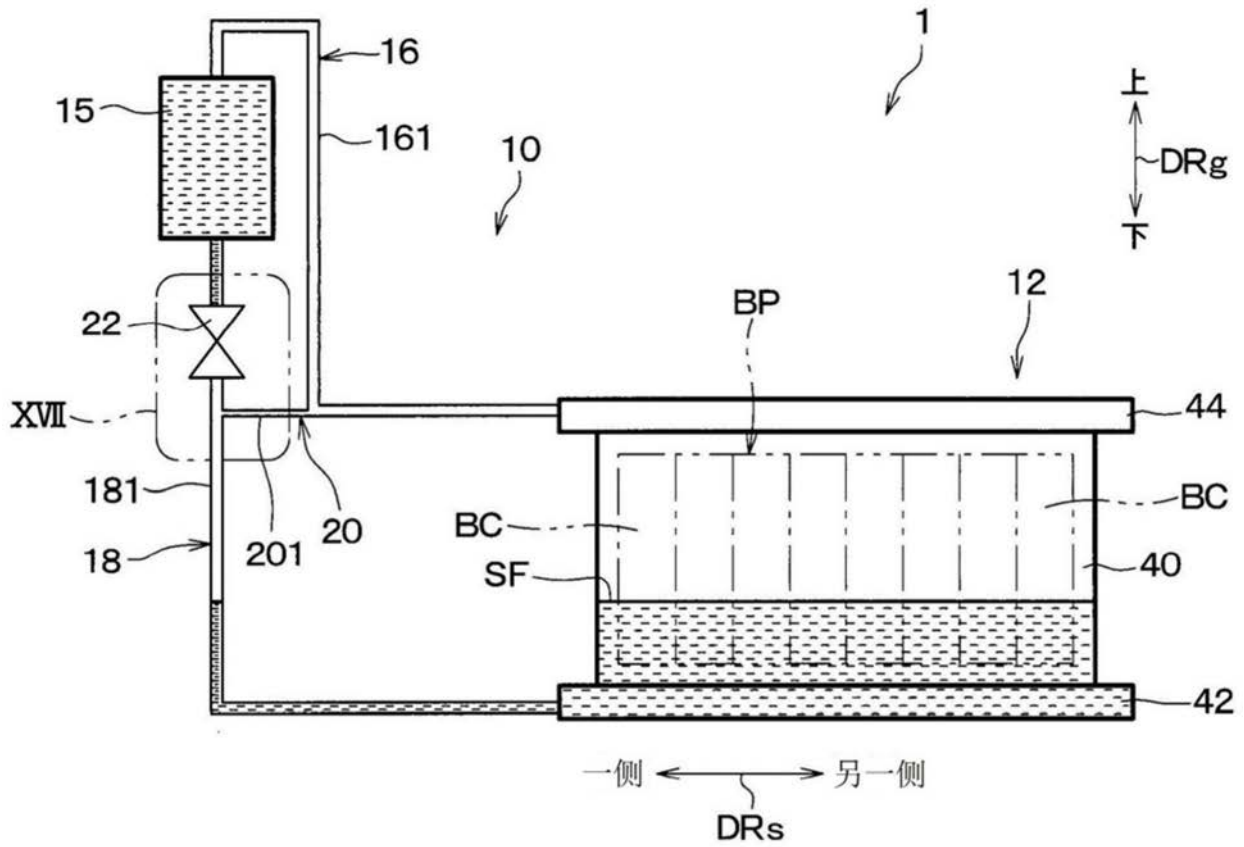


图16

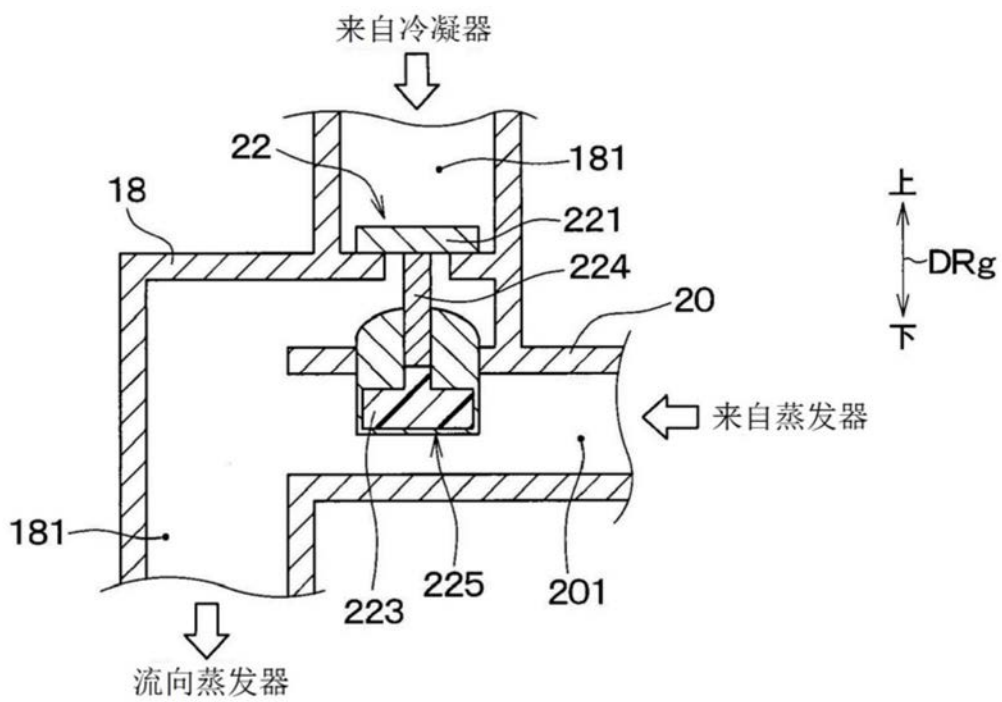


图17

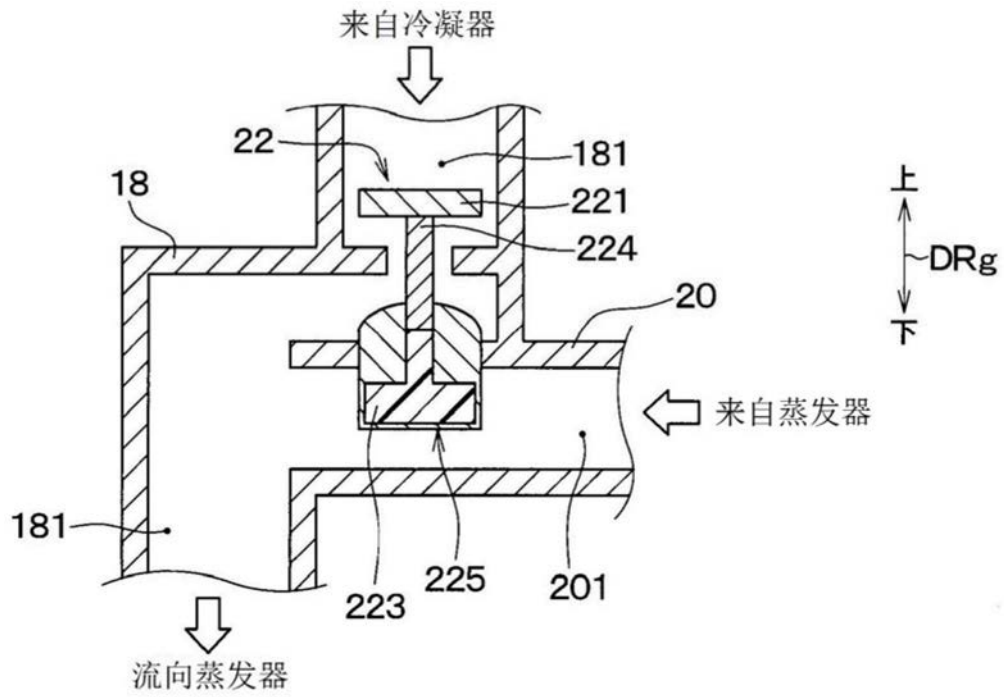


图18

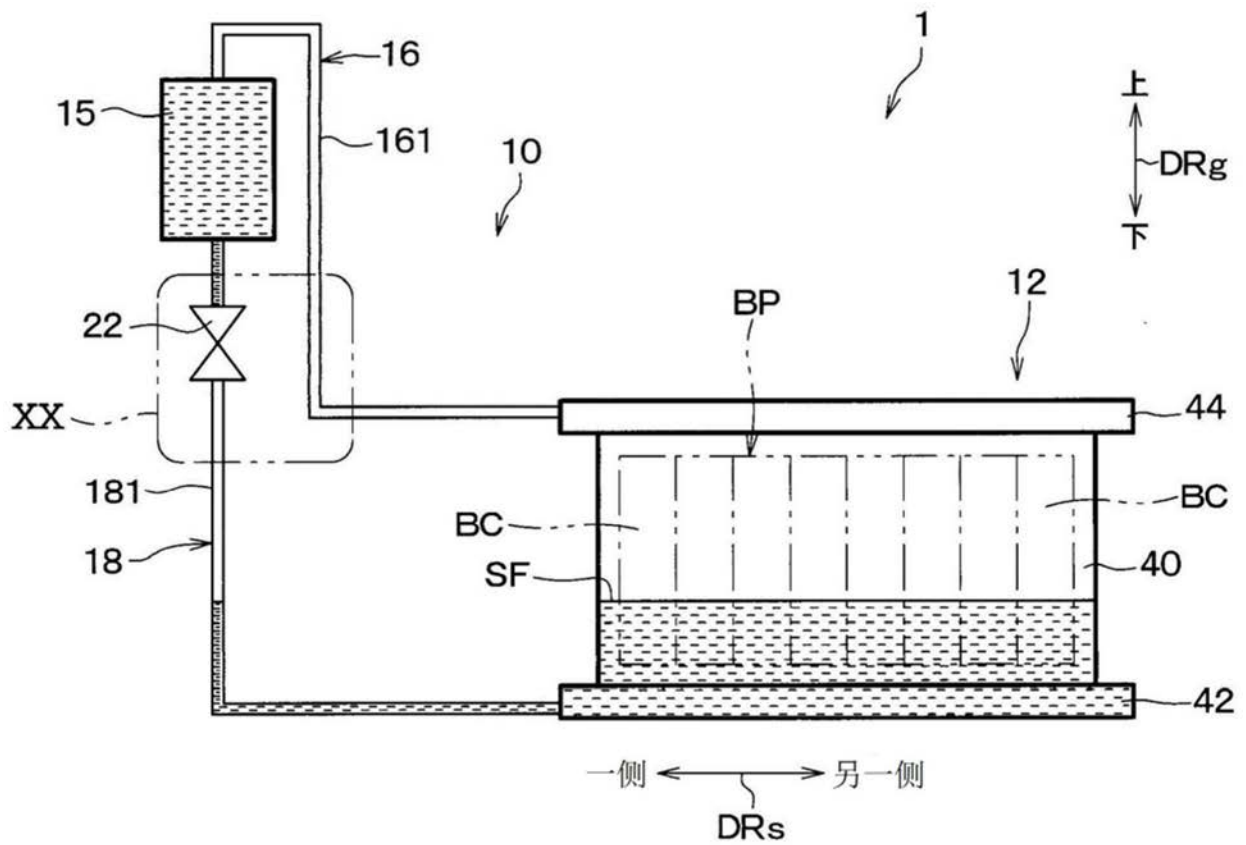


