



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119234103 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 31

(21) 申请号 202380041391.9

(22) 申请日 2023.07.12

(30) 优先权数据

2022-112716 2022.07.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.11.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/025773 2023.07.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/014490 JA 2024.01.18

(71) 申请人 株式会社爱信

地址 日本

(72) 发明人 石井正人 矢野秀任 江崎康彦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 王玮

(51) Int.Cl.

F16K 27/00 (2006.01)

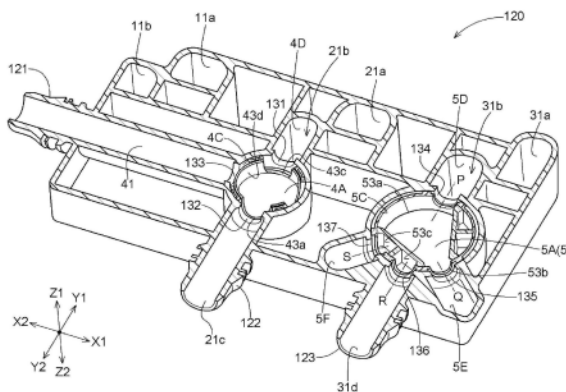
权利要求书2页 说明书18页 附图21页

(54) 发明名称

冷却模块用阀以及冷却模块

(57) 摘要

本发明涉及冷却模块用阀以及冷却模块。切换包含在冷却模块内中流动的流体的流入路和流出路的多个流路的冷却模块用阀具备：阀室，其供在流入路中流动的流体流入，并且供在流出路中流动的流体流出；阀体，其被收纳在阀室，并切换多个流路；以及在阀室与流入路之间与阀室邻接而配置的至少一个流入预备室以及在阀室与流出路之间与阀室邻接而配置的至少一个流出预备室中的至少一个。



1. 一种冷却模块用阀,其切换包含在冷却模块内中流动的流体的流入路和流出路的多个流路,其具备:

阀室,其供在上述流入路中流动的上述流体流入,并且供在上述流出路中流动的上述流体流出;

阀体,其被收纳在上述阀室,并切换多个上述流路;以及

在上述阀室与上述流入路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流入预备室、以及在上述阀室与上述流出路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流出预备室中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的冷却模块用阀,其中,

多个上述流入预备室以及上述流出预备室中的至少一个的从上述阀室向上述流出预备室的流出口和从上述流出预备室向上述流出路的上述流出口、或者从上述流入路向上述流入预备室的流入口和从上述流入预备室向上述阀室的上述流入口的上述阀体的旋转轴芯方向上的高度不同。

3. 根据权利要求1所述的冷却模块用阀,其中,

上述阀室具有:与上述流入预备室连通的流入口、以及与上述流出预备室连通的流出口,

上述流入口的轴芯和上述流出口的轴芯配置在同一平面上。

4. 根据权利要求3所述的冷却模块用阀,其中,

上述流入路以及上述流出路的至少一个配置为在侧视图中不与上述流入口以及上述流出口重叠。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的冷却模块用阀,其中,

上述流入预备室以及上述流出预备室中的至少一个跨越多个树脂外壳而形成。

6. 根据权利要求3所述的冷却模块用阀,其中,

上述流出路的至少一个与位于冷却模块内的其它上述流路连通,该流出路跨越多个树脂外壳而形成。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的冷却模块用阀,其中,

上述阀体整体被收纳在上述阀室。

8. 根据权利要求7所述的冷却模块用阀,其中,

上述阀体以旋转轴芯为中心而旋转,通过连结板在周向上被分隔为多个阀空间,至少一个上述阀空间被分隔板在上述旋转轴芯方向上进一步分隔为多个。

9. 根据权利要求8所述的冷却模块用阀,其中,

上述阀室具有轴芯的高度位置在沿着上述旋转轴芯的方向上不同的流入口和流出口。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的冷却模块用阀,其中,

上述流入预备室以及上述流出预备室配置在上述阀室与全部的上述流入路之间、以及上述阀室与全部的上述流出路之间。

11. 一种冷却模块,其具备:

歧管,其接合多个树脂外壳而形成;

冷却模块用阀,其被收纳于上述歧管,并切换多个流路;以及

水泵,其压送在上述流路中流动的流体,

上述冷却模块用阀具有阀体、收纳上述阀体的阀室、以及在上述阀室与上述流路之间

与上述阀室邻接而配置的预备室，

在上述树脂外壳中，在多个上述流路、上述阀室、上述预备室以及上述水泵中至少形成有涡流室，

上述树脂外壳仅由上述流路、上述阀室、上述预备室、上述涡流室以及将它们隔开的分隔壁构成。

12. 一种冷却模块，其具备：

歧管，其接合多个树脂外壳而形成；以及

冷却模块用阀，其被收纳在上述歧管，并切换多个流路，

上述冷却模块用阀具有阀室、以及在上述阀室与上述流路之间与上述阀室邻接而配置的预备室，

在上述树脂外壳形成有多个上述流路、上述阀室以及上述预备室，

上述阀室包含第一阀室和第二阀室，

上述树脂外壳具有使上述第一阀室与上述第二阀室连通的阀连通路。

13. 一种冷却模块，其具备：

歧管，其通过接合面将多个树脂外壳接合而形成；以及

冷却模块用阀，其被收纳在上述歧管，并切换多个流路，

上述冷却模块用阀具有以旋转轴芯为中心而旋转的阀体、以及收纳上述阀体的阀室，

在上述树脂外壳形成有多个上述流路以及上述阀室，

多个上述流路的至少一部分具有从上述树脂外壳向外侧突出的部分，

具有从上述树脂外壳向外侧突出的部分的多个上述流路具有：一部分的上述流路的集合体亦即第一流路组、以及不包含在上述第一流路组的多个上述流路的集合体且相对于上述第一流路组在沿着上述旋转轴芯的方向上偏置而配置的第二流路组。

14. 根据权利要求13所述的冷却模块，其中，

上述冷却模块用阀的上述阀体以上述旋转轴芯为中心而旋转，通过连结板在周向上被分隔为多个阀空间，至少一个上述阀空间被分隔板在沿着上述旋转轴芯方向进一步分隔为多个。

15. 根据权利要求14所述的冷却模块，其中，

上述阀室具有轴芯的高度位置在沿着上述旋转轴芯的方向上不同的流入口和流出口。

16. 根据权利要求11所述的冷却模块，其中，

上述阀室在上述树脂外壳内，配置在对置的一对外壁之间的中央区域。

17. 根据权利要求16所述的冷却模块，其中，

上述流路、上述流入预备室以及上述流出预备室以放射状配置为包围上述阀室。

冷却模块用阀以及冷却模块

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却模块用阀以及冷却模块。

背景技术

[0002] 近几年,普及了作为行驶驱动源具备马达的汽车(混合动力车(HEV:Hybrid Electric Vehicle)、插电式混合动力车(PHEV:Plug-inHybrid Electric Vehicle)、电池电动车(BEV:Battery Electric Vehicle)、燃料电池电动车(FCEV:Fuel Cell Electric Vehicle)等)。上述汽车(以下,总称为“电动车”)具备用于驱动马达的电池。在电动车中,马达(包含发动机等内燃机)、电池、空调、ECU等需要冷却的设备较多,所以构成使冷却水循环的冷却回路来冷却它们。然而,上述设备往往各自适当的动作温度不同。在这样的情况下,使循环的冷却水的温度按动作温度不同的每个设备而变化,所以需要每个冷却水的温度来构成独立的冷却回路,冷却回路的配管的布线、回路结构变得复杂。即使在流路的切换的阀中,也需要应对那样复杂的回路结构。

[0003] 在专利文献1所公开的冷却模块(在专利文献1中,是流路切换装置)中,公开了将冷却水(在专利文献1中,是热介质)流入的流入路(在专利文献1中,是热介质流入口)和流出的流出路(在专利文献1中,是热介质流出口)形成在不同的高度位置的阀(在专利文献1中,是热介质三通阀)。

[0004] 专利文献1:国际公开第2022/019058号公报

[0005] 在专利文献1所公开的冷却模块的阀中,在阀的内部使流入的冷却水沿上下方向移动并流出。而且,流入路和流出路沿与阀的外壳交叉的方向而形成。在专利文献1所公开的阀中,需要根据阀的高度来配置流入路、流出路,所以流入路、流出路的配置因阀而受到制约,其结果是,存在流入路、流出路的布线变得复杂的担忧。

发明内容

[0006] 本发明正是鉴于上述课题而完成的,目的在于提供一种能够不受由阀的高度导致的制约而进行流入路、流出路的配置且流入路、流出路的布线的自由度高的冷却模块用阀以及冷却模块。

[0007] 本发明的冷却模块用阀的一个实施方式是切换包含在冷却模块内中流动的流体的流入路和流出路的多个流路的冷却模块用阀,其具备:阀室,其供在上述流入路中流动的上述流体流入,并且供在上述流出路中流动的上述流体流出;阀体,其被收纳在上述阀室,并切换多个上述流路;以及在上述阀室与上述流入路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流入预备室以及在上述阀室与上述流出路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流出预备室中的至少一个。

[0008] 根据本实施方式,由于具备配置在阀室与流入路之间的流入预备室以及配置在阀室与流出路之间的流出预备室中的至少一个,所以流体经由流入预备室向阀室流入,并经由流出预备室从阀室流出。因此,通过适当地设计流入预备室、流出预备室的大小(高度),

流入路和流出路的配置不会受到由冷却模块用阀的高度导致的制约。由此,能够提供一种流入路和流出路的布线的自由度高的冷却模块用阀。

[0009] 本发明的冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其接合多个树脂外壳而形成;冷却模块用阀,其被收纳于上述歧管,并切换多个流路;以及水泵,其压送在上述流路中流动的流体,上述冷却模块用阀具有阀体、收纳上述阀体的阀室、以及在上述阀室与上述流路之间与上述阀室邻接而配置的预备室,在上述树脂外壳中,在多个上述流路、上述阀室、上述预备室以及上述水泵中至少形成有涡流室,上述树脂外壳仅由上述流路、上述阀室、上述预备室、上述涡流室以及将它们隔开的分隔壁构成。

[0010] 根据本实施方式,能够使歧管小型化。

[0011] 本发明的冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其接合多个树脂外壳而形成;以及冷却模块用阀,其被收纳在上述歧管,并切换多个流路,上述冷却模块用阀具有阀室、以及在上述阀室与上述流路之间与上述阀室邻接而配置的预备室,在上述树脂外壳形成有多个上述流路、上述阀室以及上述预备室,上述阀室包含第一阀室和第二阀室,上述树脂外壳经由使上述第一阀室与上述第二阀室连通的阀连通路。

[0012] 根据本实施方式,能够使流体在第一阀室与第二阀室之间流动。

[0013] 本发明的冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其通过接合面将多个树脂外壳接合而形成;以及冷却模块用阀,其被收纳在上述歧管,并切换多个流路,上述冷却模块用阀具有以旋转轴芯为中心而旋转的阀体、以及收纳上述阀体的阀室,在上述树脂外壳形成有多个上述流路以及上述阀室,多个上述流路的至少一部分具有从上述树脂外壳向外侧突出的部分,经由从上述树脂外壳向外侧突出的部分的多个上述流路具有:一部分的上述流路的集合体亦即第一流路组、以及不包含在上述第一流路组的多个上述流路的集合体且相对于上述第一流路组在沿着上述旋转轴芯的方向上偏置而配置的第二流路组。

[0014] 根据本实施方式,能够配置使高度位置不同的多个流路,所以能够使冷却模块变得紧凑。

附图说明

[0015] 图1是具有第一实施方式的冷却模块的冷却系统的回路结构图。

[0016] 图2是冷却模块的立体图。

[0017] 图3是冷却模块的分解立体图。

[0018] 图4是从接合面侧观察第一外壳的立体图。

[0019] 图5是冷却模块的分解立体图。

[0020] 图6是第一旋转阀的第一阀体的立体图。

[0021] 图7是第二旋转阀的第二阀体的立体图。

[0022] 图8是图3的VIII-VIII线箭头方向的剖视图。

[0023] 图9是从接合面侧观察下侧外壳的立体图。

[0024] 图10是图2的X-X射线箭头方向的剖视图。

[0025] 图11是表示冷却系统的动作的图。

[0026] 图12是第二实施方式的冷却模块的旋转阀的阀体的立体图。

[0027] 图13是冷却模块的部分放大剖视图。

- [0028] 图14是表示阀体位于第一位置时的冷却水的流动的剖视图。
- [0029] 图15是表示阀体位于第二位置时的冷却水的流动的剖视图。
- [0030] 图16是表示阀体位于第三位置时的冷却水的流动的剖视图。
- [0031] 图17是第三实施方式的冷却模块的立体图。
- [0032] 图18是冷却模块的分解立体图。
- [0033] 图19是图17的XIX-XIX射线箭头方向的剖视图。
- [0034] 图20是歧管的分解立体图。
- [0035] 图21是第四实施方式的冷却模块的立体图。
- [0036] 图22是图21的XXII-XXII线箭头方向的剖视图。

具体实施方式

[0037] 以下,使用附图详细地说明本发明的冷却模块用阀的一个实施方式。此外,以下所记载的实施方式是用于说明本发明的示例,并不是将本发明仅限于上述实施方式。因此,本发明只要不脱离其宗旨,就能够以各种形态来实施。

[0038] (第一实施方式)

[0039] (冷却系统的结构)

[0040] 如图1所示,包含第一实施方式的冷却模块用阀的冷却系统A具备第一水泵1A、散热器1B、逆变器/马达1C、DC-DC转换器1D、充电器1E、储水箱1F、第二水泵2A、加热器芯2B、电加热器2D、水冷冷凝器2C、第三水泵3A、电池3B、冷却器3C、电加热器3D、第一旋转阀4(冷却模块用阀的一个例子)、第二旋转阀5(冷却模块用阀的一个例子)、以及针对它们使冷却水(流体的一个例子,为冷却剂)循环的多个流路而构成。其中,第一水泵1A、第二水泵2A、第三水泵3A、第一旋转阀4以及第二旋转阀5被安装于冷却模块10。另一方面,散热器1B、逆变器/马达1C、DC-DC转换器1D、充电器1E、储水箱1F、加热器芯2B、电加热器2D、水冷冷凝器2C、电加热器3D以及电加热器3D与冷却模块10分离而配置,并构成为冷却水经由多个流路在与冷却模块10之间流动。

[0041] 冷却系统A用于作为行驶驱动源具备马达的汽车,例如混合动力车(HEV:Hybrid Electric Vehicle)、插电式混合动力车(PHEV:Plug-in Hybrid Electric Vehicle)、电池电动车(BEV:Battery Electric Vehicle)、燃料电池电动车(FCEV:Fuel Cell Electric Vehicle)等(以下,总称为“电动车”),使冷却水循环来冷却逆变器/马达1C、电池3B等。

[0042] 散热器1B冷却高温的冷却水。逆变器/马达1C是以从电池3B供给的电力动作的行驶驱动源。DC-DC转换器1D和充电器1E对电池3B进行充电。加热器芯2B通过高温的冷却水加热空气来对车内供暖。电加热器2D、3D在冷却水的温度低时进行加热。水冷冷凝器2C和冷却器3C在冷却水的温度高时进行冷却。电池3B向逆变器/马达1C供给电力。

[0043] 第一水泵1A压送向逆变器/马达1C、DC-DC转换器1D以及充电器1E供给的冷却水。第二水泵2A压送向加热器芯2B、电加热器2D以及水冷冷凝器2C供给的冷却水。第三水泵3A压送向电池3B、冷却器3C以及电加热器3D供给的冷却水。第一水泵1A、第二水泵2A以及第三水泵3A通过压送冷却水来控制多个流路中流动的冷却水的流动。

[0044] 以下,将构成为从散热器1B通过第一水泵1A、逆变器/马达1C、DC-DC转换器1D、充电器1E以及储水箱1F并返回散热器1B的循环流路称为第一循环路径1(参照图11),将第一

循环路径1中的、形成在冷却模块10内的流路称为第一流路11。同样,将构成为从加热器芯2B通过第二水泵2A、水冷冷凝器2C以及电加热器2D并返回加热器芯2B的循环流路称为第二循环路径2(参照图11),将第二循环路径2中的、形成于冷却模块10内的流路称为第二流路21。同样,将构成为从电池3B通过第三水泵3A、冷却器3C以及电加热器3D并返回电池3B地进行循环的流路称为第三循环路径3(参照图11),将第三循环路径3中的、形成于冷却模块10内的流路称为第三流路31。另外,在冷却模块10内形成有使第一流路11、第二流路21以及第三流路31连通的连通流路51(流路以及流出路的一个例子)。这关于冷却模块10内的流路结构将在后述。

[0045] (冷却模块的结构)

[0046] 如图2~图5所示,冷却模块10具备冷却系统A中的第一水泵1A、第二水泵2A、第三水泵3A、第一旋转阀4、第二旋转阀5以及形成有使冷却水向它们流动的流路的歧管100而构成。歧管100通过将多个外壳接合并成为一体而形成,由此,跨越至少两个外壳(在本实施方式中,是后述的第一外壳110和第二外壳120)而形成了使冷却水流动的多个流路。此外,如图1所示,冷却模块10在内部不具有储水箱。由于冷却模块10不具有储水箱,能够紧凑地构成冷却模块10,并且能够提高冷却模块10的配置的自由度。

[0047] 歧管100都通过振动熔敷等方法将由树脂构成的第一外壳110(树脂外壳的一个例子)和第二外壳120(树脂外壳的一个例子)接合并一体化而形成。歧管100作为整体具有近似长方体形状,如图3、图4所示,第一外壳110与第二外壳120的接合面105是平面状。以下,将与接合面105的长边方向平行的方向定义为X方向,将与接合面105的短边方向平行的方向定义为Y方向,将与接合面105垂直的方向定义为Z方向来说明。即、接合面105与XY平面平行。并且,在X方向上,将从第一水泵1A朝向第三水泵3A的方向定义为X1方向,将其相反方向定义为X2方向。在Y方向上,将从第二流出端口115朝向第一流入端口111的方向定义为Y1方向,将其相反方向定义为Y2方向(关于第二流出端口115、第一流入端口111将在后述)。在Z方向上,将从第二外壳120朝向第一外壳110的方向定义为Z1方向,将其相反方向定义为Z2方向。Z2方向是重力方向。即、第一外壳110相对于第二外壳120配置在铅垂方向上侧。

[0048] 如图2、图3所示,在第一外壳110形成有第一流入端口111、第二流入端口112、第三流入端口113、第一流出端口114、第二流出端口115以及第五流出端口116。另外,在第二外壳120形成有第三流出端口121、第四流出端口122以及第六流出端口123。第一流入端口111、第二流入端口112、第三流入端口113、第一流出端口114、第二流出端口115、第三流出端口121、第四流出端口122、第五流出端口116以及第六流出端口123均是圆筒形状。第一流入端口111、第二流入端口112以及第三流入端口113以各自的轴芯沿着Z方向且位于同一平面上的方式而并排设置,所有端口都朝向Z1方向开口。第一流出端口114和第三流出端口121以各自的轴芯沿着X方向且位于同一平面上的方式而并排设置,所有端口都朝向X2方向开口。第二流出端口115和第五流出端口116以各自的轴芯沿着Y方向且位于同一平面上的方式而并排设置,所有端口都朝向Y2方向开口。第四流出端口122和第六流出端口123也以各自的轴芯沿着Y方向且位于同一平面上的方式而并排设置,所有端口都朝向Y2方向开口。

[0049] 第一流入端口111、第一流出端口114以及第二流出端口115包含在第一循环路径1,且均与第一流路11连通。第二流入端口112以及第四流出端口122包含在第二循环路径2,且均与第二流路21连通。第三流入端口113、第五流出端口116以及第六流出端口123包含在

第三循环路径3,且均与第三流路31连通。

[0050] 如图2、图3所示,在歧管100中,第一旋转阀4和第二旋转阀5在沿着Z2方向观察第一外壳110时,被安装于第一外壳110中的第一流入端口111、第二流入端口112、第三流入端口113、与第二流出端口115、第五流出端口116之间。在第一旋转阀4和第二旋转阀5中,在第一外壳110的上部露出的部分是旋转驱动第一旋转阀4的第一阀体4A(阀体的一个例子)的第一促动器4B、以及旋转驱动第二旋转阀5的第二阀体5A(阀体的一个例子)的第二促动器5B。第一阀体4A和第二阀体5A均位于第二外壳120内(参照图8)。由此,能够切换形成在第二外壳120内的流路,并能够控制在多个流路中流动的冷却水的流动。第一旋转阀4和第二旋转阀5都是通过促动器切换流路的电磁阀,通过使第一阀体4A和第二阀体5A以沿着Z方向的轴芯为中心旋转而切换流路,来控制在多个流路中流动的冷却水的流动。此外,第一阀体4A是三通阀,第二阀体5A是四通阀。详细内容将在后述。

[0051] 如图2、图3所示,在歧管100中,在第二外壳120沿着X1方向依次安装有第一水泵1A、第二水泵2A以及第三水泵3A。此时,第一水泵1A、第二水泵2A以及第三水泵3A配置为各自的旋转轴芯都沿着Y方向。在第二外壳120形成有与第一流入端口111连通并向Z方向延伸突出的向下第一子流路11a、与第二流入端口112连通并向Z方向延伸突出的向下第二子流路21a、以及与第三流入端口113连通并向Z方向延伸突出的向下第三子流路31a。向下第一子流路11a、向下第二子流路21a、向下第三子流路31a跨越第一外壳110和第二外壳120而形成。第一水泵1A压送从第一流入端口111并在向下第一子流路11a中流动而流入的冷却水。第二水泵2A压送从第二流入端口112并在向下第二子流路21a中流动而流入的冷却水。第三水泵3A压送从第三流入端口113并在向下第三子流路31a中流动而流入的冷却水。此外,向下第一子流路11a是第一流路11的一部分,向下第二子流路21a是第二流路21的一部分,向下第三子流路31a是第三流路31的一部分。

[0052] 如图5所示,第一水泵1A、第二水泵2A以及第三水泵3A安装在形成于第二外壳120的Z2方向的端部(铅垂方向下端)的安装部125。安装部125与第二外壳120的其它位置相比,成为厚壁。由此,即使是树脂制的第二外壳120,也能够确保可安装并保持具有重量的第一水泵1A、第二水泵2A、第三水泵3A的强度。

[0053] 在安装部125形成有在通过叶轮(未图示)的旋转排出从向下第一子流路11a向第一水泵1A流入的冷却水之后旋转的第一涡流室1Aa、在通过叶轮的旋转排出从向下第二子流路21a向第二水泵2A流入的冷却水之后旋转的第二涡流室2Aa、以及在通过叶轮的旋转排出从向下第三子流路31a向第三水泵3A流入的冷却水之后旋转的第三涡流室3Aa。这样,由于在安装部125形成有第一涡流室1Aa、第二涡流室2Aa以及第三涡流室3Aa,所以第一水泵1A、第二水泵2A以及第三水泵3A不需要限制冷却水的流入、流出方向的护罩,能够实现冷却模块10的小型化、轻型化、低成本化。

[0054] 这样,在冷却模块10中,歧管100具有跨越第一外壳110和第二外壳120而形成的多个流路,所以能够减少配管的数量。另外,歧管100将第一外壳110和第二外壳120接合而构成,所以即使由于考虑连接配管的端口的位置和方向而歧管100内的流路形状、流路结构变得复杂,也能够使第一外壳110和第二外壳120各自的形状变得简单。由此,能够整合与端口连接的配管而避免冗长的布线,所以能够缩短并简化与端口连接的配管长度。

[0055] (旋转阀的结构)

[0056] 第一旋转阀4包含第一阀体4A、第一阀室4C(阀室的一个例子)以及第一预备室4D(流入预备室以及预备室的一个例子)。第二旋转阀5包含第二阀体5A、第二阀室5C(阀室的一个例子)、第二预备室5D(流入预备室以及预备室的一个例子)、第三预备室5E(流出预备室以及预备室的一个例子)以及第四预备室5F(流出预备室以及预备室的一个例子)。

[0057] 在第一旋转阀4中,第一阀体4A整体被收纳在第一阀室4C。如图6所示,第一阀体4A具有通过第一促动器4B而旋转的第一轴42以及与第一轴42一体旋转的第一阀主体43。第一阀主体43具有在上下以及侧面存在壁的圆筒形状,在侧壁43d形成有作为贯通孔的第一流通孔43a、第二流通孔43b以及第三流通孔43c。第一流通孔43a、第二流通孔43b以及第三流通孔43c在周向上各分离90度而邻接配置,且在第一阀主体43的内部相互连结。第一流通孔43a、第二流通孔43b以及第三流通孔43c均是大致矩形且具有相同的开口面积。第一流通孔43a、第二流通孔43b以及第三流通孔43c的开口面积比后述的第一流通孔131(流入口的一个例子)、第二流通孔132、第三流通孔133的开口面积大(参照图8)。

[0058] 在第二旋转阀5中,第二阀体5A整体被收纳在第二阀室5C。如图7所示,第二阀体5A具有通过第二促动器5B而旋转的第二轴52以及与第二轴52一体旋转的第二阀主体53。第二阀主体53具有圆柱形状,在侧壁53c形成有第四流通孔53a、第五流通孔53b。第四流通孔53a和第五流通孔53b在第二阀主体53的内部相互连结。第四流通孔53a和第五流通孔53b在周向上分离180度而配置。第四流通孔53a和第五流通孔53b均具有矩形,第四流通孔53a的开口面积比第五流通孔53b的开口面积大。第五流通孔53b的开口面积是与后述的第五流通孔135(流出口的一个例子)、第六流通孔136以及第七流通孔137(流出口的一个例子)各自的开口面积相同的程度。在使第二阀主体53以第二轴52为中心而旋转时,即使在第五流通孔53b与第五流通孔135、第六流通孔136以及第七流通孔137中的任一个对置时,第四流通孔53a也具有与后述的第四流通孔134(流入口的一个例子)对置的程度的面积(参照图8)。此外,如图8、图9所示,第四流通孔134、第五流通孔135、第六流通孔136以及第七流通孔137配置为第四流通孔134的轴芯P、第五流通孔135的轴芯Q、第六流通孔136的轴芯R以及第七流通孔137的轴芯S都位于同一平面上。若这样地配置流通孔,则能够使流入口和流出口的高度一致,所以能够降低第二旋转阀5的高度,能够使冷却模块10小型化。

[0059] (冷却模块的冷却水的流动)

[0060] 接下来,使用图3、图8~图10对冷却模块10中的冷却水的流动进行说明。首先,对第一循环路径1(参照图11)中的冷却水的流动进行说明。如图3所示,被散热器1B冷却的冷却水从第一流入端口111进入冷却模块10的第二外壳120内并在向下第一子流路11a沿Z2方向流动,并流入第一水泵1A。由第一水泵1A压送的冷却水在沿着Z方向而形成的向上第一子流路11b中沿Z1方向流动,并在第一外壳110和第二外壳120的接合面105从向上第一子流路11b分支出横向第一子流路11c(流路的一个例子)。如上所述,第一流出端口114形成在第一外壳110,所以在向上第一子流路11b中从第二外壳120跨越第一外壳110并沿Z1方向流动的冷却水,之后向X2方向改变流动方向并从第一流出端口114流出。从第一流出端口114向冷却模块10的外部流出的冷却水冷却DC-DC转换器1D、充电器1E,并经由储水箱1F向散热器1B回流(参照图1)。

[0061] 横向第一子流路11c跨越第一外壳110和第二外壳120而形成,并沿着Y方向而形成。即、横向第一子流路11c沿着第一外壳110和第二外壳120的接合面105而形成,横向第一

子流路11c中的上半形成于第一外壳110,下半形成于第二外壳120。而且,通过将第一外壳110和第二外壳120接合,而形成了横向第一子流路11c。冷却水在横向第一子流路11c中沿Y2方向流动,并从设置在横向第一子流路11c的下游端的第二流出端口115向冷却模块10的外部流出。从第二流出端口115流出的冷却水冷却逆变器/马达1C,并经由储水箱1F向散热器1B回流(参照图1)。此外,向上第一子流路11b和横向第一子流路11c构成了第一流路11的一部分。

[0062] 接下来,对第二循环路径2(参照图11)中的冷却水的流动进行说明。如图3所示,被加热器芯2B冷却的冷却水从第二流入端口112进入冷却模块10的第二外壳120内并在向下第二子流路21a中沿Z2方向流动,并流入第二水泵2A。由第二水泵2A压送的冷却水在沿着Z方向而形成的向上第二子流路21b中(流路以及流入路的一个例子)沿Z1方向流动。在向上第二子流路21b的下游端形成有与向上第二子流路21b连通的空间亦即第一预备室4D。第一预备室4D配置为在Y1方向上与第一旋转阀4的第一阀室4C邻接。第一预备室4D具有沿着Y方向开口的第一连通孔131,并经由第一流通孔131与第一阀室4C连通。通过设置第一预备室4D,能够将在向上第二子流路21b中沿Z1方向流动的冷却水的流动方向转换为Y2方向并从第一连通孔131向第一阀室4C内流动。即、向上第二子流路21b配置为在侧视图(与XY平面平行的视图)中,不与第一流通孔131重叠。此外,第一阀室4C以及第一预备室4D跨越第二外壳120和第一外壳110而形成。由此,第一预备室4D的形状(大小、高度)的自由度得以提高,能够提高向上第二子流路21b的布线的自由度。

[0063] 第一阀室4C以能够以沿着Z方向的第一轴42为中心旋转的方式收纳第一阀体4A。在向上第二子流路21b中流动的冷却水经由第一预备室4D和第一连通孔131全部流入第一阀室4C。第一阀室4C经由沿着Y方向开口的第二连通孔132与横向第二子流路21c(流路的一个例子)连通,并经由沿着X方向开口的第三连通孔133与第四流路41连通。横向第二子流路21c沿着Y方向延伸突出,第四流路41沿着X方向延伸突出,都形成在第二外壳120内(参照图3)。此外,向下第二子流路21a、向上第二子流路21b、横向第二子流路21c、第一阀室4C以及第一预备室4D虽构成了第二流路21的一部分,但第四流路41并不是第二流路21的一部分,没有构成第二循环路径2。

[0064] 在图8所示的状态下,第一阀体4A的第三流通孔43c与第一流通孔131对置,第一流通孔43a与第二流通孔132对置,另一方面,第三流通孔133与侧壁43d对置并被关闭。由此,流入第一阀室4C的冷却水向横向第二子流路21c流动(图11的第二循环路径2的状态)。此外,虽没有图示,但在沿着Z2方向观察时,若使第一阀主体43以第一轴42为中心逆时针旋转90度,则第二流通孔43b与第一流通孔131对置,第三流通孔43c与第三流通孔133对置,另一方面,第二流通孔132与侧壁43d对置并被关闭。由此,流入第一阀室4C的冷却水向第四流路41流动。这样,第一旋转阀4将在形成于冷却模块10内的向上第二子流路21b中流动并经由第一预备室4D向第一阀室4C流入的冷却水的流出路切换为横向第二子流路21c和第四流路41。

[0065] 从第一阀室4C经由第二连通孔132流入横向第二子流路21c的冷却水向Y2方向流动并从第四流出端口122向冷却模块10的外部流出。从第四流出端口122流出的冷却水经由水冷冷凝器2C和电加热器2D而向加热器芯2B回流(参照图1)。从第一阀室4C经由第三连通孔133流入第四流路41的冷却水向X2方向流动并从第三流出端口121向冷却模块10的外部

流出。从第二流出端口115流出的冷却水经由储水箱1F而向散热器1B流入(参照图1)。第一旋转阀4通过利用第一促动器4B使第一阀体4A以沿着Z方向的轴芯为中心旋转,使在向上第二子流路21b中流动并流入第一阀室4C内的冷却水切换到横向第二子流路21c和第四流路41并在它们中流动。