图19

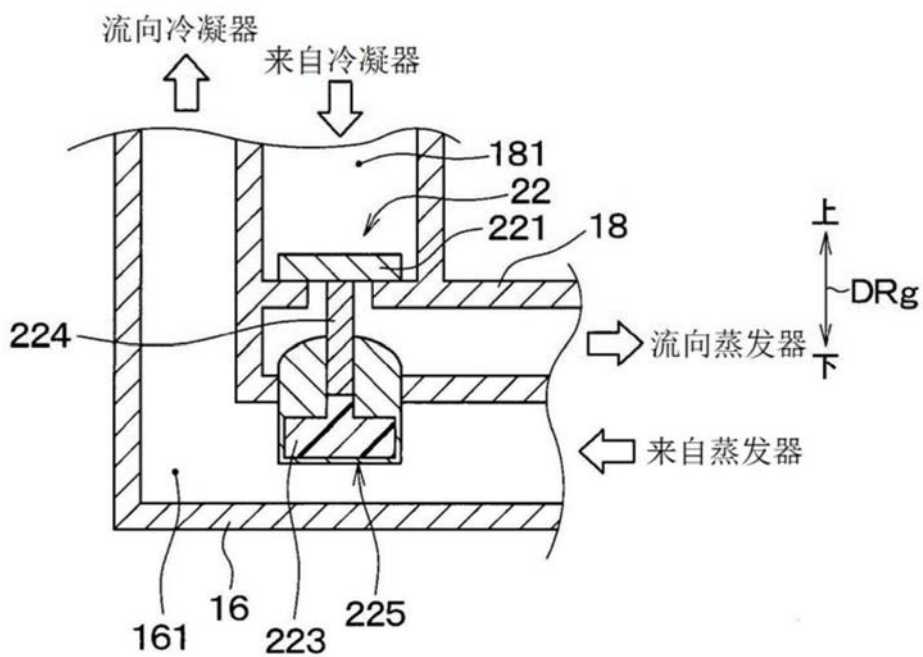


图20

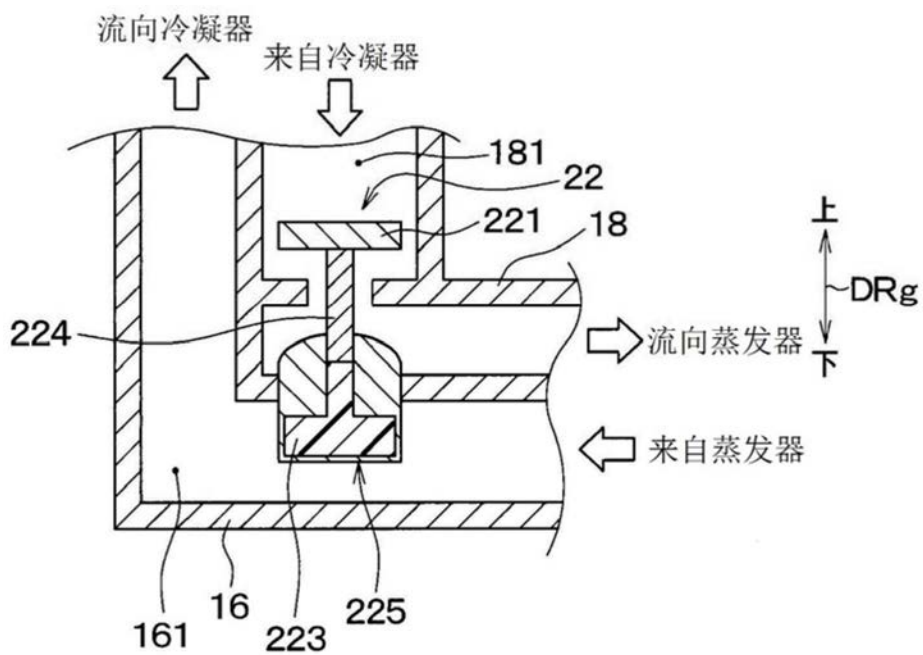


图21

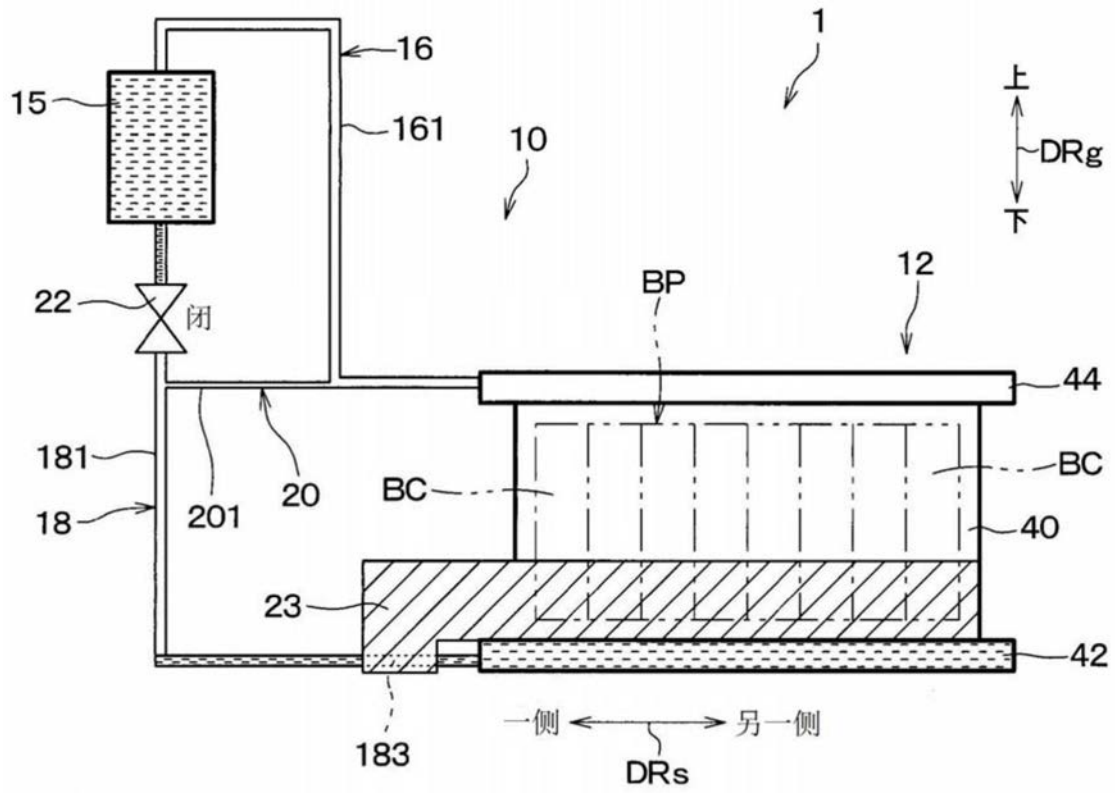


图22

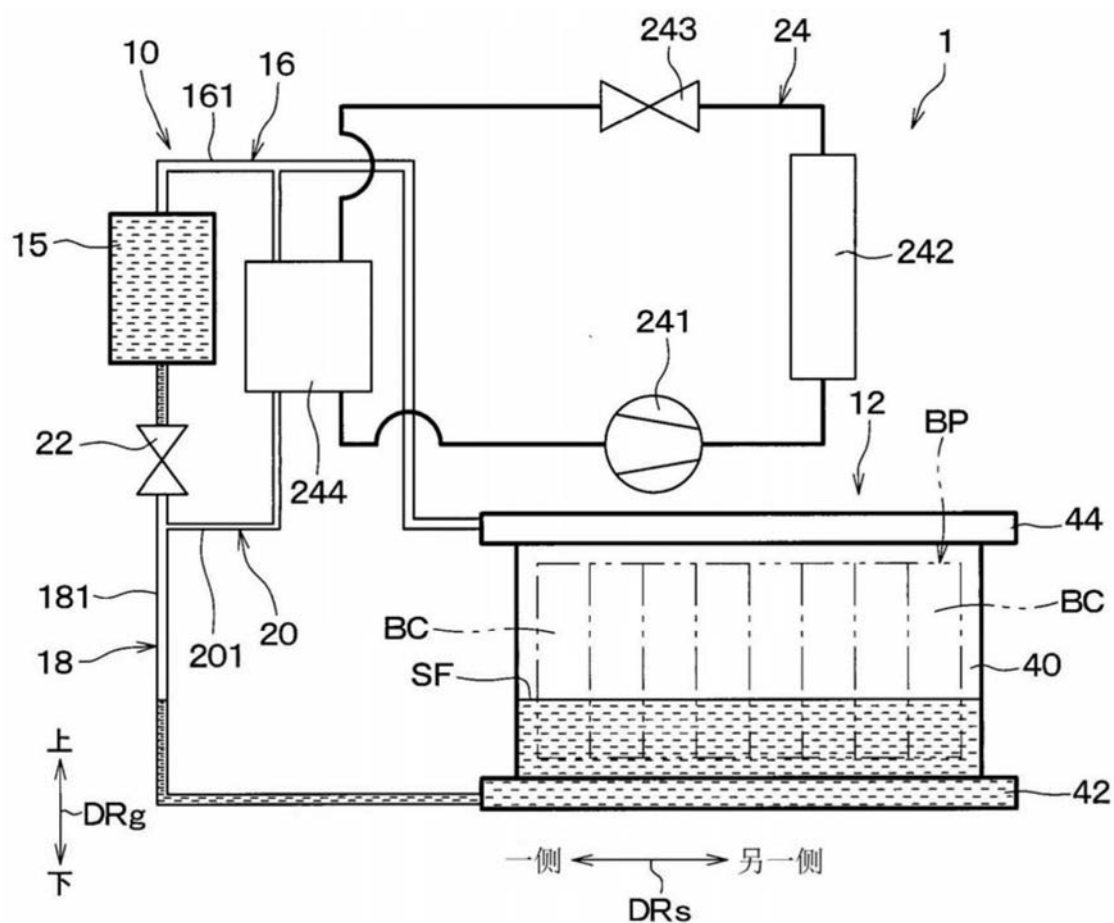


图23

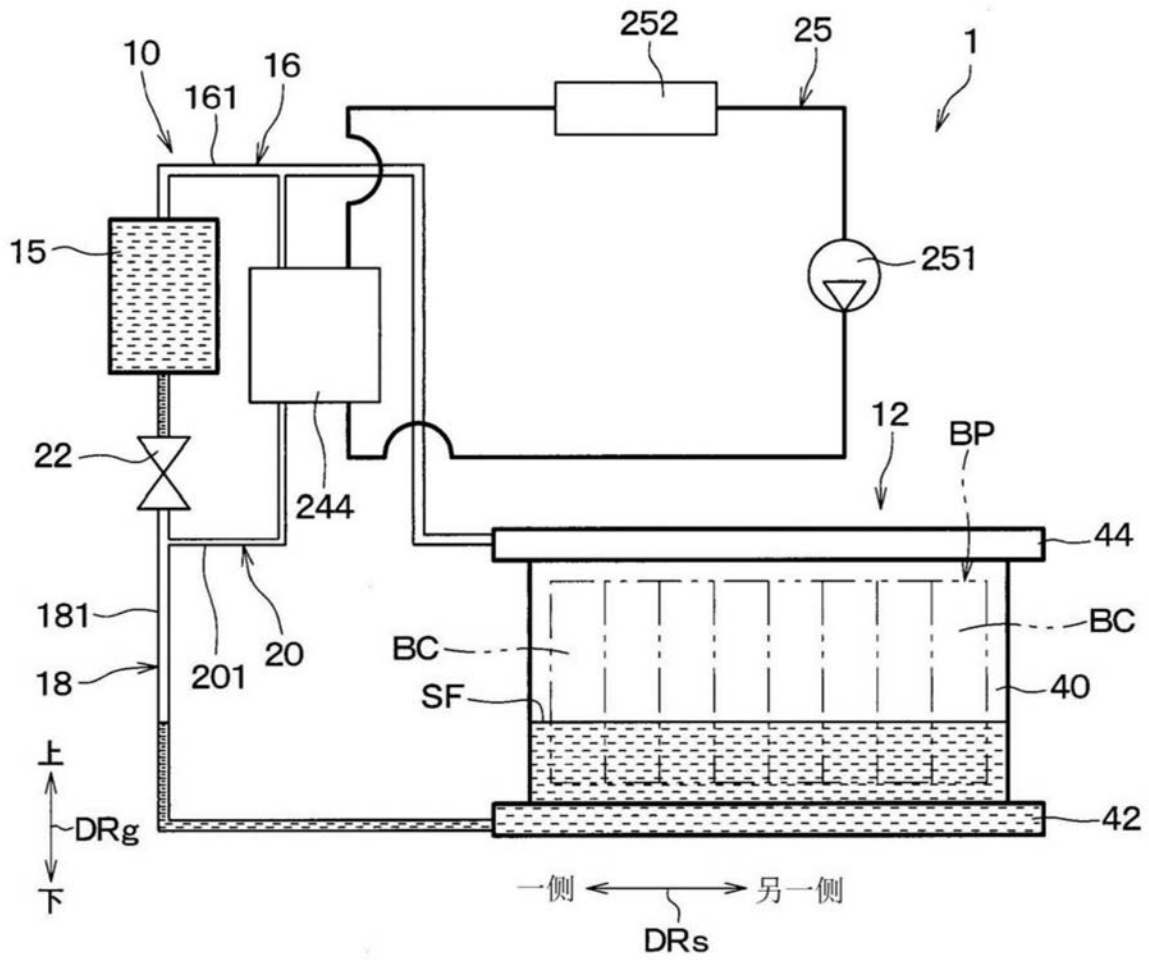


图24

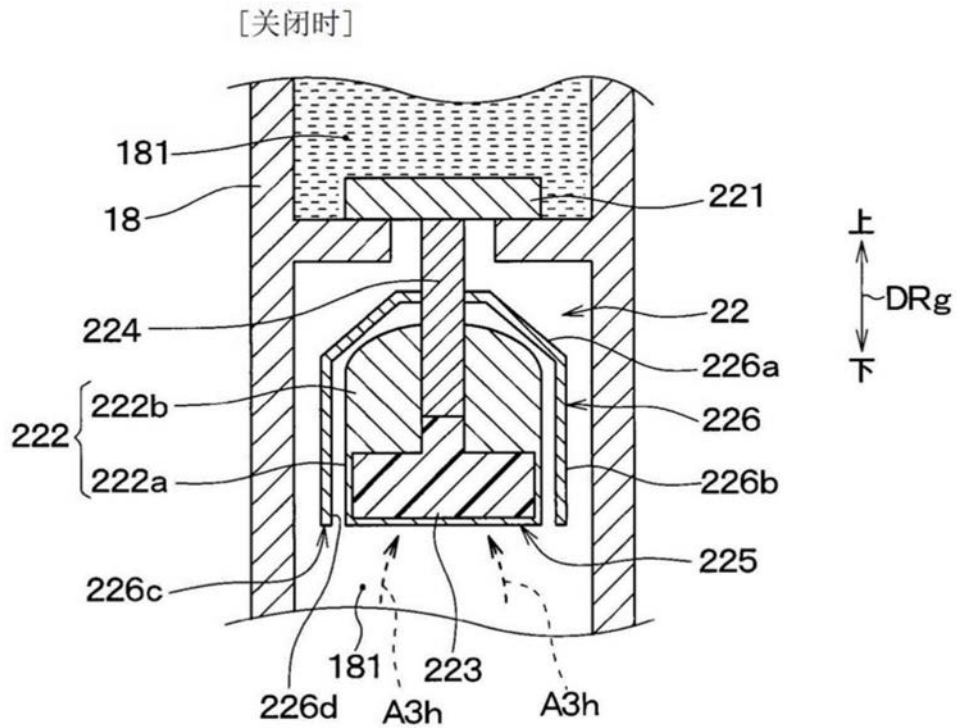


图25

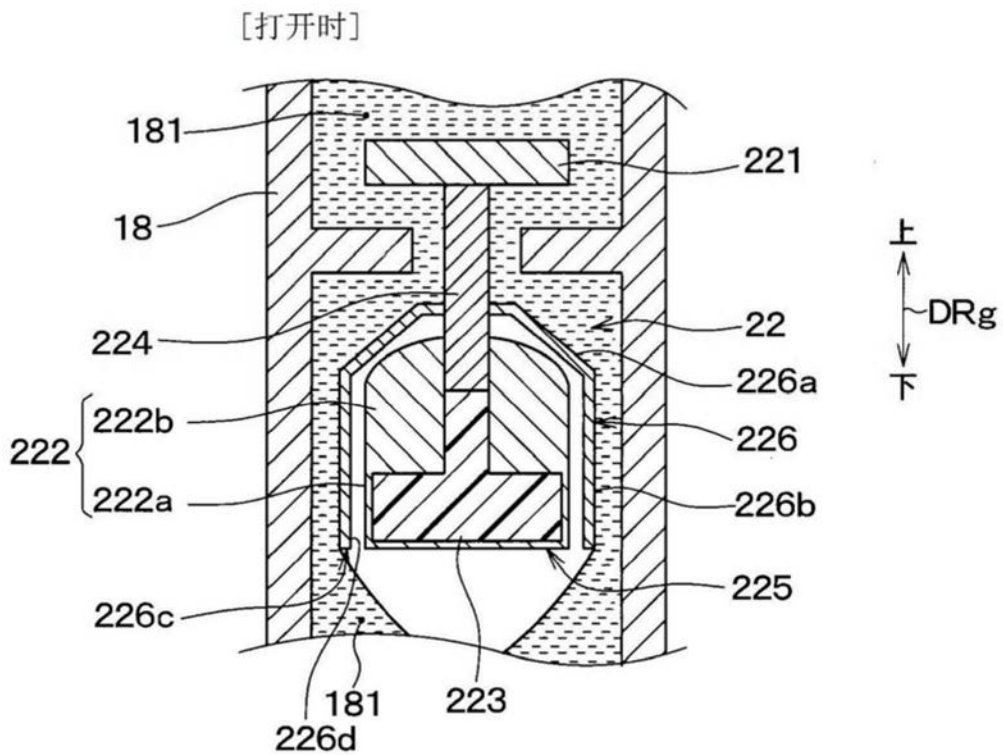


图26

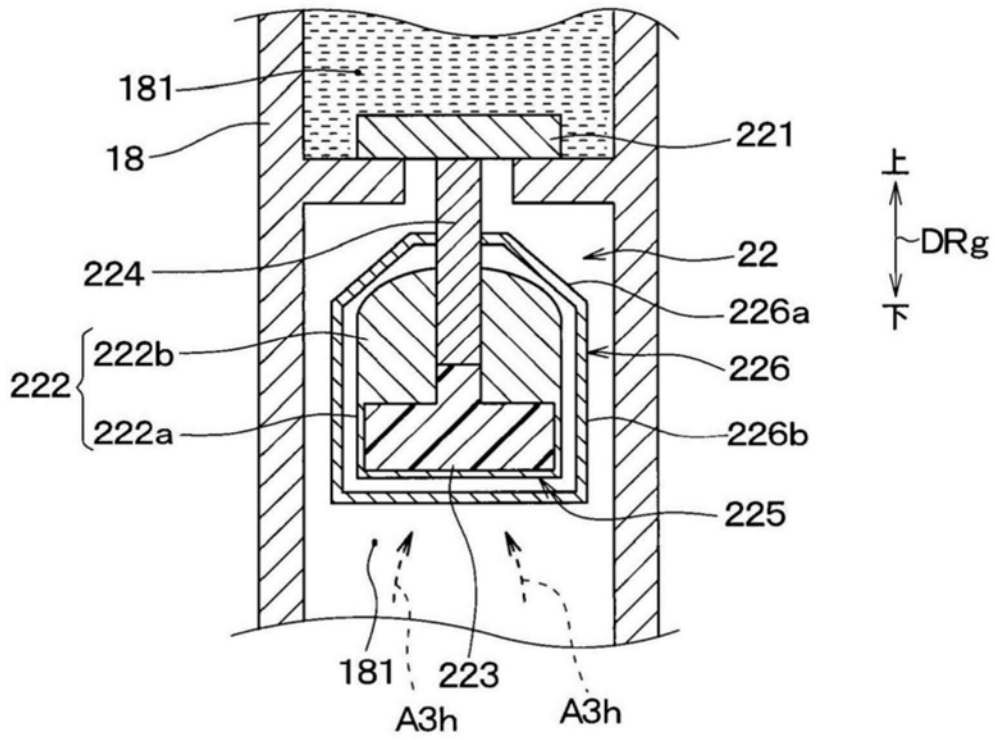