[0066] 接下来,对第三循环路径3(参照图11)中的冷却水的流动进行说明。如图3所示,冷却了电池3B的冷却水从第三流入端口113进入冷却模块10的第二外壳120内并在向下第三子流路31a中沿Z2方向流动,并流入第三水泵3A。由第三水泵3A压送的冷却水在沿着Z方向而形成的向上第三子流路31b(流路以及流入路的一个例子)中沿Z1方向流动。在向上第三子流路31b的下游端形成有与向上第三子流路31b连通的空间亦即第二预备室5D。第二预备室5D配置为在Y1方向上与第二旋转阀5的第二阀室5C(阀室的一个例子)邻接。第二预备室5D具有沿着Y方向开口的第四连通孔134,并经由第四连通孔134与第二阀室5C连通。通过设置第二预备室5D,能够将在向上第三子流路31b中沿Z1方向流动的冷却水的流动方向转换为Y2方向并从第四连通孔134向第二阀室5C内流动。即、向上第三子流路31b配置为在侧视图中,不与第四流通孔134重叠。此外,第二阀室5C以及第二预备室5D跨越第二外壳120和第一外壳110而形成。由此,第二预备室5D的形状(大小、高度)的自由度得以提高,能够提高向上第三子流路31b的布线的自由度。

[0067] 如图8所示,第二阀室5C以能够以沿着Z方向的第二轴52为中心旋转的方式收纳第二阀体5A。在向上第三子流路31b中流动的冷却水经由第二预备室5D和第四连通孔134全部流入第二阀室5C。第二阀室5C具有沿着Y方向开口的第六连通孔136,并经由第六连通孔136与横向第三子流路31d连通。另外,第二阀室5C具有夹着第六连通孔136而在周向的两侧邻接开口的第五连通孔135(流出口的一个例子)以及第七连通孔137(流出口的一个例子),并经由第五连通孔135和第七连通孔137分别与第三预备室5E以及第四预备室5F连通。第三预备室5E以及第四预备室5F跨越第二外壳120和第一外壳110而形成。由此,第三预备室5E以及第四预备室5F的形状(大小、高度)的自由度得以提高,能够提高L字形第三子流路31c以及连通流路51的布线的自由度。

[0068] 在图8所示的状态下,第二阀体5A的第四流通孔53a与第四流通孔134对置,第五流通孔53b与第五流通孔135对置,另一方面,第六流通孔136以及第七流通孔137与侧壁53c对置并被关闭。由此,流入第二阀室5C的冷却水向第三预备室5E流动。即、流入第二阀室5C的冷却水向后述的L字形第三子流路31c(流路以及流出路的一个例子)流动。此外,虽没有图示,但在沿着Z2方向观察时,若使第二阀主体53以第二轴52为中心顺时针旋转45度,则保持第四流通孔53a与第四流通孔134对置,且第五流通孔53b与第六流通孔136对置。而且,若使第二阀主体53以第二轴52为中心进一步顺时针旋转约45度,则第四流通孔53a依然保持与第四流通孔134对置,且第五流通孔53b与第七流通孔137对置。这样,第二旋转阀5将在形成于冷却模块10内的向上第三子流路31b中流通并经由第二预备室5D流入第二阀室5C的冷却水的流出路切换为第三预备室5E(L字形第三子流路31c)、横向第三子流路31d以及第四预备室5F(连通流路51)。

[0069] 如图10所示,第三预备室5E经由沿着Z方向延伸的L字形第三子流路31c与第五流出端口116连通。通过设置第三预备室5E,能够将从第二阀室5C经由第五连通孔135在与Z方向垂直的方向上流入第三预备室5E的冷却水的流动方向转换为Z1方向而在L字形第三子流

路31c中流动并从第五流出端口116向冷却模块10的外部流出。即、L字形第三子流路31c配置为在侧视图中,不与第五流通孔135重叠。从第五流出端口116流出的冷却水经由电加热器3D向电池3B回流(参照图1)。从第二阀室5C经由第六连通孔136流入横向第三子流路31d的冷却水向Y2方向流动并从第六流出端口123向冷却模块10的外部流出。从第六流出端口123流出的冷却水经由冷却器3C向电池3B回流(参照图1)。此外,向下第三子流路31a、向上第三子流路31b、L字形第三子流路31c、横向第三子流路31d、第二阀室5C、第二预备室5D以及第三预备室5E构成了第三流路31的一部分。

[0070] 如图3、图9所示,第四预备室5F与从第四预备室5F向Z方向延伸突出之后向X方向弯曲延伸突出的连通流路51连通。即、连通流路51配置为在侧视图中,不与第七流通孔137重叠。连通流路51中的沿Z方向延伸突出的第一部分51a形成于第二外壳120,沿X方向延伸突出的第二部分51b跨越第一外壳110和第二外壳120而形成。即、连通流路51的第二部分51b沿着第一外壳110和第二外壳120的接合面105而形成,第二部分51b中的上半部分形成在第一外壳110,下半部分形成在第二外壳120。连通流路51不是第三流路31的一部分,不构成第三循环路径3。

[0071] 如上所述,连通流路51在冷却模块10内,将第一流路11、第二流路21以及第三流路31连通。通过这样地设置连通流路51,能够整合冷却水循环的三个循环路径,所以能够减少与端口连接的配管的数量,并且能够缩短并简化配管长度。

[0072] 连通流路51的第二部分51b在第四预备室5F的相反侧的端部与横向第一子流路11c连通。另外,在沿着Z方向观察时,第二部分51b与横向第二子流路21c交叉。第二部分51b通过向Z2方向凹陷,而在该交叉位置与横向第二子流路21c连通。

[0073] 第二旋转阀5通过利用第二促动器5B使第二阀体5A以沿着Z方向的轴芯为中心旋转,使从向上第三子流路31b流入第二阀室5C内的冷却水、以下面三种方式进行切换而流动,即、(1)从第五连通孔135在第三预备室5E和L字形第三子流路31c中流动并从第五流出端口116流出,(2)从第七连通孔137在第四预备室5F和连通流路51中流动并从第二流出端口115流出,(3)从第七连通孔137在第四预备室5F、连通流路51以及横向第二子流路21c中流动并从第二流出端口115和第四流出端口122流出,并且从第六连通孔136在横向第三子流路31d中流动并从第六流出端口123流出。

[0074] 在侧视图中,L字形第三子流路31c配置为不与第五流通孔135重叠,连通流路51配置为不与第七流通孔137重叠。这样,通过使流出路和流出口的高度不同,能够提高流出路的布线的自由度。

[0075] (第二实施方式)

[0076] 接下来,使用附图对第二实施方式的旋转阀6(冷却模块用阀的一个例子)进行说明。本实施方式的旋转阀6用于冷却模块20。冷却模块20的流路结构与上述实施方式的冷却模块10不同。

[0077] 如图13~图16所示,旋转阀6包含:阀体6A、阀室6C、第一预备室6D(流入预备室以及预备室的一个例子)、第二预备室6E(流入预备室以及预备室的一个例子)、第三预备室6F(流出预备室以及预备室的一个例子)以及第四预备室6G(流出预备室以及预备室的一个例子)。在旋转阀6中,阀体6A整体被收纳在阀室6C。如图12所示,阀体6A具有通过促动器6B以旋转轴芯T为中心旋转的轴62以及与轴62一体旋转的阀主体63。阀主体63由沿上下分离地

配置的二张圆板63a、63b;包含轴62的旋转轴芯T并配置为将该二张圆板63a、63b连结的连结板63c;与连结板63c垂直地配置在连结板63c的中央的半圆形的分隔板63d;以及将二张圆板63a、63b连结的二根支承柱形成。而且,通过二张圆板63a、63b和连结板63c形成了第一阀空间63e(阀空间的一个例子),通过圆板63a、连结板63c及分隔板63d形成了第二阀空间63f(阀空间的一个例子),通过圆板63b、连结板63c及分隔板63d形成了第三阀空间63g(阀空间的一个例子)。即、通过连结板63c,在周向上分隔成多个(本实施方式中,是两个)空间(使第一阀空间63e、与第二阀空间63f以及第三阀空间63g成为一体的空间)。另外,其中的至少一个空间通过分隔板63d在沿着旋转轴芯T的方向上进一步被分隔为多个(本实施方式中,是两个)空间(第二阀空间63f和第三阀空间63g)。在阀体6A被收纳在阀室6C的状态下,第一阀空间63e、第二阀空间63f、第三阀空间63g被圆板63a、63b、连结板63c以及分隔板63d分隔,没有相互连通。

[0078] 冷却模块20的歧管通过振动熔敷等方法将均由树脂构成的第一外壳70(树脂外壳的一个例子)和第二外壳80(树脂外壳的一个例子)接合、一体化而形成。在第二外壳80配置有阀室6C,在阀室6C的周围邻接地配置有第一预备室6D、第二预备室6E、第三预备室6F、第四预备室6G以及第五预备室6H。第一预备室6D、第二预备室6E、第三预备室6F、第四预备室6G以及第五预备室6H跨越第二外壳80和第一外壳70而形成。由此,各预备室的形状(大小、高度)的自由度得以提高,能够提高后述的流入路和流出路的布线的自由度。

[0079] 以下,将与图13所示的截面平行且与轴62垂直的方向定义为X方向、将与截面垂直的方向定义为Y方向、将与轴62平行的方向定义为Z方向来说明。并且,将X方向上的、从阀体6A朝向第五预备室6H的方向定义为X1方向,将其相反方向定义为X2方向。将Y方向上的、从阀体6A朝向后述的第三流入路82的方向定义为Y2方向,将其相反方向定义为Y1方向。将Z方向上的、从第二外壳80朝向第一外壳70的方向定义为Z1方向,将其相反方向定义为Z2方向。Z2方向是重力方向。即、第一外壳70相对于第二外壳80配置在铅垂方向上侧。

[0080] 如图13~图16所示,第一预备室6D形成在第一外壳70,并与冷却水流入的第一流入路71(流路以及流入路的一个例子)连结。第二预备室6E形成在第二外壳80,并经由第七流通孔64g(流入口的一个例子)与冷却水流入的第二流入路81(流路以及流入路的一个例子)连结。第三预备室6F跨越第一外壳70和第二外壳80而形成,并经由第八流通孔64h(流出口的一个例子)与冷却水流出的第一流出路72(流路以及流出路的一个例子)连结。第四预备室6G形成在第一外壳70,并与冷却水流出的第二流出路73(流路以及流出路的一个例子)连结。第五预备室6H形成在第二外壳80,并经由第九流通孔64i(流出口的一个例子)与冷却水流出的第三流出路74(流路以及流出路的一个例子)连结。另外,阀体6A形成在第二外壳80,并与冷却水流入的第三流入路82(流路的一个例子)连结。在第三流入路82与阀体6A之间没有形成预备室。

[0081] 阀体6A和第一预备室6D经由形成在阀室6C的第一流通孔64a(流入口的一个例子)而连通。阀体6A和第二预备室6E经由形成在阀室6C的第二流通孔64b(流入口的一个例子)而连通。阀体6A和第三预备室6F经由形成在阀室6C的第三流通孔64c(流出口的一个例子)而连通。阀体6A和第四预备室6G经由形成在阀室6C的第四流通孔64d(流出口的一个例子)而连通。阀体6A和第五预备室6H经由形成在阀室6C的第五流通孔64e(流出口的一个例子)而连通。阀体6A和第三流入路82经由形成在阀室6C的第六流通孔64f而连通。此时,第一流

通孔64a、第二流通孔64b以及第四流通孔64d在阀体6A中配置在比分隔板63d靠Z2方向且在侧视图(与XY平面平行的视图)中与第三阀空间63g重叠的位置,此时,第一流通孔64a、第二流通孔64b以及第四流通孔64d的各轴芯(未图示)位于同一平面上。另外,第三流通孔64c、第五流通孔64e以及第六流通孔64f在阀体6A中配置在比分隔板63d靠Z1方向且在侧视图中与第二阀空间63f重叠的位置,此时,第三流通孔64c、第五流通孔64e以及第六流通孔64f的各轴芯(未图示)位于同一平面上。由此,能够将流入口和流出口的高度位置对准两种不同的高度,所以与配置为多个流入口和流出口的高度位置分别不同的旋转阀相比,能够降低旋转阀6的高度,能够使冷却模块20小型化。例如,第一流通孔64a和第三流通孔64c的高度位置不同,并经由配置在阀室6C的阀体6A的第一阀空间63e而相互连通。

[0082] (冷却模块中的冷却水的流动)

[0083] 接下来,使用图14~图16对冷却模块20中的冷却水的流动进行说明。在本实施方式的冷却模块20中,旋转阀6以三种方式来切换流路。根据阀体6A的各个位置,称为第一位置、第二位置、第三位置。此外,图14~图16的(a)是图13的a-a箭头方向的剖视图,(b)是图13的b-b箭头方向的剖视图。

[0084] 在图14所示的第一位置中,阀体6A的第一阀空间63e与第一预备室6D和第三预备室6F对置,阀体6A的第二阀空间63f与第三流入路82和第五预备室6H对置,阀体6A的第三阀空间63g与第二预备室6E和第四预备室6G对置。此时,从第一流入路71流入第一预备室6D的冷却水经由第一流通孔64a、第一阀空间63e、第三流通孔64c向第三预备室6F流入,并向第一流出路72流出(还参照图13)。流入第三流入路82的冷却水经由第六流通孔64f、第二阀空间63f、第五流通孔64e向第五预备室6H流入,并向第三流出路74流出(还参照图13)。从第二流入路81流入第二预备室6E的冷却水经由第二流通孔64b、第三阀空间63g、第四流通孔64d向第四预备室6G流入,并向第二流出路73流出(还参照图13)。

[0085] 在图15所示的第二位置中,阀体6A的第一阀空间63e与第二预备室6E和第三预备室6F对置,阀体6A的第二阀空间63f与第三流入路82和第五预备室6H对置,阀体6A的第三阀空间63g与第一预备室6D和第四预备室6G对置。此时,从第二流入路81流入第二预备室6E的冷却水经由第二流通孔64b、第一阀空间63e、第三流通孔64c向第三预备室6F流入,并向第一流出路72流出(还参照图13)。流入第三流入路82的冷却水经由第六流通孔64f、第二阀空间63f、第五流通孔64e向第五预备室6H流入,并向第三流出路74流出(还参照图13)。从第一流入路71流入第一预备室6D的冷却水经由第一流通孔64a、第三阀空间63g、第四流通孔64d向第四预备室6G流入,并向第二流出路73流出(还参照图13)。

[0086] 在图16所示的第三位置中,阀体6A的第一阀空间63e与第二预备室6E和第五预备室6H对置,阀体6A的第二阀空间63f与第三流入路82和第三预备室6F对置,阀体6A的第三阀空间63g与第一预备室6D和第四预备室6G对置。此时,从第二流入路81流入第二预备室6E的冷却水经由第二流通孔64b、第一阀空间63e、第五流通孔64e向第五预备室6H流入,并向第三流出路74流出(还参照图13)。流入第三流入路82的冷却水经由第六流通孔64f、第二阀空间63f、第三流通孔64c向第三预备室6F流入,并向第一流出路72流出(还参照图13)。从第一流入路71流入第一预备室6D的冷却水经由第一流通孔64a、第三阀空间63g、第四流通孔64d向第四预备室6G流入,并向第二流出路73流出(还参照图13)。

[0087] 这样,由于设置有第一预备室6D,所以即使第一流入路71被分离配置在比旋转阀6

靠上方(Z1方向)且沿着Z方向延伸突出,也能够将流动方向改变90度而使冷却水向阀室6C流入。另外,由于设置有第三预备室6F,所以即使第一流出路72被分离配置在比旋转阀6靠上方且沿着X方向延伸突出,也能够改变从阀室6C流出的冷却水的Z方向的高度而使冷却水向第一流出路72流动。并且,由于设置有第四预备室6G,所以即使第二流出路73被分离配置在比旋转阀6靠上方且沿着Z方向延伸突出,也能够改变从阀室6C流出的冷却水的Z方向的高度和方向而使冷却水向第二流出路73流动。并且,由于设置有第五预备室6H,所以即使第三流出路74被分离配置在比旋转阀6靠上方且沿着X方向延伸突出,也能够改变从阀室6C流出的冷却水的Z方向的高度而使冷却水向第三流出路74流动。因此,流入路和流出路的配置没有受到由旋转阀6的高度(Z方向的长度)导致的制约。另外,能够使流入路和流入口的高度和/或流出路和流出口的高度不同,所以能够提高流入路和流出路的布线的自由度。