图27

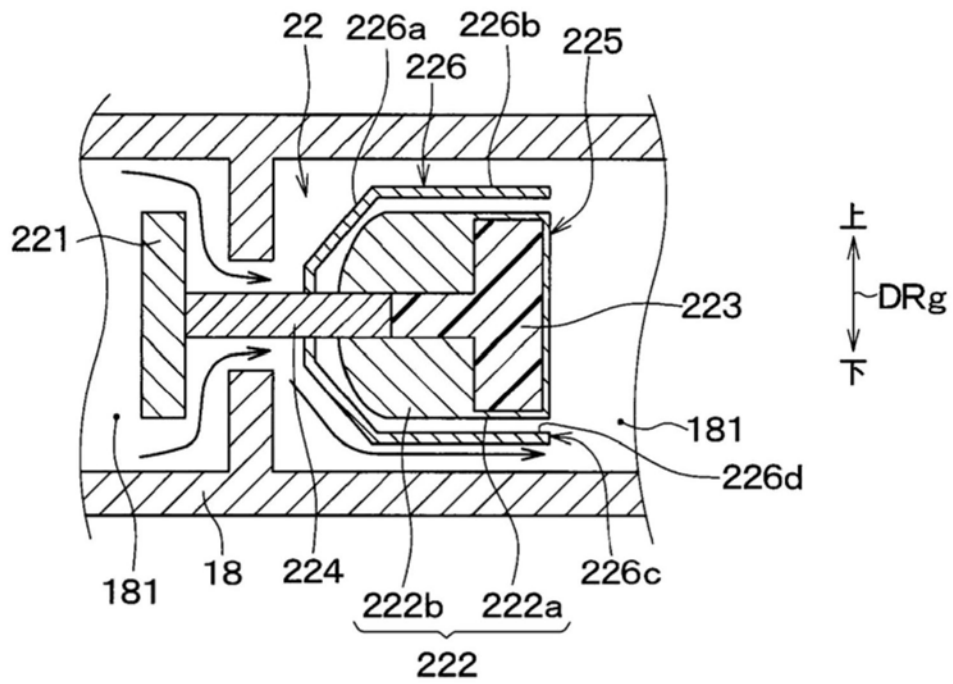


图28

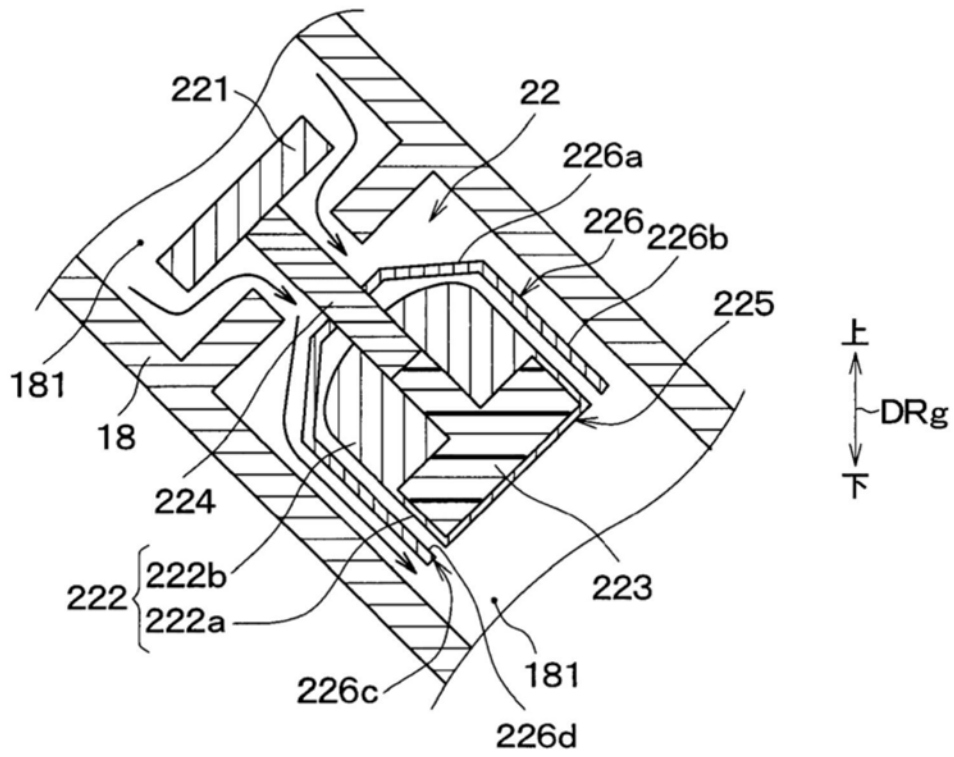


图29

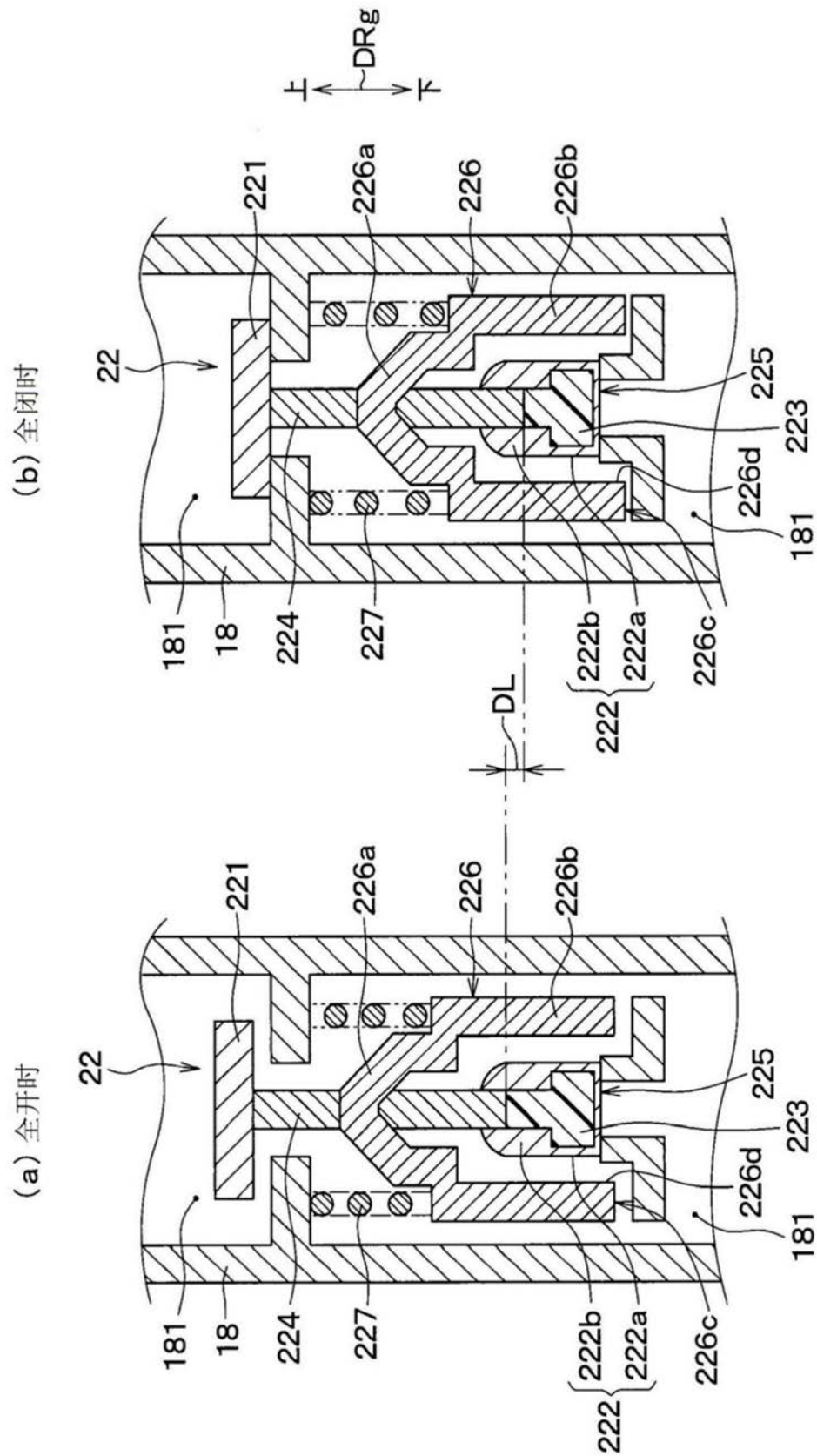


图30

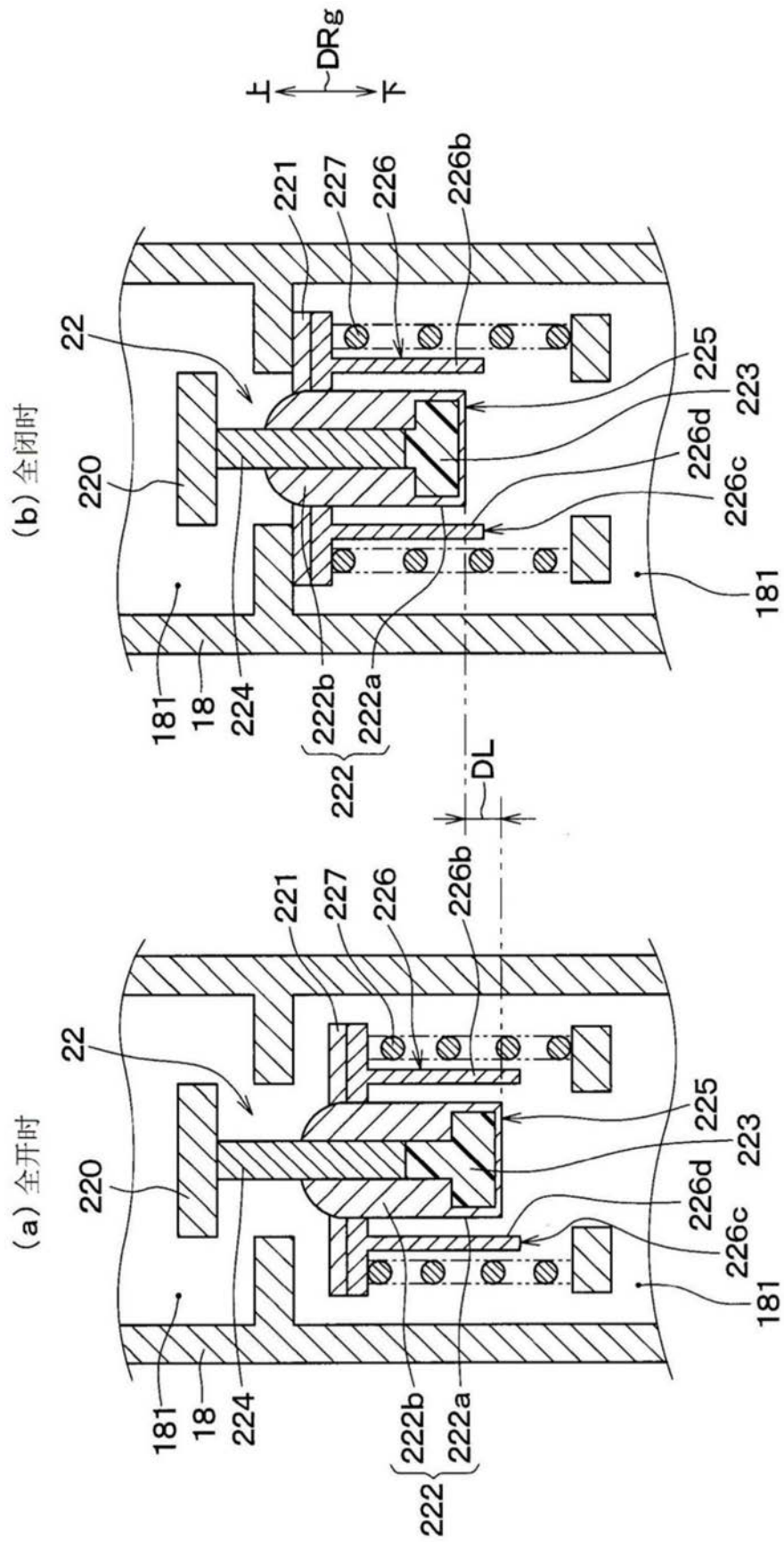


图31

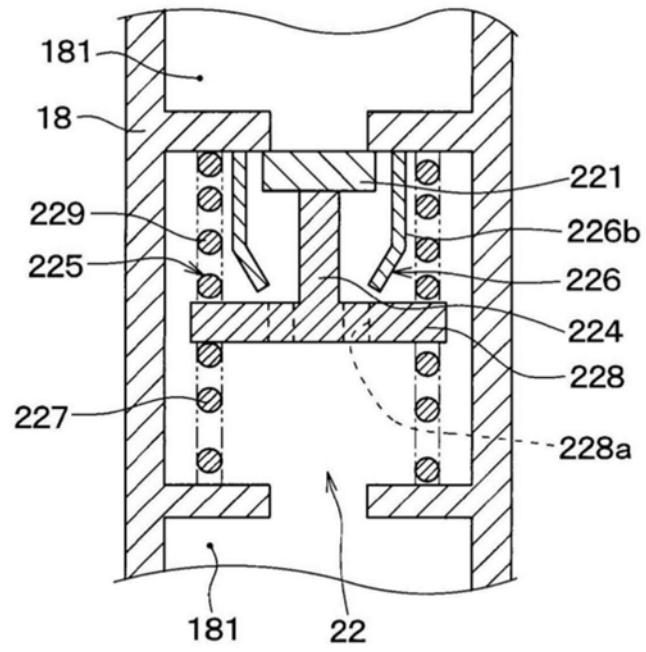


图32

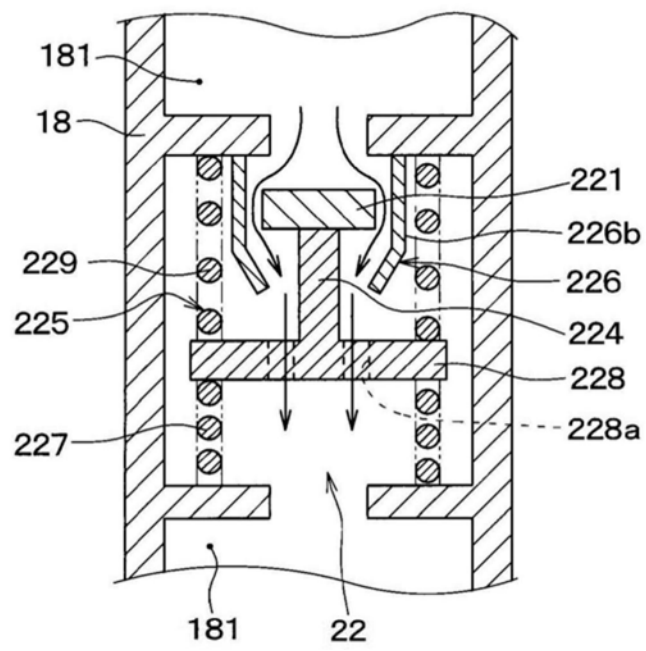


图33

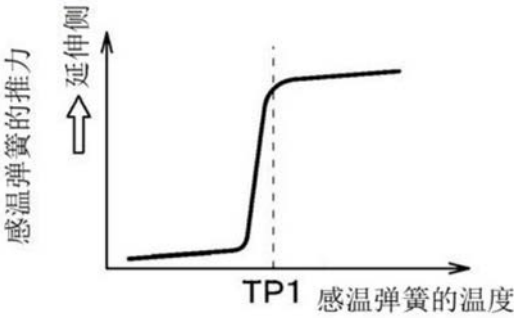


图34