[0088] (第三实施方式)

[0089] 接下来,使用图17~图20对使用了第三实施方式的第一旋转阀340(冷却模块用阀的一个例子)以及第二旋转阀350(冷却模块用阀的一个例子)的冷却模块300进行说明。本实施方式的冷却模块300的流路结构与上述各实施方式的冷却模块10、20不同。

[0090] 如图17所示,本实施方式的冷却模块300具备第一旋转阀340、第二旋转阀350、第一水泵360(水泵的一个例子)、第二水泵370(水泵的一个例子)、以及形成有使冷却水向它们流动的多个流路312(流入路以及流出路的一个例子)(参照图19)的歧管302而构成。歧管302通过将多个外壳接合并成为一体而形成,在本实施方式中,如图20所示,接合第一外壳310和第二外壳330而形成。

[0091] 图19所示的多个流路312是包含向第一旋转阀340或者第二旋转阀350流入冷却水的流入路、以及使冷却水从第一旋转阀340或者第二旋转阀350流出的流出路双方的概念。另外,多个流路312是包含仅形成于第一外壳310的流路、仅形成于第二外壳330的流路以及从第一外壳310跨越第二外壳330而形成的流路等、冷却水在歧管302的内部流动的所有流路的概念。

[0092] 本实施方式的流路312中的具有从第一外壳310的外壁310a向外侧突出的部分的流路312在沿着第一旋转阀340的旋转轴芯AX的方向上,在与第二外壳330接近的一侧配置有多个(在本实施方式中,是五个),在远离第二外壳330的一侧配置有多个(在本实施方式中,是四个)。具体而言,在图19中,描绘出突出的部分的外观整体的五个流路312是与第二外壳330接近的一侧的流路312。另一方面,用剖面描绘出突出的部分的四个流路312是远离第二外壳330的一侧的流路312。沿着该九个流路312的突出方向的中心轴都垂直于旋转轴芯AX(参照图18)。九个流路312中的配置在与第二外壳330接近的一侧的五个流路312与假想平面P1交叉,该假想平面P1通过其中任一个流路312的突出部分的中心轴CX并与旋转轴芯AX垂直(参照图17)。将具有这样的位置关系的五个流路312的集合称为第一流路组312a。另外,第一流路组312a的五个流路312以外的四个流路312与假想平面P2交叉,该假想平面P2通过其中任一个流路312的突出部分的中心轴DX并与旋转轴芯AX垂直(参照图17)。将具有这样的位置关系的四个流路312的集合称为第二流路组312b。即、第二流路组312b在沿着旋转轴芯AX的方向上相对于第一流路组312a偏置而配置。

[0093] 如图19所示,第一流路组312a和第二流路组312b中各自至少一个流路312经由第一流通孔316a(流入口或者流出口的一个例子)以及第二流通孔316b(流入口或者流出口的

一个例子)与第一阀室316(阀室的一个例子)连通。第一流通孔316a的轴芯(未图示)和第二流通孔316b的轴芯(未图示)在沿着旋转轴芯AX的方向上高度位置不同。

[0094] 在本实施方式的歧管302中,如图17~图19所示,第一旋转阀340、第二旋转阀350、第一水泵360以及第二水泵370都安装于第一外壳310。第一旋转阀340和第一水泵360相邻而配置,第二旋转阀350和第二水泵370相邻而配置。第一旋转阀340的旋转轴芯AX和第二旋转阀350的旋转轴芯AX平行,第一水泵360的旋转轴芯BX和第二水泵370的旋转轴芯BX平行。而且,第一旋转阀340和第二旋转阀350的旋转轴芯AX、与第一水泵360和第二水泵370的旋转轴芯BX相互垂直。在第二外壳330仅形成有多个流路312的一部分(参照图20)。

[0095] 第一旋转阀340具有:第一促动器341、第一阀体342(阀体的一个例子)、第一阀室316以及形成在第一阀室316的周围的多个预备室314(流入预备室或者流出预备室的一个例子)。第二旋转阀350具有第二促动器351、第二阀体352(阀体的一个例子)、第二阀室318(阀室的一个例子)以及形成于第二阀室318的周围的多个预备室314。其中,第一阀室316、第二阀室318以及预备室314形成在第一外壳310。第一阀室316和第二阀室318分别收纳有第一阀体342、第二阀体352的整体。第一阀室316以及第二阀室318配置在中央区域310b,该中央区域310b形成于第一外壳310,并位于对置的一对外壁310a之间以及第一水泵360与第二水泵370之间。

[0096] 第一促动器341、第二促动器351在第一外壳310的表面露出。第一阀体342与第二实施方式的旋转阀6的阀体6A相同,通过连结板342a在周向上分隔为多个(在本实施方式中,是两个)空间,其中的至少一个(在本实施方式中,是一个)空间通过分隔板342b在沿着旋转轴芯AX的方向上进一步被分隔为多个(在本实施方式中,是两个)空间。将被连结板342a分隔、内部不具有分隔板342b的空间称为第一阀空间342c,将被连结板342a和分隔板342b分隔的空间称为第二阀空间342d、第三阀空间342e(参照图18)。此外,第二阀体352也与第一阀体342相同,被分隔为三个阀空间。此外,第一流通孔316a和第二流通孔316b在与第一阀体342的第一阀空间342c对置时相互连通,在中间存在分隔板342b时,分别与第二阀空间342d、第三阀空间342e中的任一个对置,而没有相互连通。

[0097] 预备室314在流路312与第一阀室316之间、以及流路312与第二阀室318之间形成有多个,流路312与第一阀室316、以及流路312与第二阀室318经由预备室314而连通。预备室314是包含与流入路连接的流入预备室以及与流出路连接的流出预备室双方的概念。在本实施方式中,预备室314配置在与第一阀室316连通的所有流路312以及与第二阀室318连通的所有流路312。多个流路312以及多个预备室314以放射状配置为包围第一阀室316以及第二阀室318的各个。

[0098] 如图20所示,在第一外壳310形成有将流路312、第一阀室316、第二阀室318、预备室314、第一涡流室320以及第二涡流室322中的邻接的两个隔开的第一分隔壁324(分隔壁的一个例子)。第一外壳310仅由流路312、第一阀室316、第二阀室318、预备室314、第一涡流室320、第二涡流室322以及第一分隔壁324构成。

[0099] 在第二外壳330形成有将形成在第二外壳330的多个流路312的一部分以及预备室314中的邻接的两个隔开的第二分隔壁332(分隔壁的一个例子)。通过将第一外壳310的第一分隔壁324与第二外壳330的第二分隔壁332接合而形成了歧管302。

[0100] (第四实施方式)

[0101] 接下来,使用图21、图22对使用了第四实施方式的第一旋转阀440(冷却模块用阀的一个例子)以及第二旋转阀450(冷却模块用阀的一个例子)的冷却模块400进行说明。本实施方式的冷却模块400的流路结构与上述各实施方式的冷却模块10、20、300不同。

[0102] 本实施方式的冷却模块400具备第一旋转阀440、第二旋转阀450、第一水泵460(水泵的一个例子)、第二水泵470(水泵的一个例子)、以及形成有使冷却水向它们流动的多个流路412的歧管402而构成。歧管402通过将多个外壳接合并成为一体而形成,在本实施方式中,接合第一外壳410和第二外壳430而形成。此外,多个流路412是包含向第一旋转阀440或者第二旋转阀450流入冷却水的流入路、以及使冷却水从第一旋转阀440或者第二旋转阀450流出的流出路双方的概念。另外,多个流路412是包含仅形成于第一外壳410的流路、仅形成于第二外壳430的流路以及从第一外壳410跨越第二外壳430而形成的流路等、冷却水在歧管402的内部流动的所有流路的概念。

[0103] 在本实施方式的歧管402中,第一旋转阀440和第二旋转阀450安装于第一外壳410,第一水泵460和第二水泵470安装于第二外壳430。第一旋转阀440的旋转轴芯AX、第二旋转阀450的旋转轴芯AX、第一水泵360的旋转轴芯BX以及第二水泵370的旋转轴芯BX均平行。

[0104] 如图22所示,第一旋转阀440具有第一促动器441、第一阀体442(阀体的一个例子)、第一阀室416(阀室的一个例子)以及形成在第一阀室416的周围的预备室414。第二旋转阀450具有第二促动器451、第二阀体452(阀体的一个例子)、第二阀室418(阀室的一个例子)以及形成在第二阀室418的周围的预备室414。其中,第一阀室416、第二阀室418以及预备室414形成在第一外壳410。第一阀室416和第二阀室418分别收纳有第一阀体442、第二阀体452的整体。第一促动器441、第二促动器451在第一外壳410的表面露出。

[0105] 预备室414形成在流路412与第一阀室416之间以及流路412与第二阀室418之间,流路412与第一阀室416、以及流路412与第二阀室418经由预备室414而连通。预备室414是包含与流入路连接的流入预备室和与流出路连接的流出预备室双方的概念。在本实施方式中,预备室414配置在全部的第一阀室416与流路412之间以及全部的第二阀室418与流路412之间。

[0106] 形成在第一外壳410的、第一旋转阀440的第一阀室416和第二旋转阀450的第二阀室418通过阀连通路424(流路的一个例子)而连通。阀连通路424与第一阀室416、第二阀室418之间配置有预备室414。

[0107] (其它实施方式)

[0108] 在上述各本实施方式中,各预备室虽跨越第一外壳和第二外壳而形成,但也可以构成为仅形成在第一外壳,也可以构成为仅形成在第二外壳。

[0109] 在上述第四实施方式中,第一旋转阀440的第一阀室416、和第二旋转阀450的第二阀室318虽通过预备室414和阀连通路424而连通,但也可以构成为不配置阀连通路424而仅通过预备室414而连通。另外,也可以构成为仅通过阀连通路424而连通,而不配置预备室414。

[0110] 根据上述实施方式能够想到下述的结构。

[0111] (1)冷却模块用阀的一个实施方式是切换包含在冷却模块内中流动的流体的流入路和流出路的多个流路的冷却模块用阀,其具备:阀室,其供在上述流入路中流动的上述流

体流入,并且供在上述流出路中流动的上述流体流出;阀体,其被收纳在上述阀室,并切换多个上述流路;以及在上述阀室与上述流入路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流入预备室以及在上上述阀室与上述流出路之间与上述阀室邻接而配置的至少一个流出预备室中的至少一个。

[0112] 根据本实施方式,由于具备配置在阀室与流入路之间的流入预备室以及配置在阀室与流出路之间的流出预备室中的至少一个,所以流体经由流入预备室向阀室流入,并经由流出预备室从阀室流出。因此,通过适当地设计流入预备室、流出预备室的大小(高度),流入路和流出路的配置不会受到由冷却模块用阀的高度导致的制约。由此,能够提供一种流入路和流出路的布线的自由度高的冷却模块用阀。

[0113] (2) 在冷却用模块的其它一个实施方式中,多个上述流入预备室以及上述流出预备室中的至少一个的从上述阀室向上述流出预备室的流出口和从上述流出预备室向上述流出路的上述流出口、或者从上述流入路向上述流入预备室的流入口和从上述流入预备室向上述阀室的上述流入口的上述阀体的旋转轴芯方向上的高度不同。

[0114] 根据本实施方式,能够提高改变预备室的高度,而自由地设定流入路和流出路的配置。

[0115] (3) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述阀室具有:与上述流入预备室连通的流入口、以及与上述流出预备室连通的流出口,上述流入口的轴芯和上述流出口的轴芯配置在同一平面上。

[0116] 根据本实施方式,能够使流入口和流出口的高度一致,所以能够降低冷却模块用阀的高度,能够使冷却模块小型化。

[0117] (4) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述流入路以及上述流出路的至少一个配置为在侧视图中不与上述流入口以及上述流出口重叠。

[0118] 根据本实施方式,流入路以及流出路的至少一个配置为在侧视图中不与流入口以及流出口重叠,所以能够使流入路和流入口的高度和/或流出路和流出口的高度不同,能够提高流入路和流出路的布线的自由度。

[0119] (5) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述流入预备室以及上述流出预备室中的至少一个跨越多个树脂外壳而形成。

[0120] 根据本实施方式,流入预备室和/或流出预备室的形状(大小、高度)的自由度得以提高,能够提高流入路和流出路的布线的自由度。

[0121] (6) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述流出路的至少一个与位于冷却模块内的其它上述流路连通,该流出路跨越多个树脂外壳而形成。

[0122] 根据本实施方式,通过跨越多个树脂外壳而形成连通流路,即使将其它流路形成在单一的树脂外壳也能够进行连通。

[0123] (7) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述阀体整体被收纳在上述阀室。

[0124] 根据本实施方式,由于阀体没有从阀室突出,所以能够使冷却模块用阀小型化。

[0125] (8) 冷却模块用阀的其它一个实施方式,上述阀体以旋转轴芯为中心而旋转,通过连结板在周向上被分隔为多个阀空间,至少一个上述阀空间被分隔板在上述旋转轴芯方向上进一步分隔为多个。

[0126] 根据本实施方式,能够将本来需要的两个阀整合为一个。另外,由于具有分隔板,

所以能够在旋转轴芯方向上形成多个独立的流路。另外,没有分隔板的阀空间能够在阀体内使高度位置不同的端口连通,所以能够紧凑地设计阀。

[0127] (9) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述阀室具有轴芯的高度位置在沿着上述旋转轴芯的方向上不同的流入口和流出口。

[0128] 根据本实施方式,阀室具有在沿着旋转轴芯的方向上轴芯的高度位置不同的流入口和流出口,所以能够紧凑地设计阀。

[0129] (10) 在冷却模块用阀的其它一个实施方式中,上述流入预备室以及上述流出预备室配置在上述阀室与全部的上述流入路之间、以及上述阀室与全部的上述流出路之间。

[0130] 根据本实施方式,能够使流入路与阀室的流入口的高度和/或流出路与阀室的流出口的高度不同,所以能够提高流入路和流出路的布线的自由度。

[0131] (11) 冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其接合多个树脂外壳而形成;冷却模块用阀,其被收纳于上述歧管,并切换多个流路;以及水泵,其压送在上述流路中流动的流体,上述冷却模块用阀具有阀体、收纳上述阀体的阀室、以及在上述阀室与上述流路之间与上述阀室邻接而配置的预备室,在上述树脂外壳中,在多个上述流路、上述阀室、上述预备室以及上述水泵中至少形成有涡流室,上述树脂外壳仅由上述流路、上述阀室、上述预备室、上述涡流室以及将它们隔开的分隔壁构成。

[0132] 根据本实施方式,能够实现上述(1)的作用效果,并且能够使歧管小型化。

[0133] (12) 冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其接合多个树脂外壳而形成;以及冷却模块用阀,其被收纳在上述歧管,并切换多个流路,上述冷却模块用阀具有阀室、以及在上述阀室与上述流路之间与上述阀室邻接而配置的预备室,在上述树脂外壳形成有多个上述流路、上述阀室以及上述预备室,上述阀室包含第一阀室和第二阀室,上述树脂外壳具有使上述第一阀室与上述第二阀室连通的阀连通路。

[0134] 根据本实施方式,能够实现上述(1)的作用效果,并且能够使流体经由阀连通路在第一阀室与第二阀室之间流动。

[0135] (13) 冷却模块的一个实施方式具备:歧管,其通过接合面将多个树脂外壳接合而形成;以及冷却模块用阀,其被收纳在上述歧管,并切换多个流路,上述冷却模块用阀具有以旋转轴芯为中心而旋转的阀体、以及收纳上述阀体的阀室,在上述树脂外壳形成有多个上述流路以及上述阀室,多个上述流路的至少一部分具有从上述树脂外壳向外侧突出的部分,具有从上述树脂外壳向外侧突出的部分的多个上述流路具有:一部分的上述流路的集合体亦即第一流路组、以及不包含在上述第一流路组的多个上述流路的集合体且相对于上述第一流路组在沿着上述旋转轴芯的方向上偏置而配置的第二流路组。