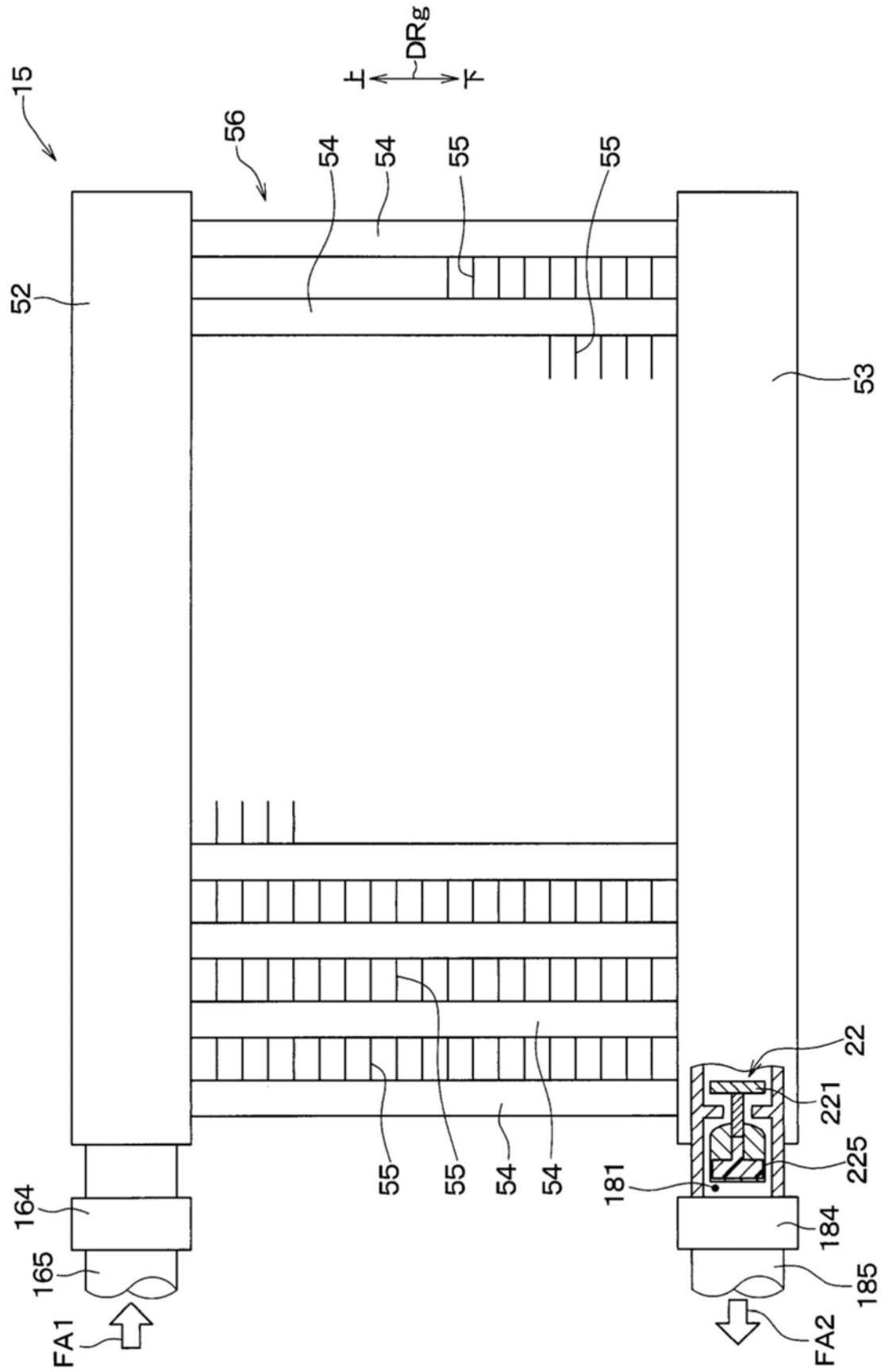


图35

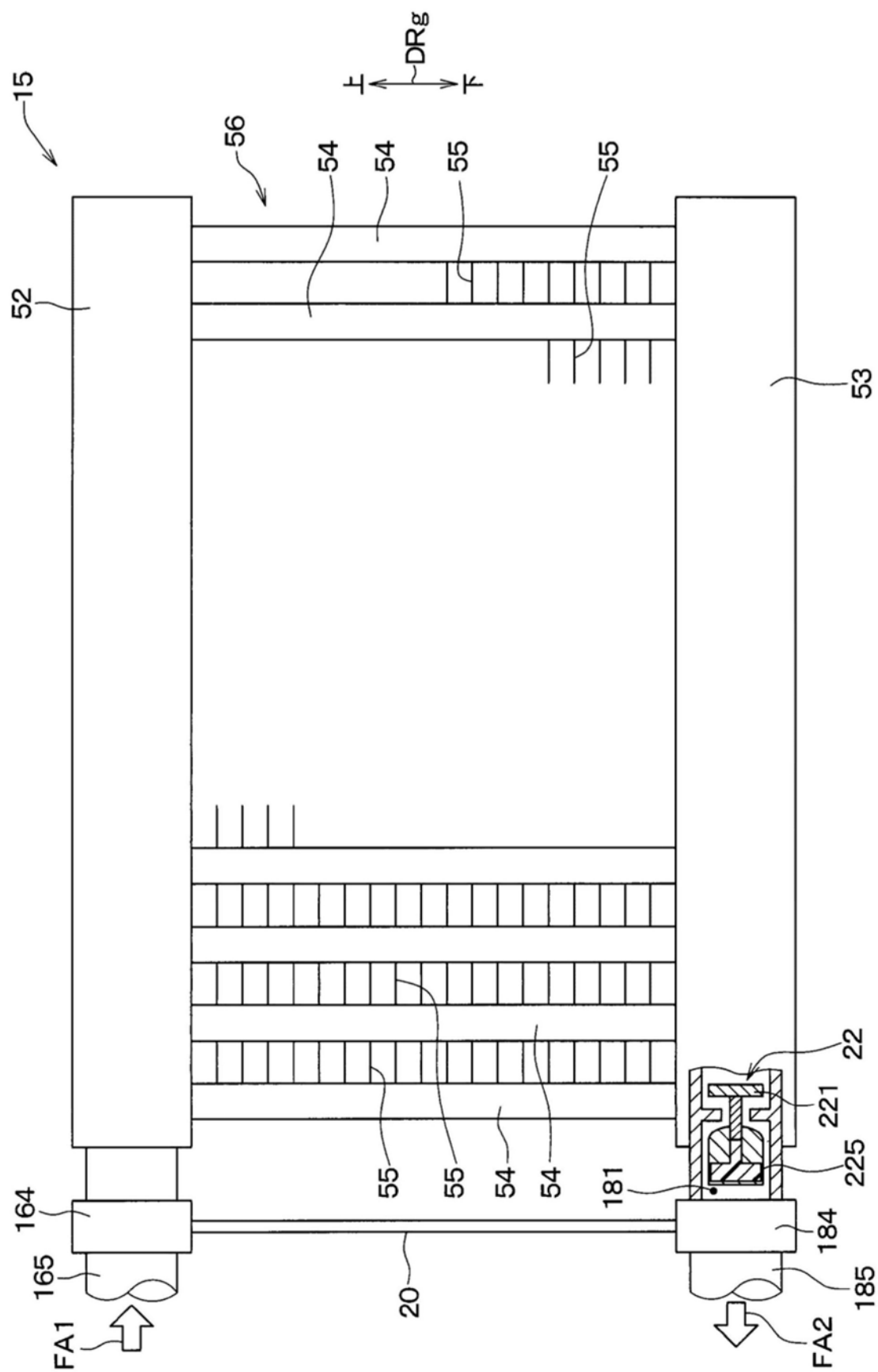


图36

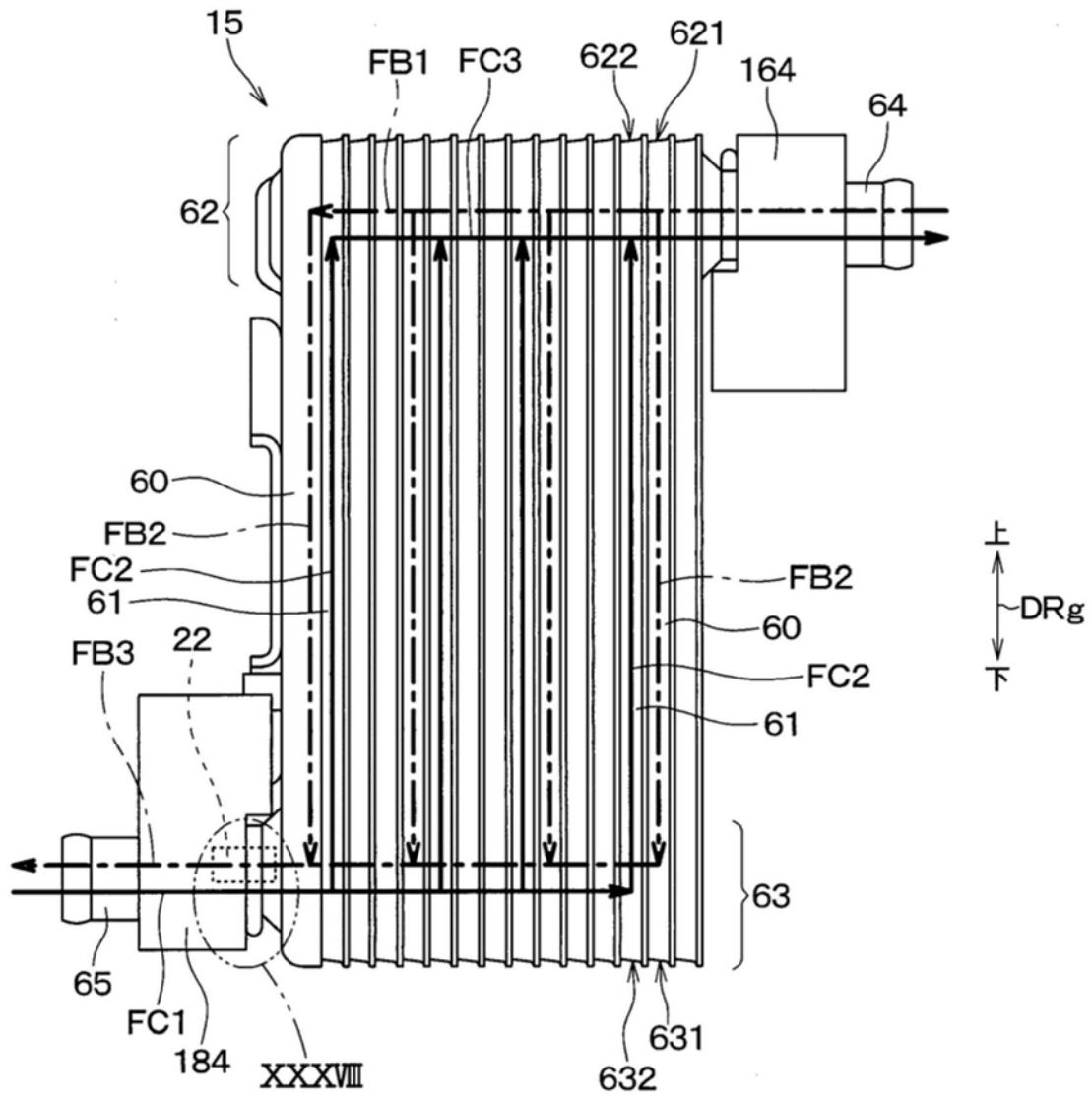


图37

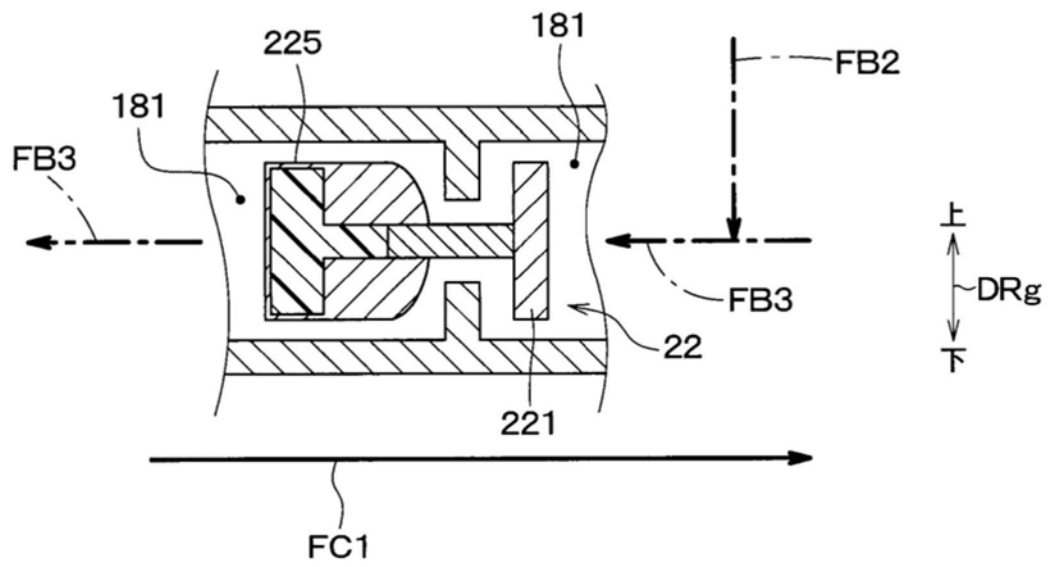


图38