[0136] 根据本实施方式,配置使高度位置不同的多个流路,所以能够使冷却模块紧凑。

[0137] (14) 在冷却模块的一个实施方式中,上述冷却模块用阀的上述阀体以旋转轴芯为中心而旋转,通过连结板在周向上被分隔为多个阀空间,至少一个上述阀空间被分隔板在沿着上述旋转轴芯方向进一步分隔为多个。

[0138] 根据本实施方式,能够将本来需要的两个阀整合为一个。另外,由于具有分隔板,所以能够在旋转轴芯方向上形成多个独立的流路。另外,没有分隔板的阀空间能够在阀体内使高度位置不同的端口连通,所以能够紧凑地设计阀,能够使冷却模块小型化。

[0139] (15) 在冷却模块的其它一个实施方式中,上述阀室具有轴芯的高度位置在沿着上

述旋转轴芯的方向上不同的流入口和流出口。

[0140] 根据本实施方式,阀室具有在沿着旋转轴芯的方向上轴芯的高度位置不同的流入口和流出口,所以能够紧凑地设计阀,能够使冷却模块小型化。

[0141] (16)冷却模块的一个实施方式中,上述阀室在上述树脂外壳内,配置在对置的一对外壁之间的中央区域。

[0142] 根据本实施方式,将阀室配置在树脂外壳的中央附近,所以容易形成流路或者预备室在阀室周围邻接的结构,在树脂外壳内没有死区而能够实现小型化。而且与在树脂外壳的端部配置阀室的形态相比,能够相对地缩短流路。

[0143] (17)在冷却模块的一个实施方式中,上述流路、上述流入预备室以及上述流出预备室以放射状配置为包围上述阀室。

[0144] 根据本实施方式,以包围阀室的方式配置流路和预备室,所以在树脂外壳内没有死区而实现小型化。

[0145] 工业上利用的可能性

[0146] 本发明能够用于冷却模块用阀以及冷却模块。

[0147] 附图标记的说明

[0148] 4:第一旋转阀(冷却模块用阀),4A:第一阀体(阀体),4C:第一阀室(阀室),4D:第一预备室(流入预备室),5:第二旋转阀(冷却模块用阀),5A:第二阀体(阀体),5C:第二阀室(阀室),5D:第二预备室(流入预备室、预备室),5E:第三预备室(流出预备室、预备室),5F:第四预备室(流出预备室、预备室),6:旋转阀(冷却模块用阀),6A:阀体,6C:阀室,6D:第一预备室(流入预备室、预备室),6E:第二预备室(流入预备室、预备室),6F:第三预备室(流出预备室、预备室),6G:第四预备室(流出预备室、预备室),10:冷却模块,11c:横向第一子流路(流路),20:冷却模块,21b:向上第二子流路(流入路、流路),21c:横向第二子流路(流路),31b:向上第三子流路(流入路、流路),31c:L字形第三子流路(流出路、流路),51:连通流路(流出路、流路),63c:连结板,63d:分隔板,63e:第一阀空间(阀空间),63f:第二阀空间(阀空间),63g:第三阀空间(阀空间),64a:第一流通孔(流入口),64b:第二流通孔(流入口),64c:第三流通孔(流出口),64d:第四流通孔(流出口),70:第一外壳(树脂外壳),71:第一流入路(流入路、流路),72:第一流出路(流出路、流路),73:第二流出路(流出路、流路),80:第二外壳(树脂外壳),81:第二流入路(流入路、流路),82:第三流入路(流入路、流路),110:第一外壳(树脂外壳),120:第二外壳(树脂外壳),131:第一流通孔(流入口),134:第四流通孔(流入口),135:第五流通孔(流出口),137:第七流通孔(流出口),300:冷却模块,302:歧管,310:第一外壳(树脂外壳),310a:外壁,312:流路(流入路、流出路),312a:第一流路组,312b:第二流路组,314:预备室(流入预备室、流出预备室),316:第一阀室(阀室),316a:第一流通孔(流入口或者流出口),316b:第二流通孔(流入口或者流出口),318:第二阀室(阀室),320:第一涡流室(涡流室),322:第二涡流室(涡流室),324:第一分隔壁(分隔壁),330:第二外壳(树脂外壳),332:第二分隔壁(分隔壁),340:第一旋转阀(冷却模块用阀),342:第一阀体(阀体),342a:连结板,342b:分隔板,342c:第一阀空间(阀空间),342d:第二阀空间(阀空间),342e:第三阀空间(阀空间),350:第二旋转阀(冷却模块用阀),352:第二阀体(阀体),360:第一水泵(水泵),370:第二水泵(水泵),400:冷却模块,402:歧管,410:第一外壳(树脂外壳),412:流路(流入路、流出路),414:预备室(流入预备室、流出预备

室), 416: 第一阀室 (阀室), 418: 第二阀室 (阀室), 424: 阀连通路 (流路), 430: 第二外壳 (树脂外壳), 440: 第一旋转阀 (冷却模块用阀), 450: 第二旋转阀 (冷却模块用阀), 460: 第一水泵 (水泵), 470: 第二水泵 (水泵), AX: 旋转轴芯, T: 旋转轴芯。

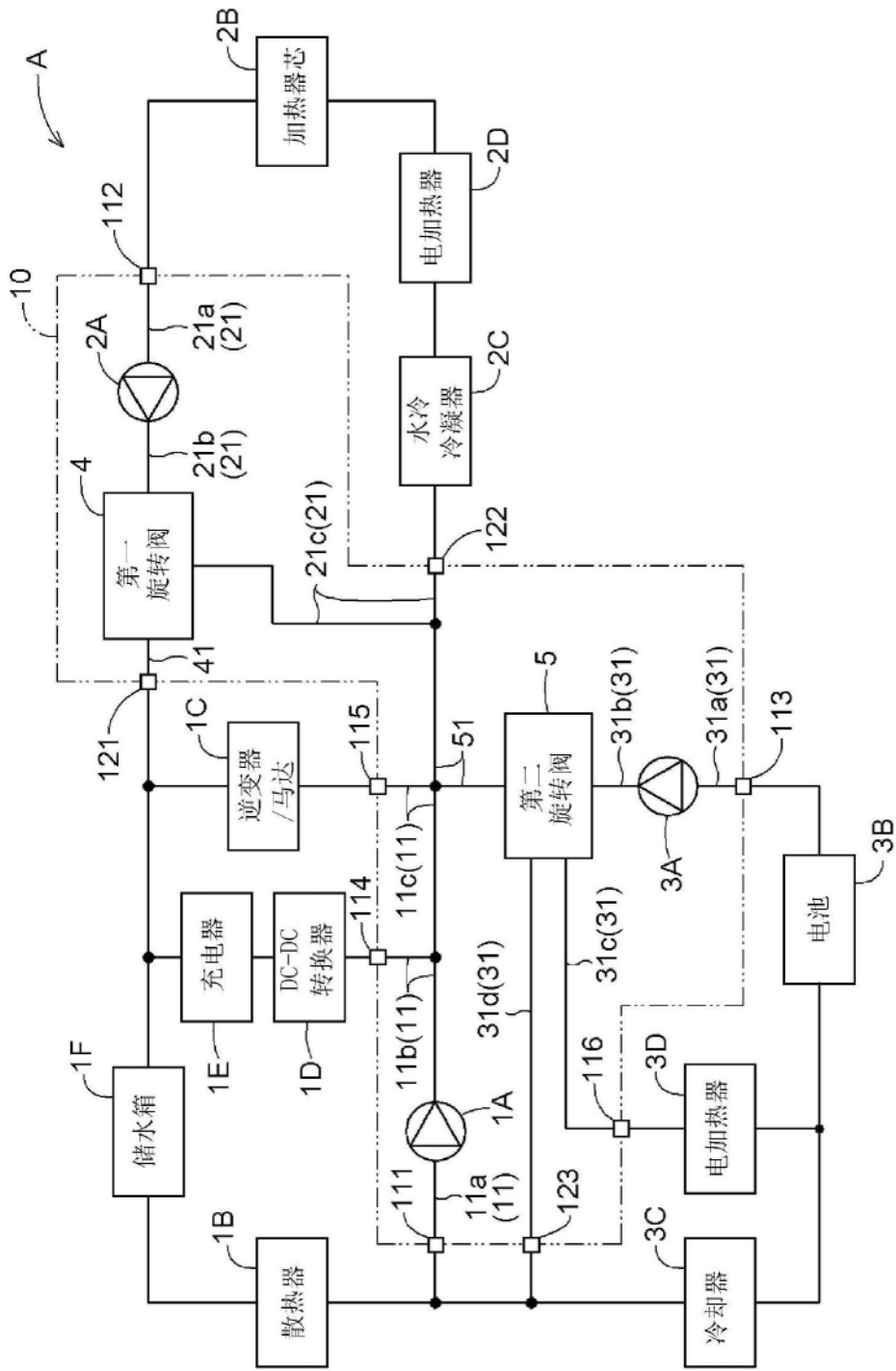


图1

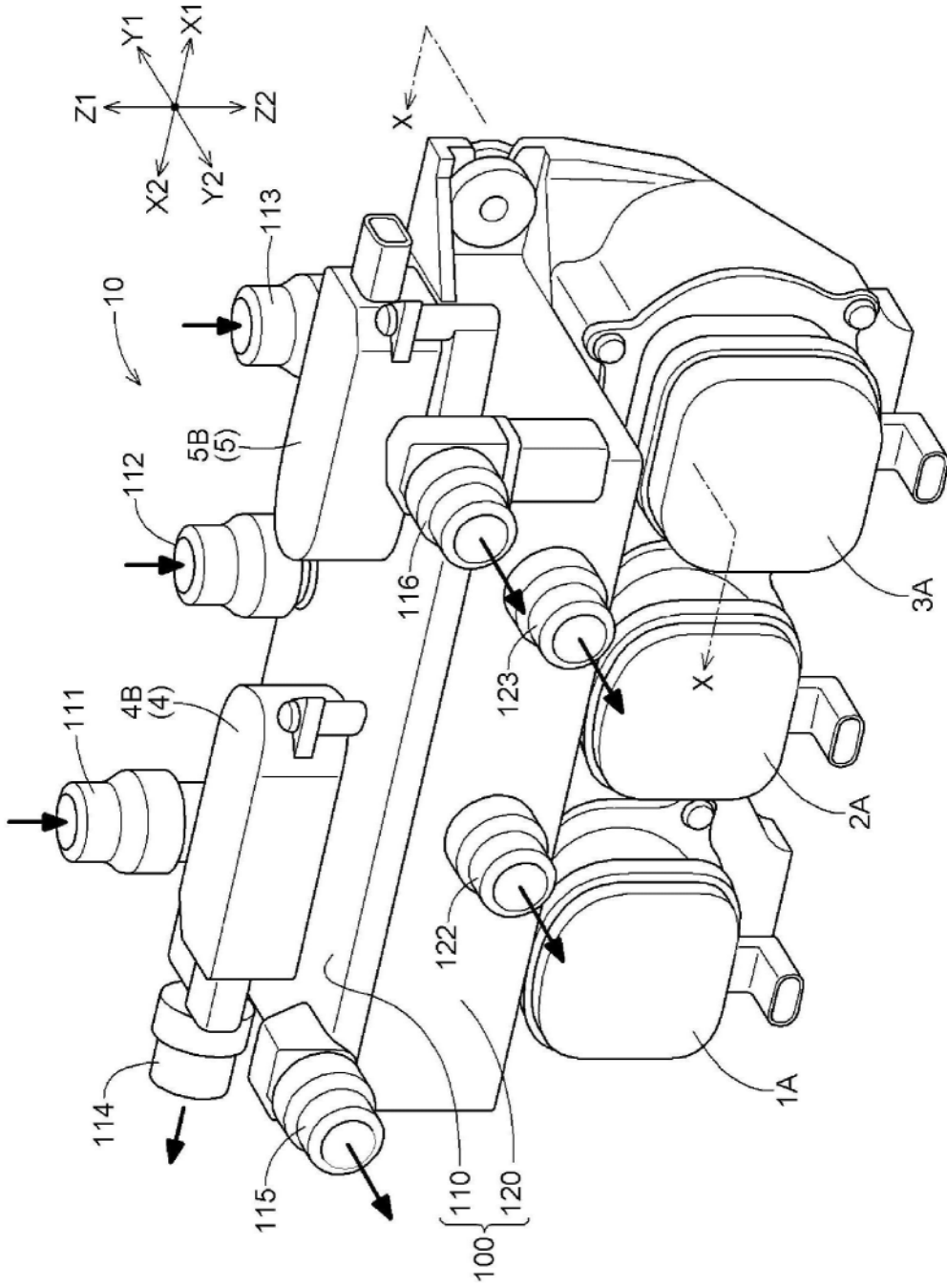


图2

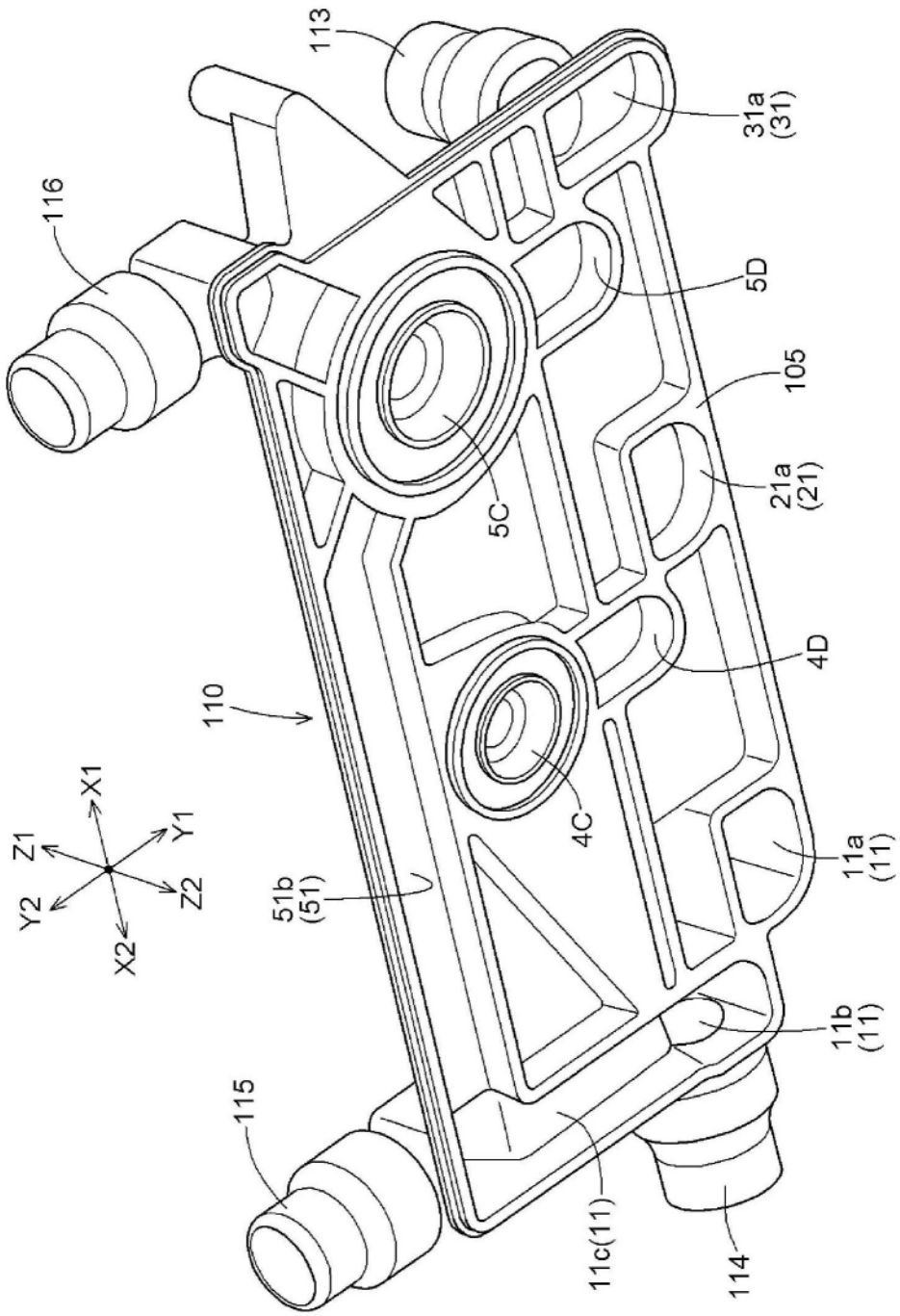


图4

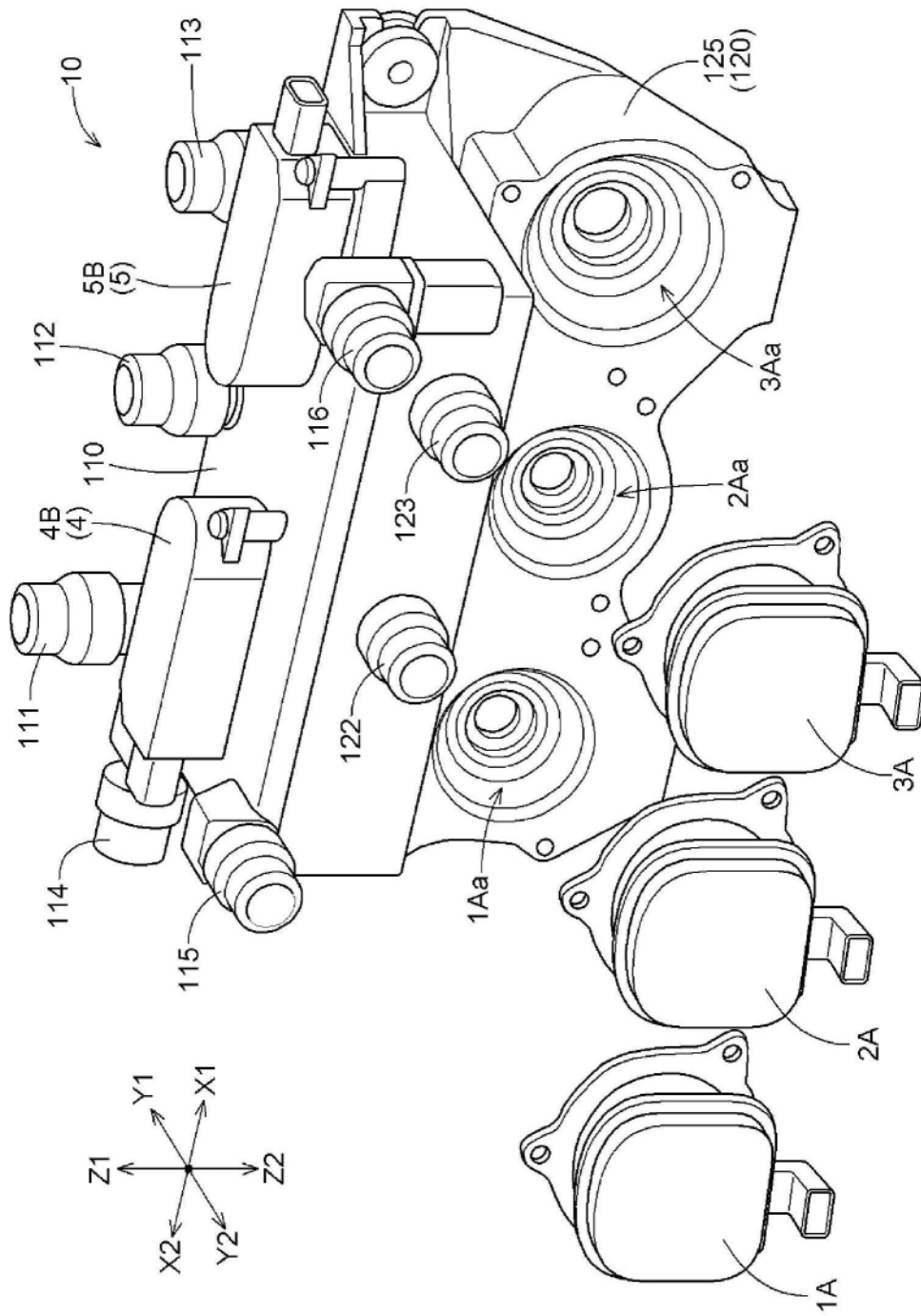


图5

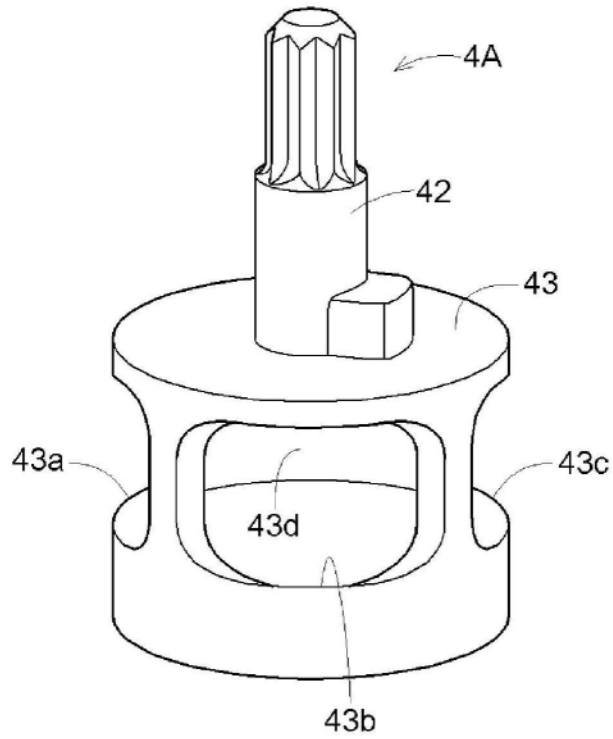


图6

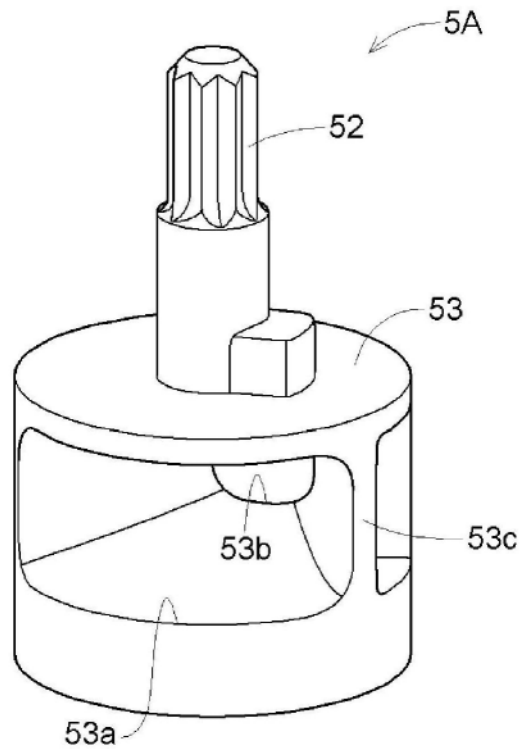