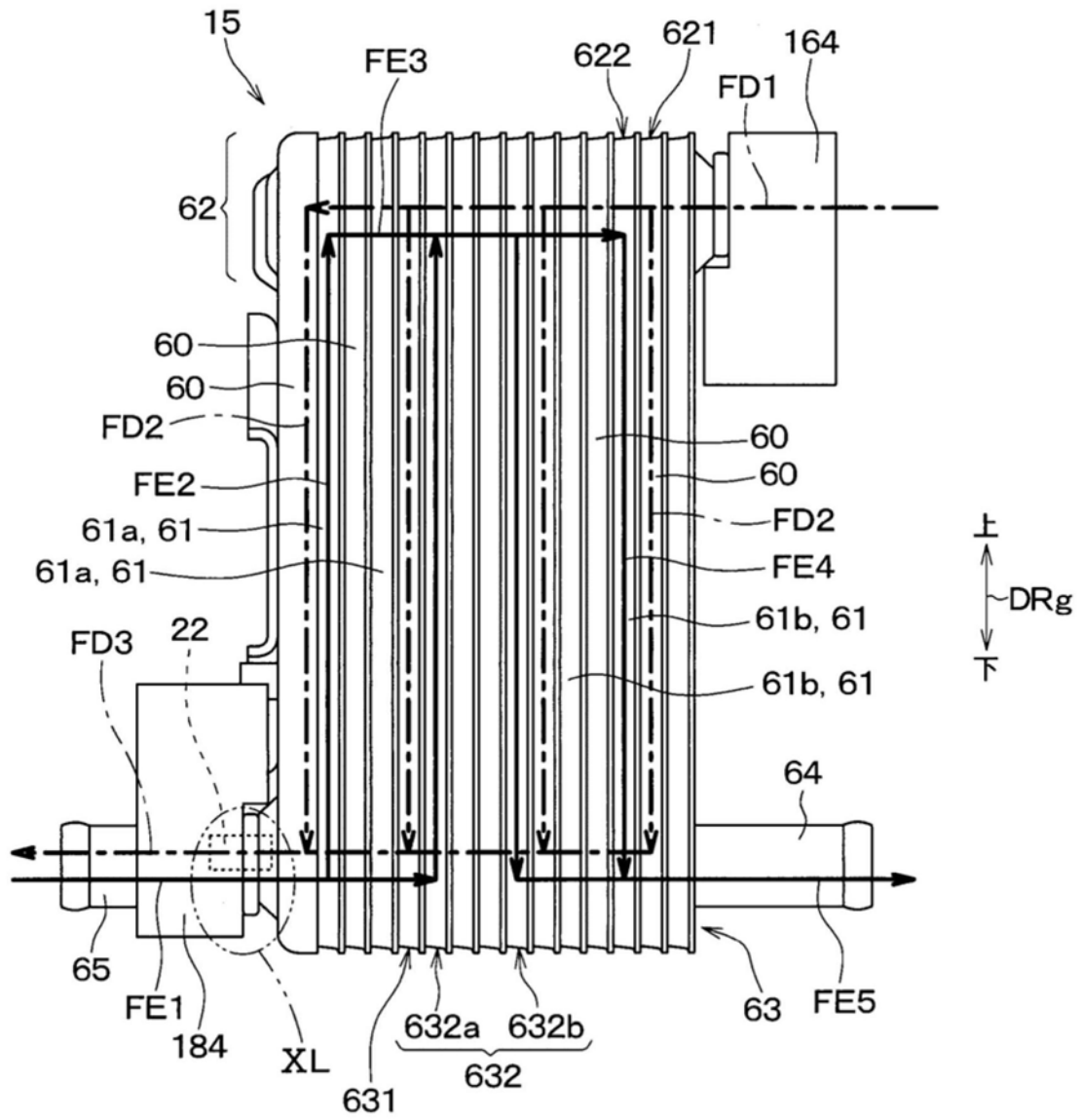


图39

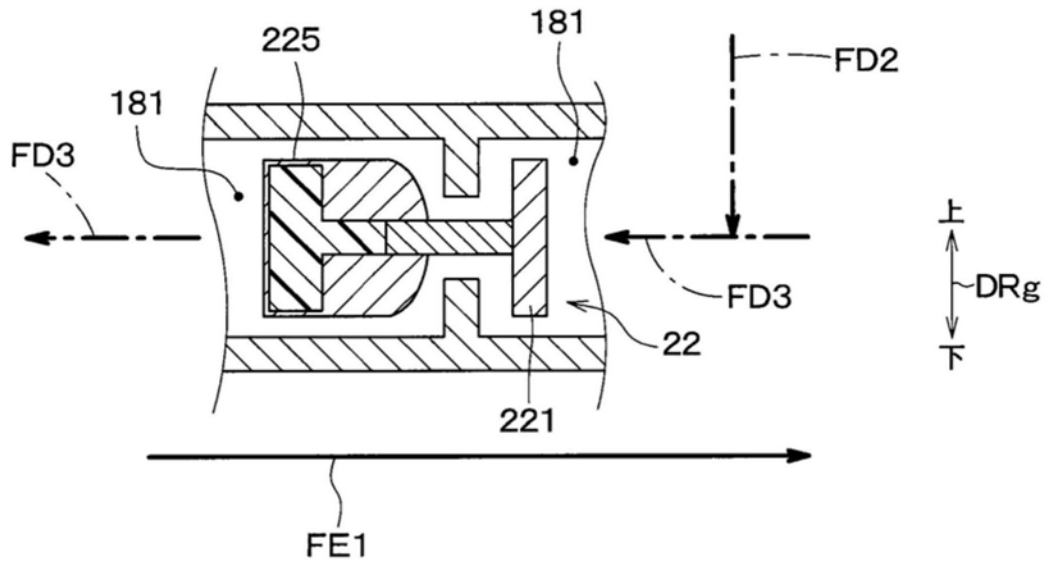


图40

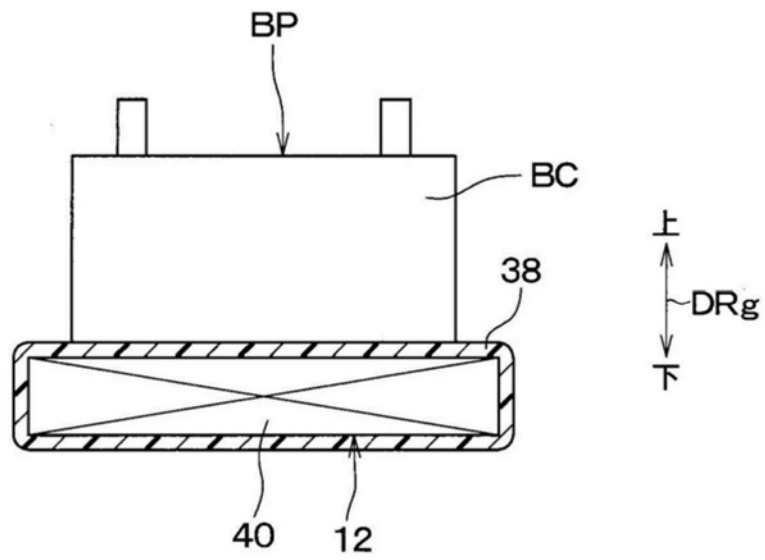


图41



图44

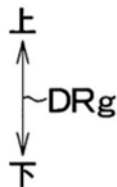


图45