图7

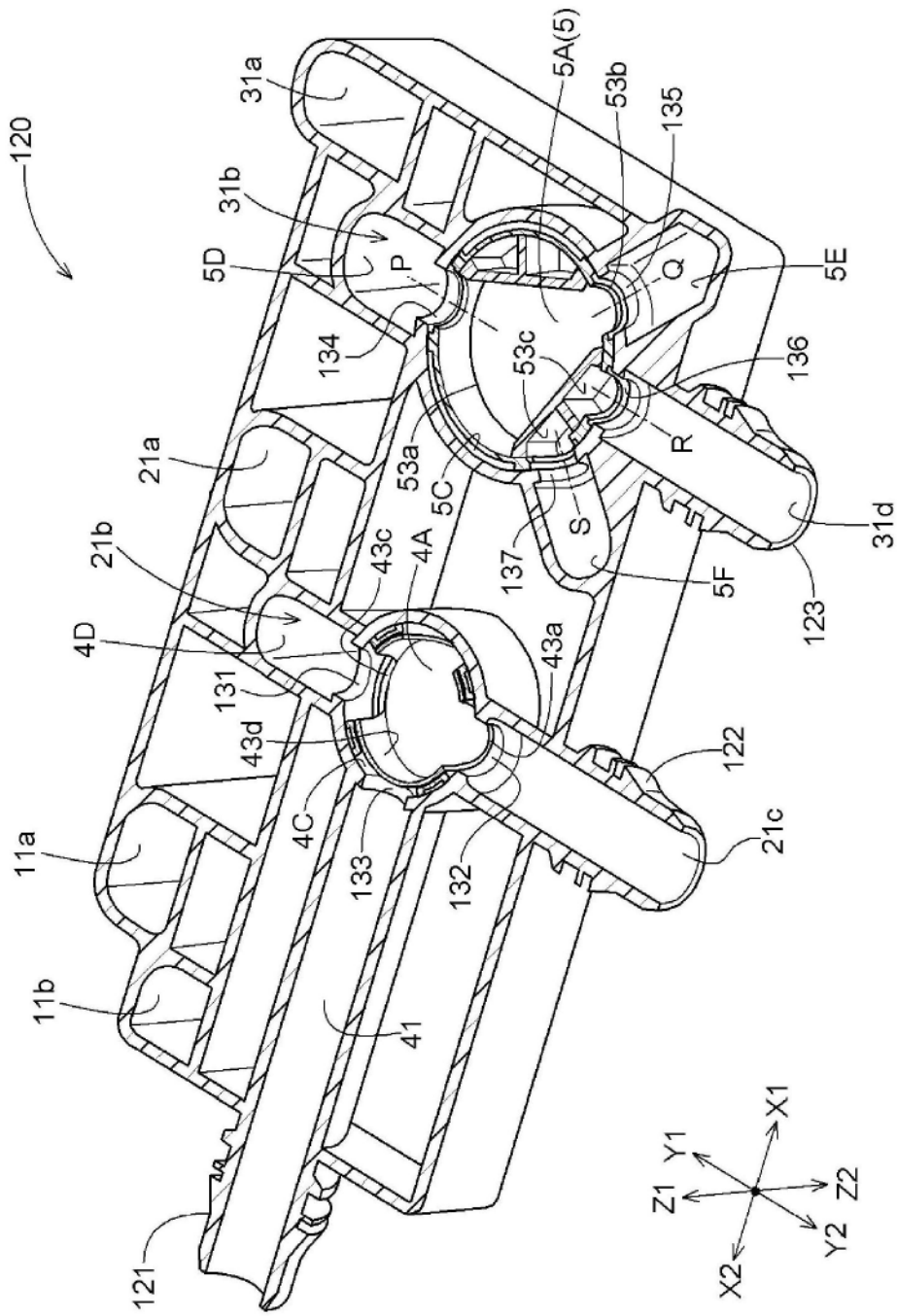


图8

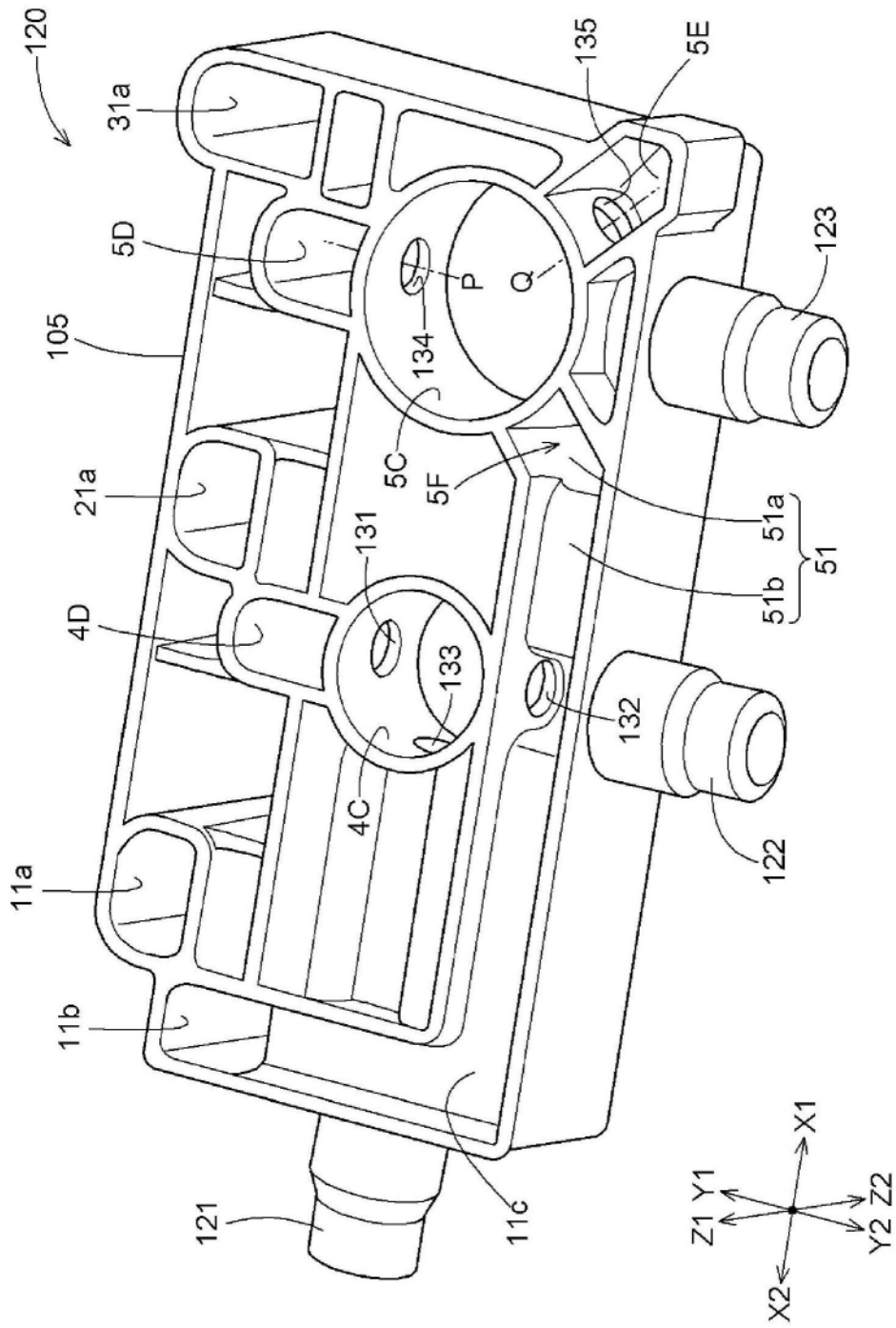


图9

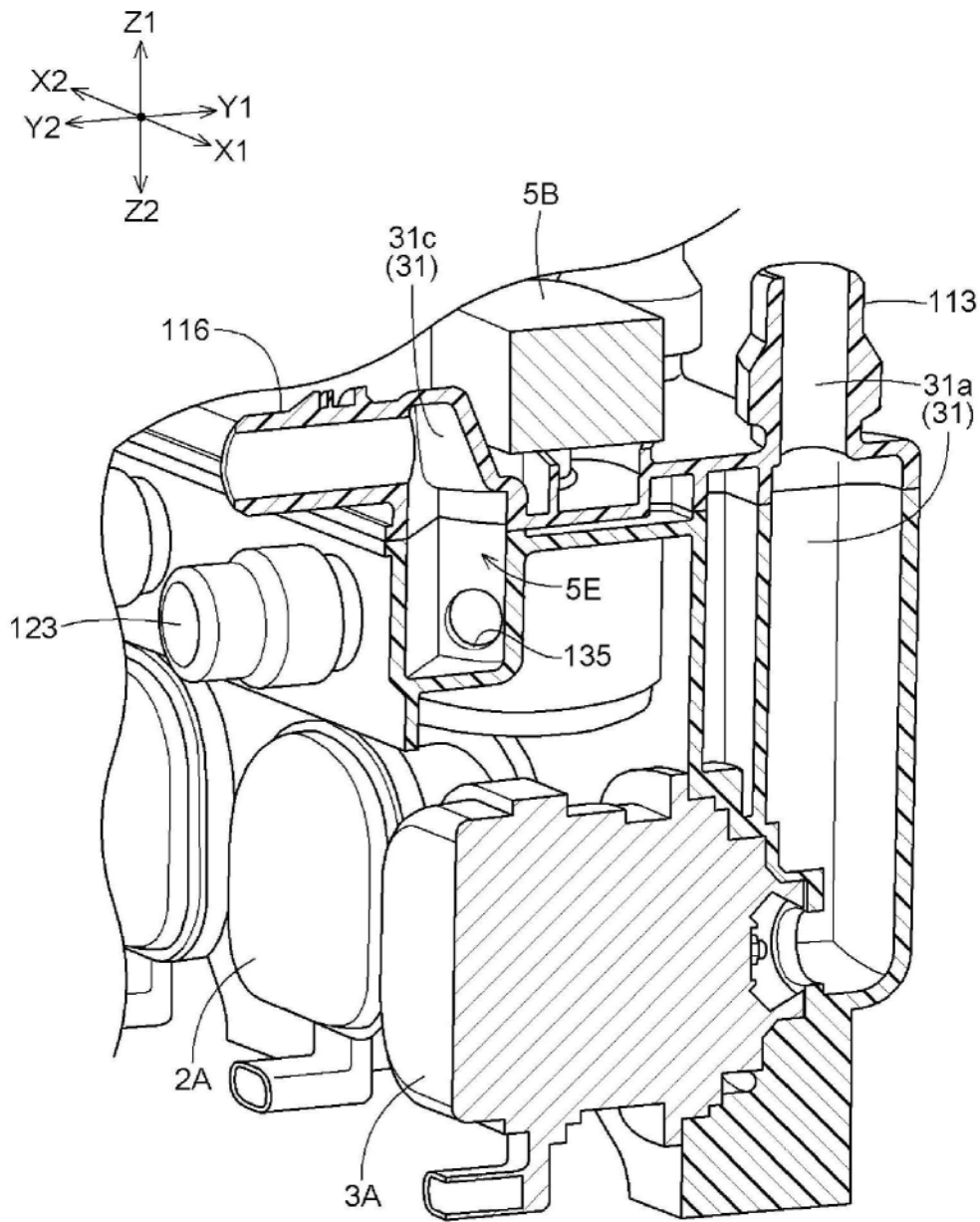


图10

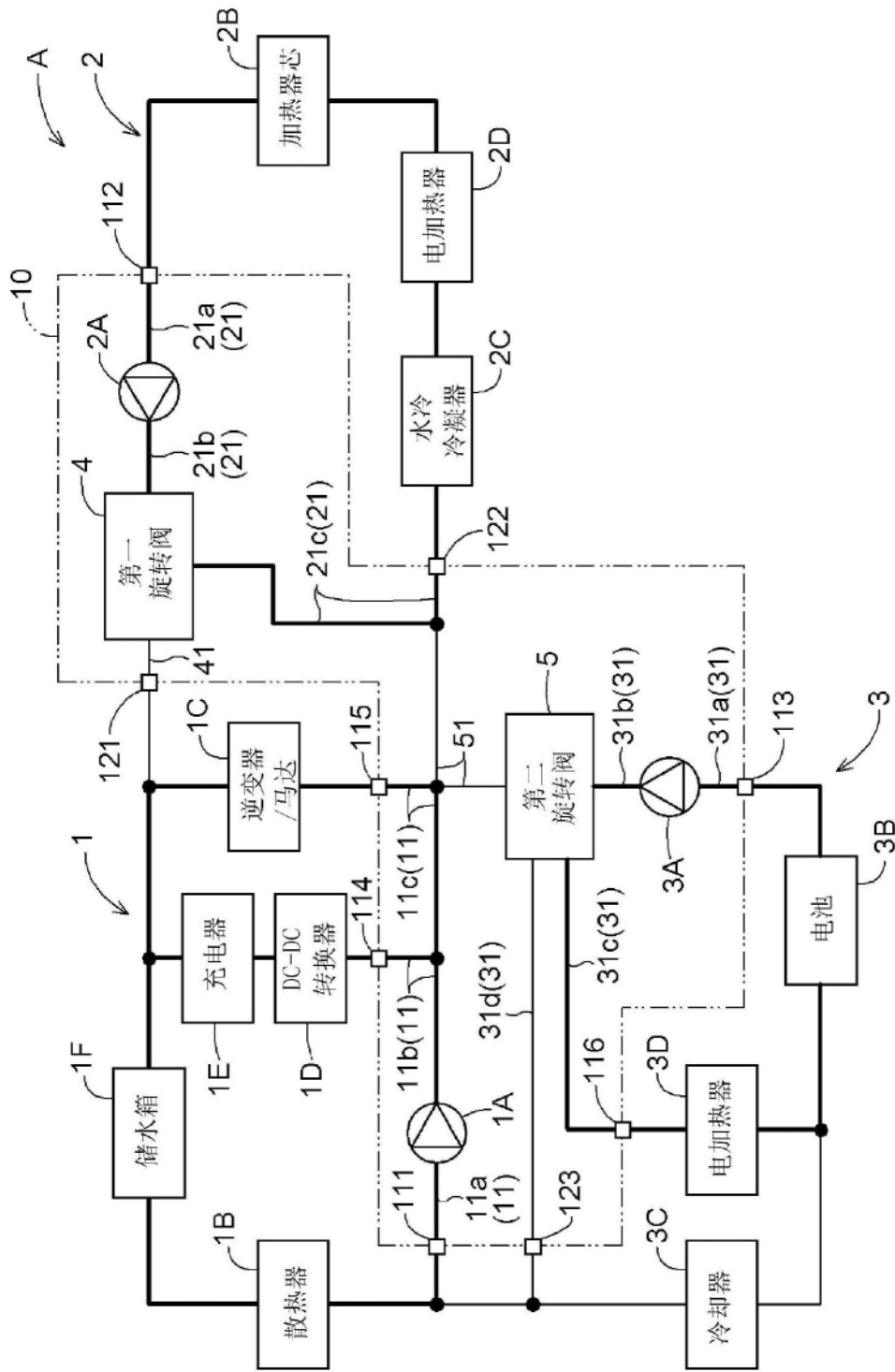


图11

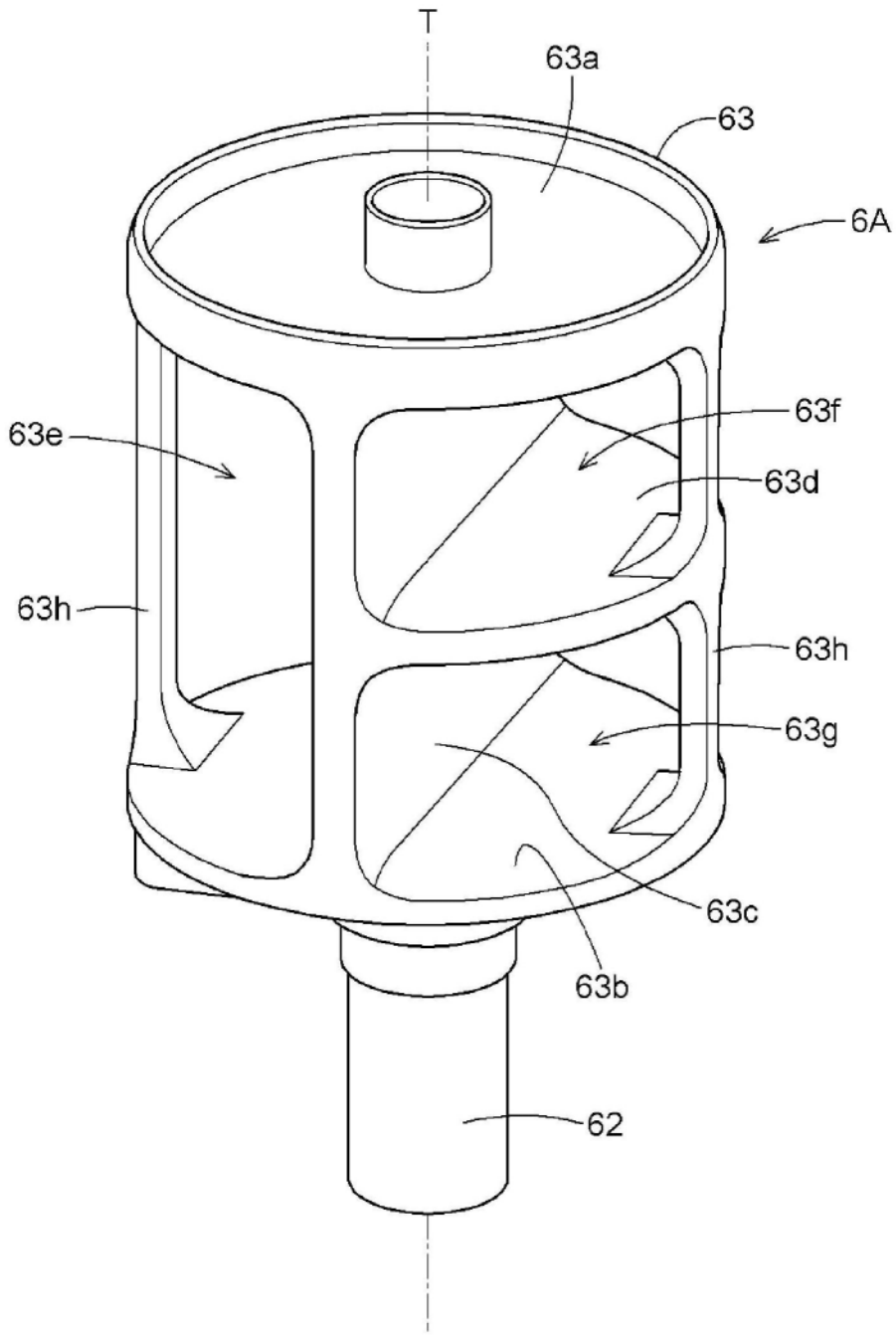


图12