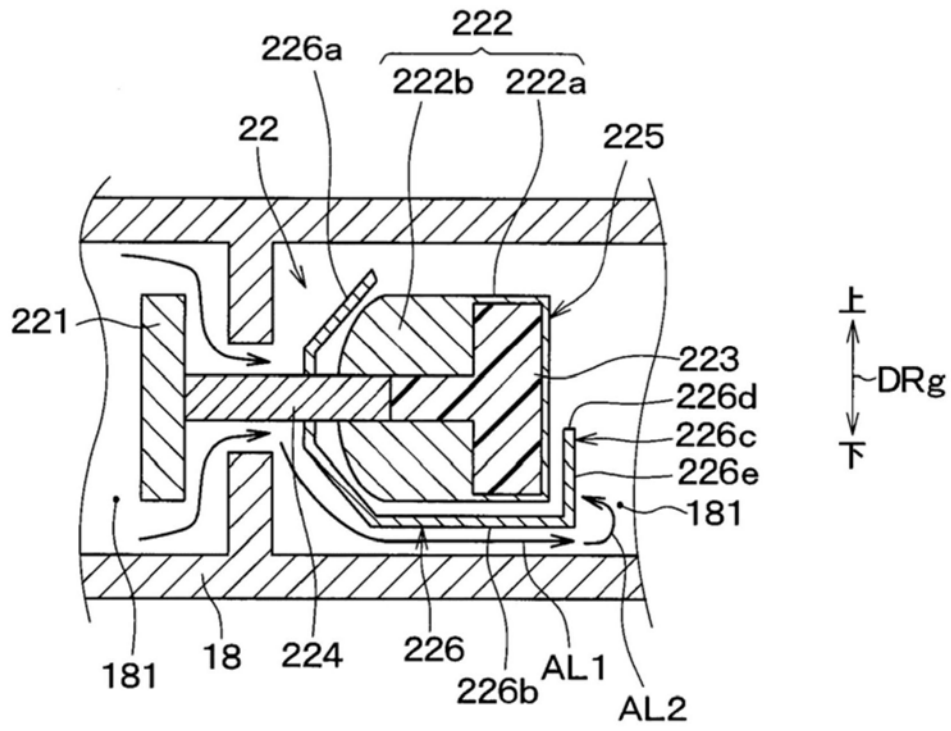


图46

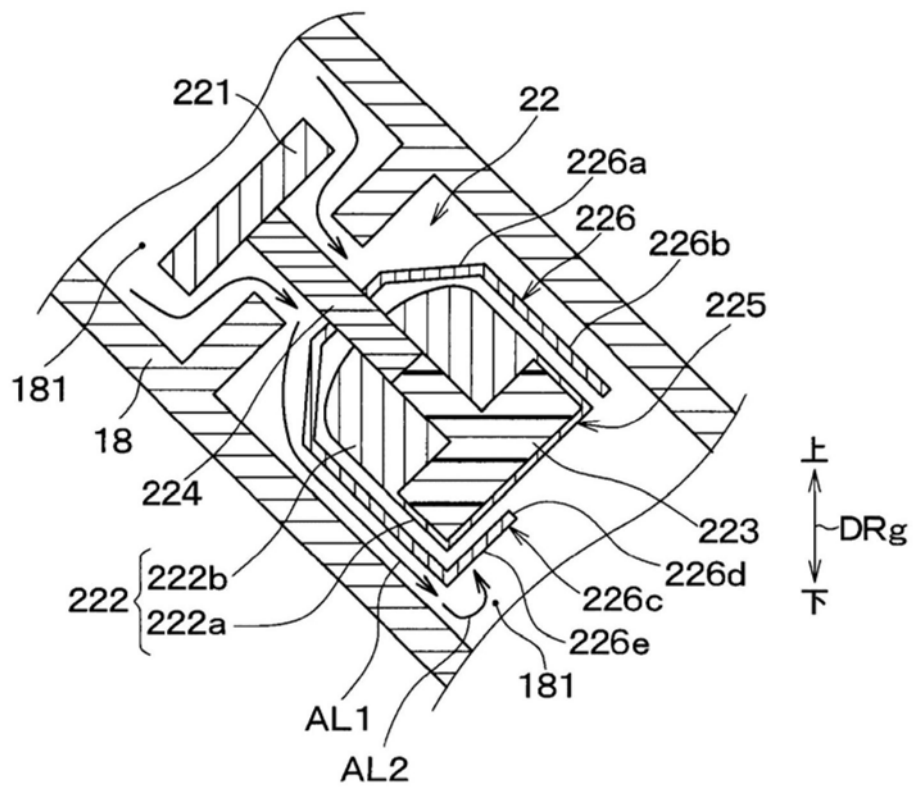


图47

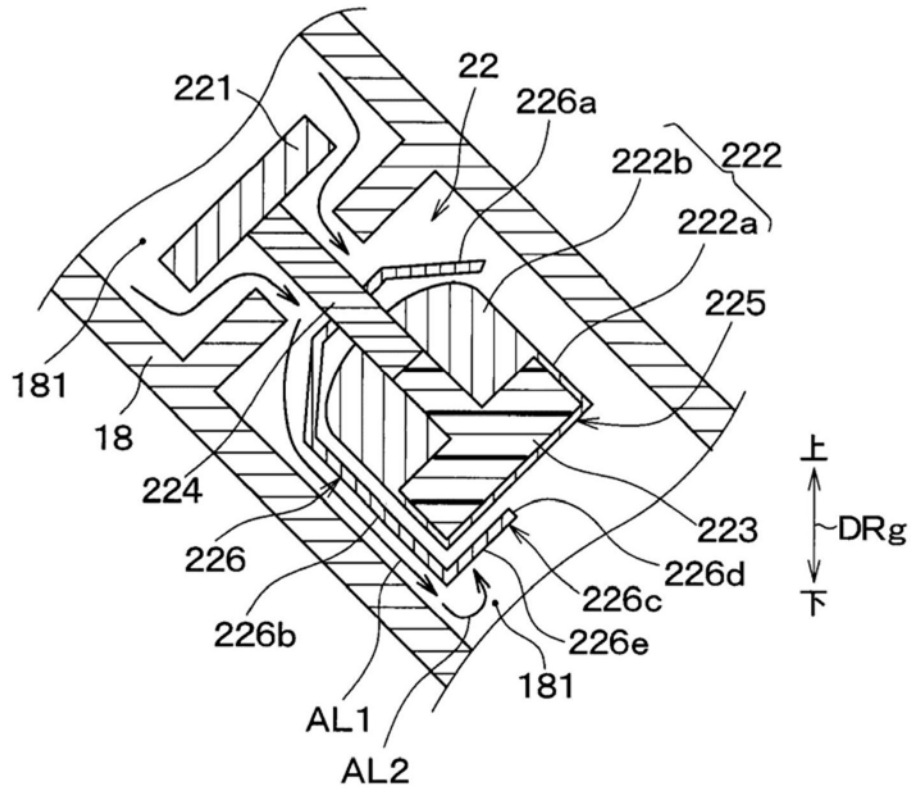


图48

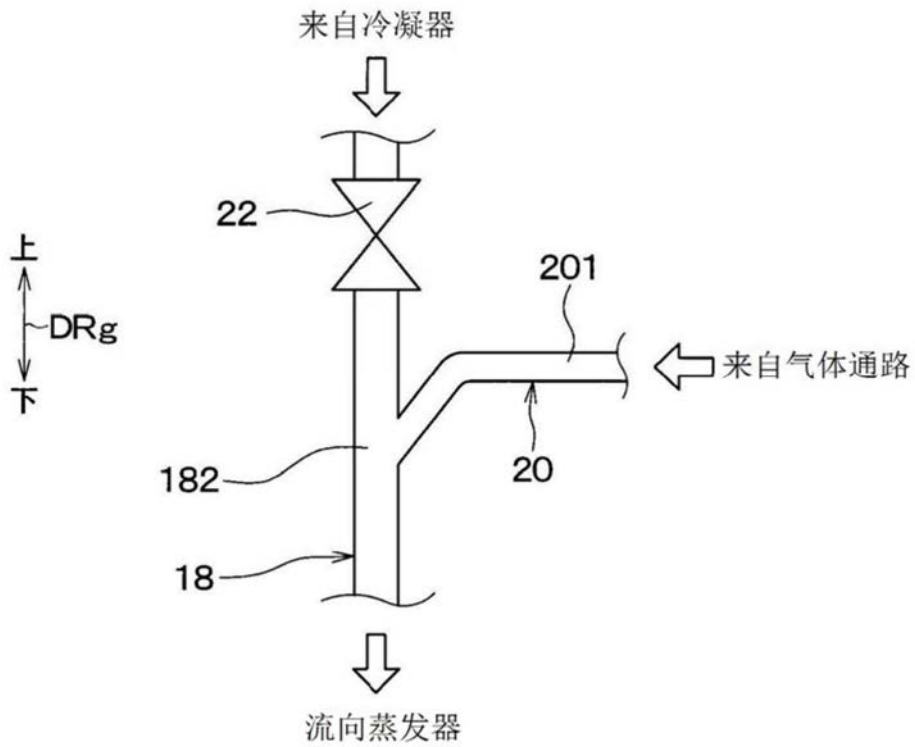


图49