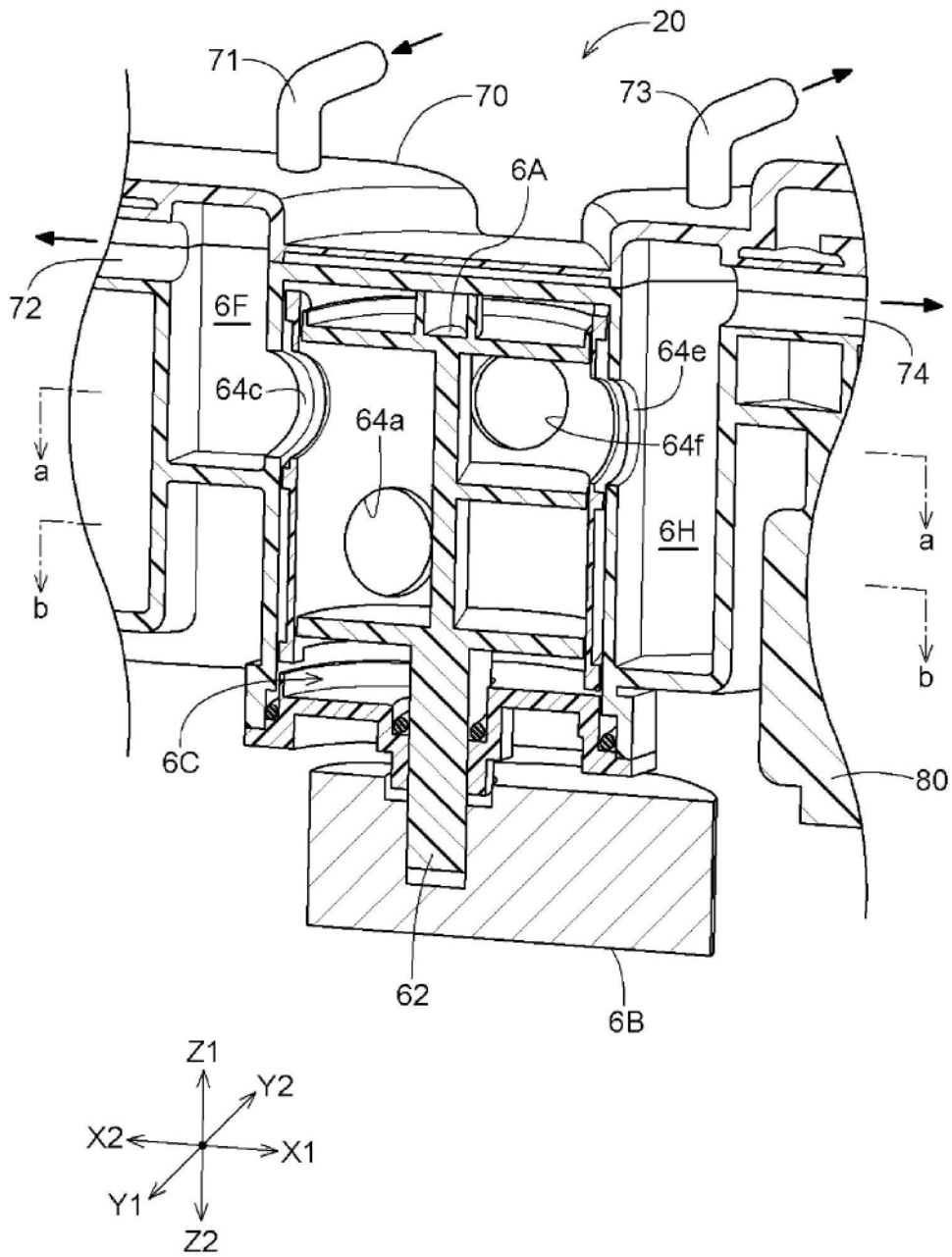


图13

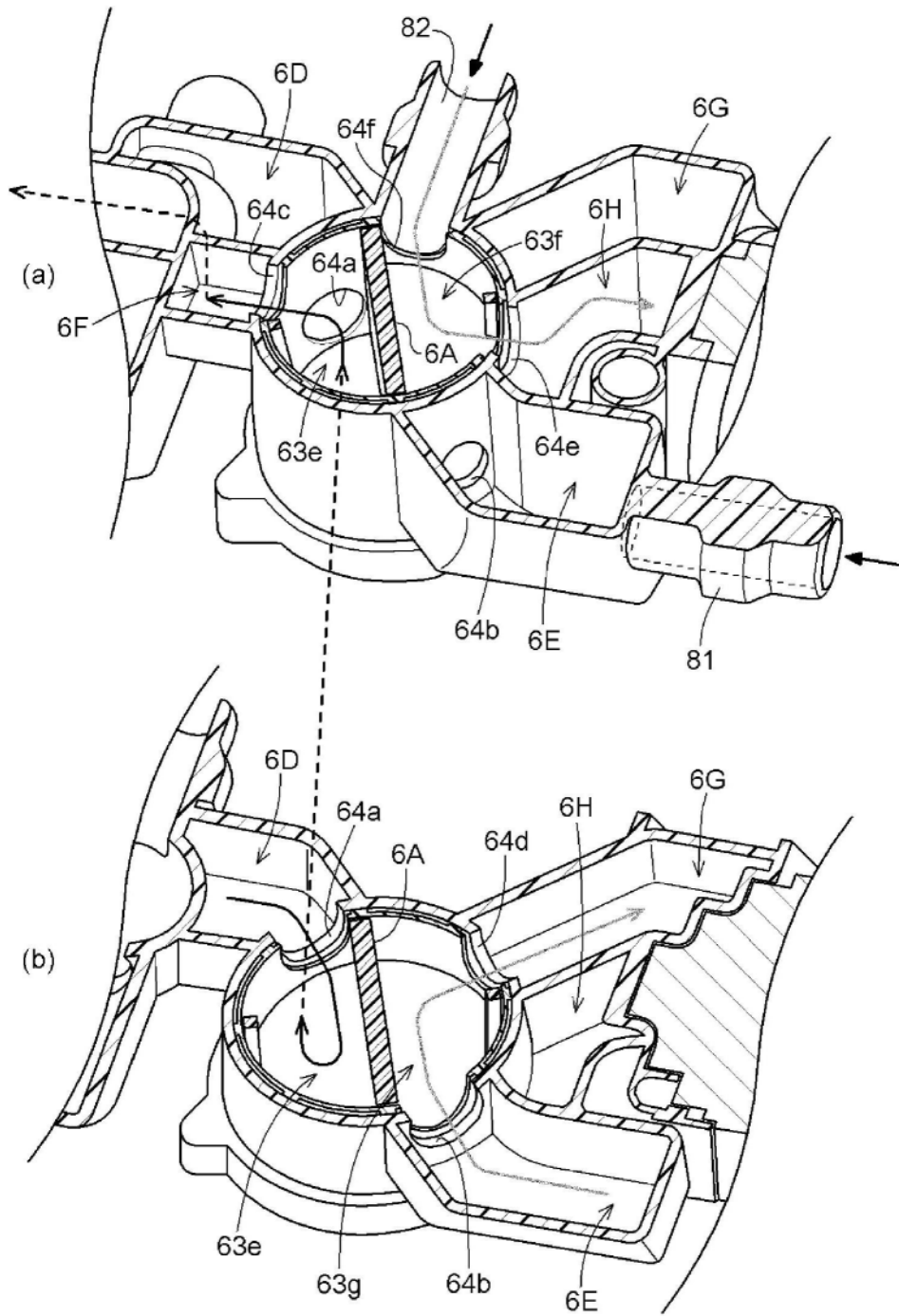


图14

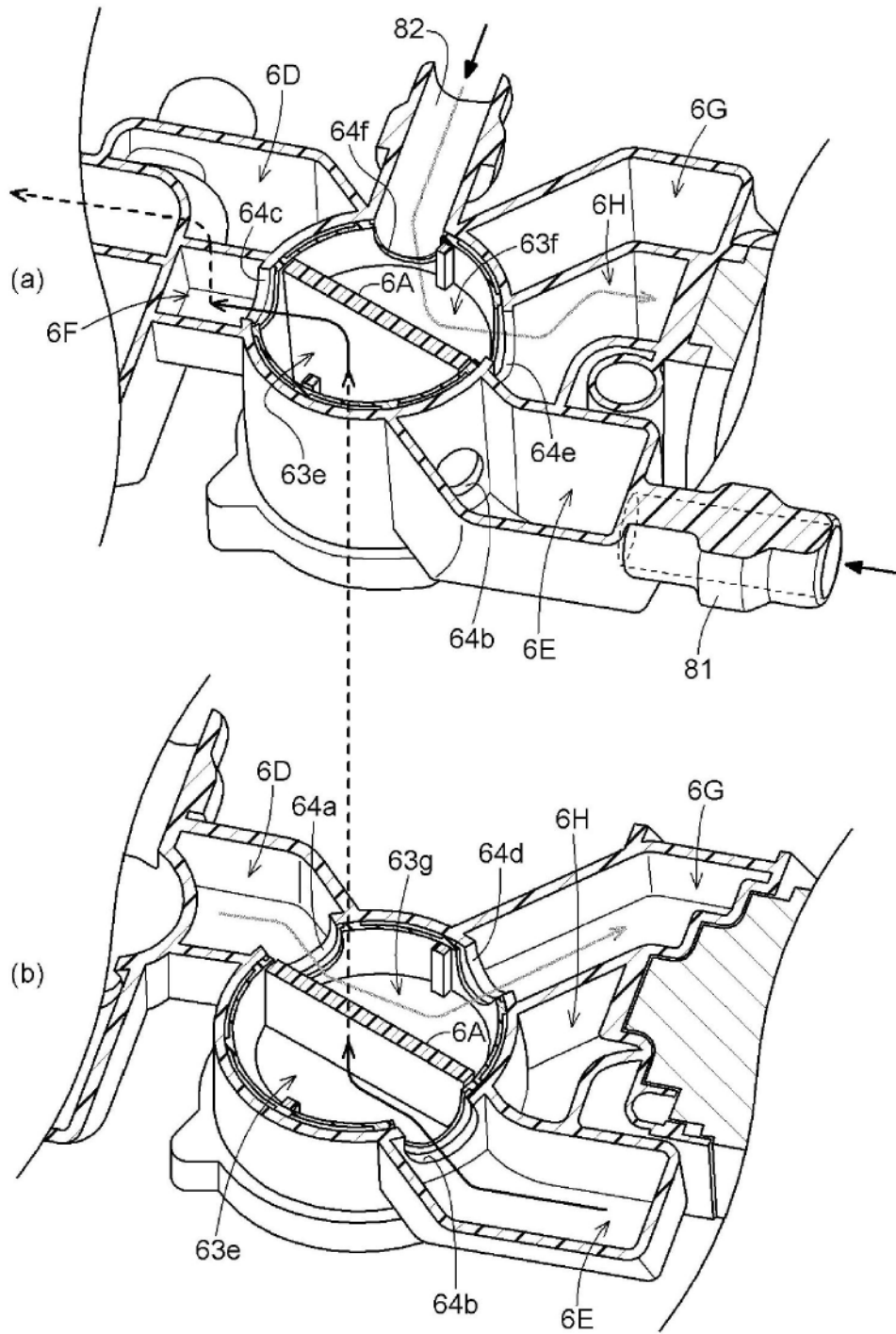


图15

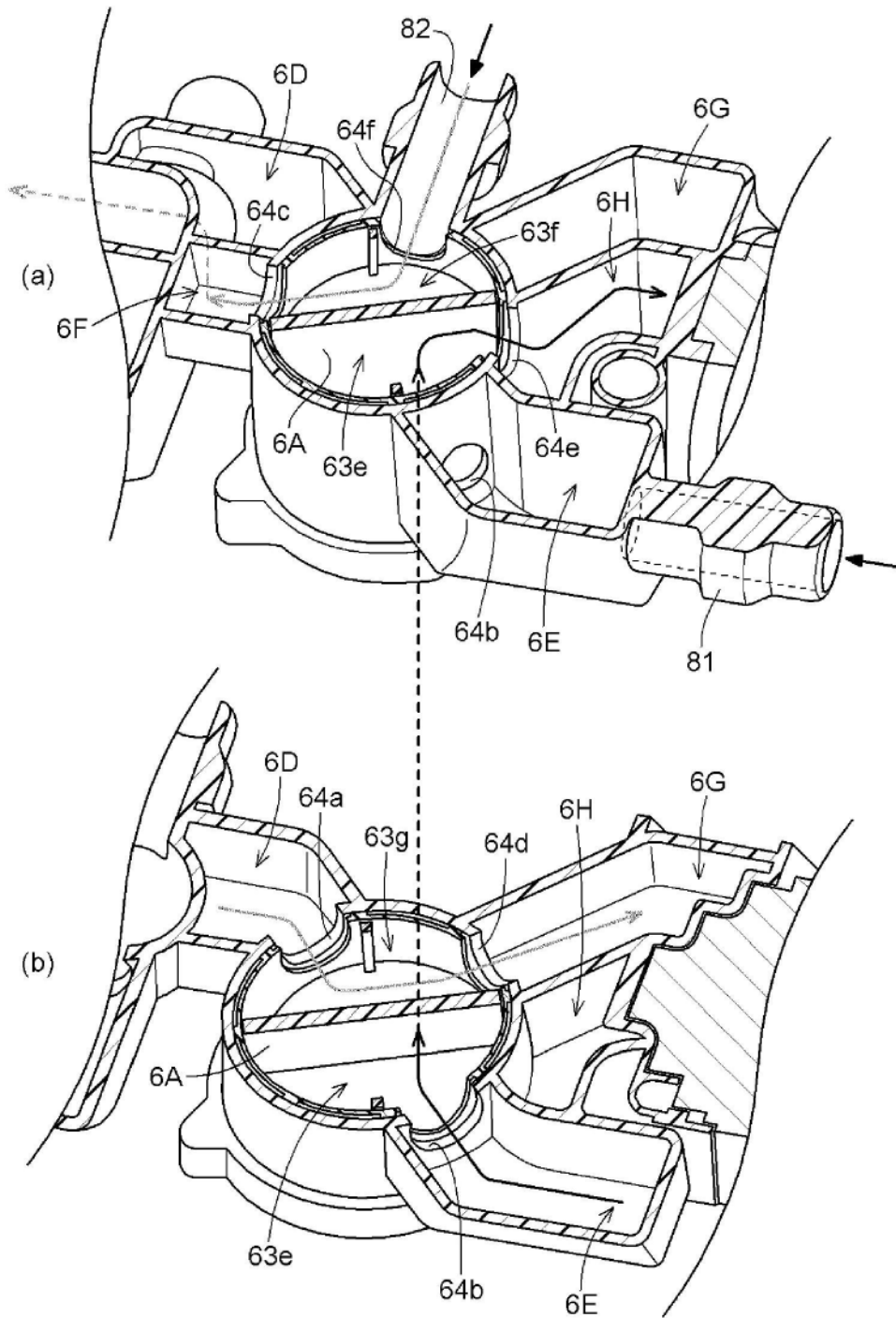


图16

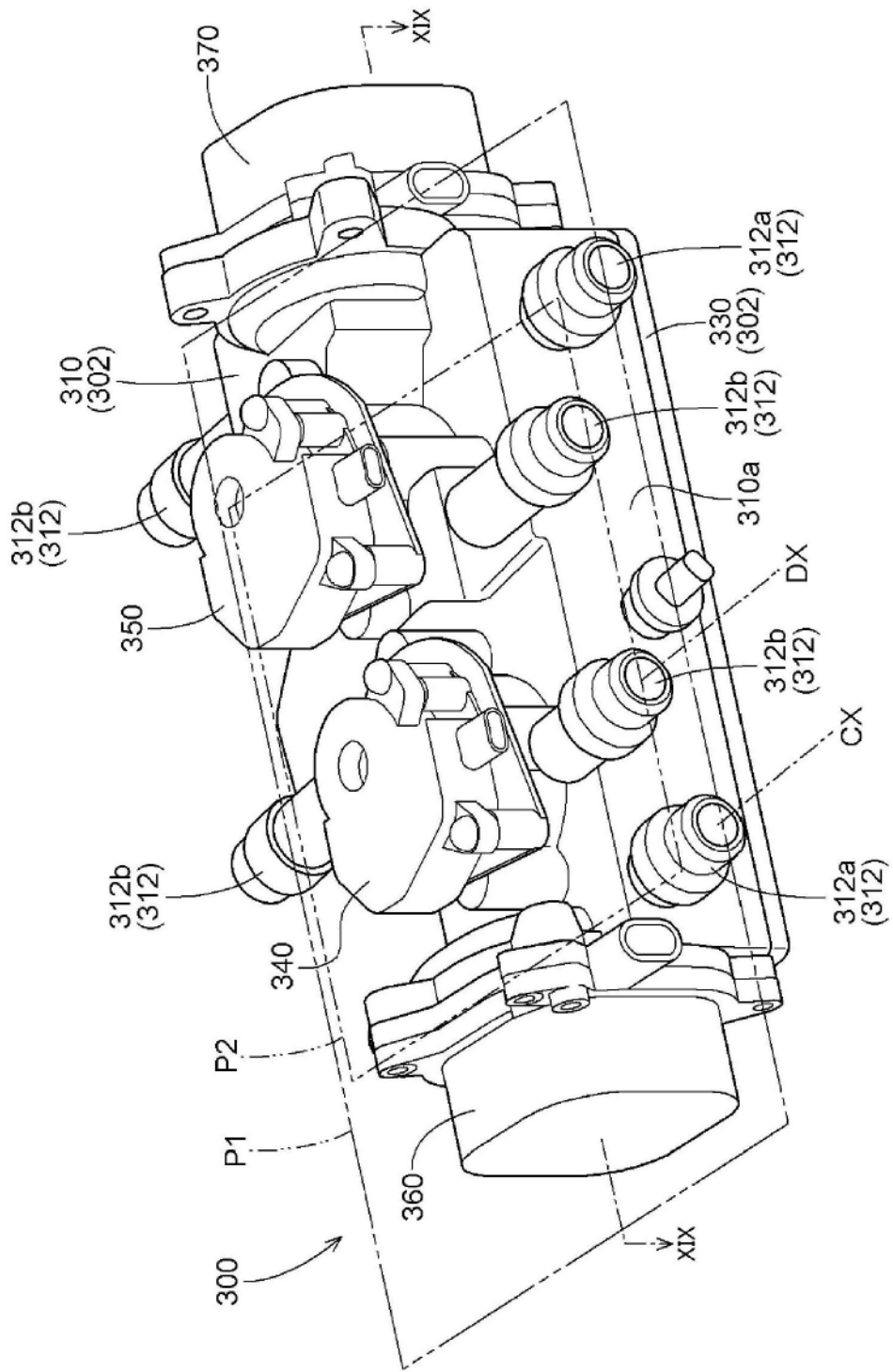


图17

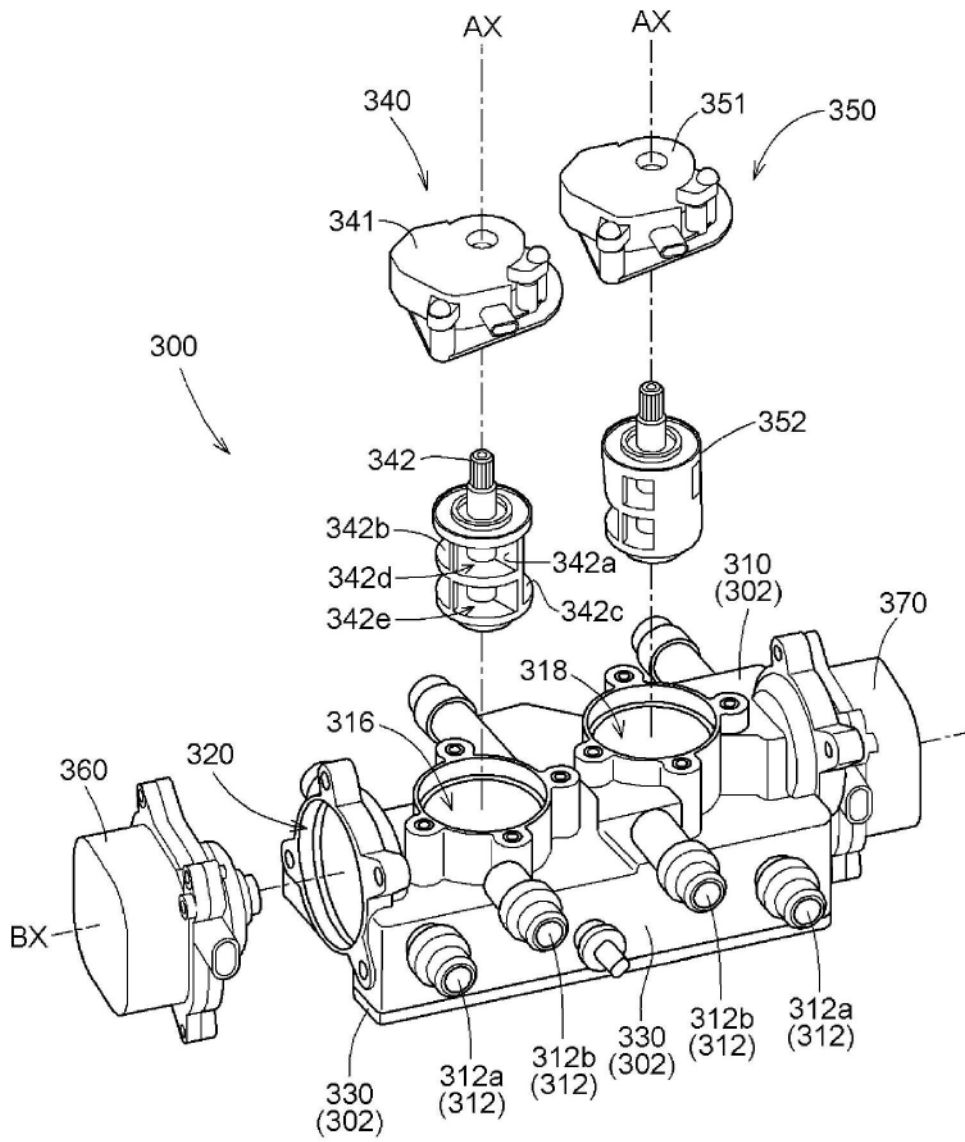


图18

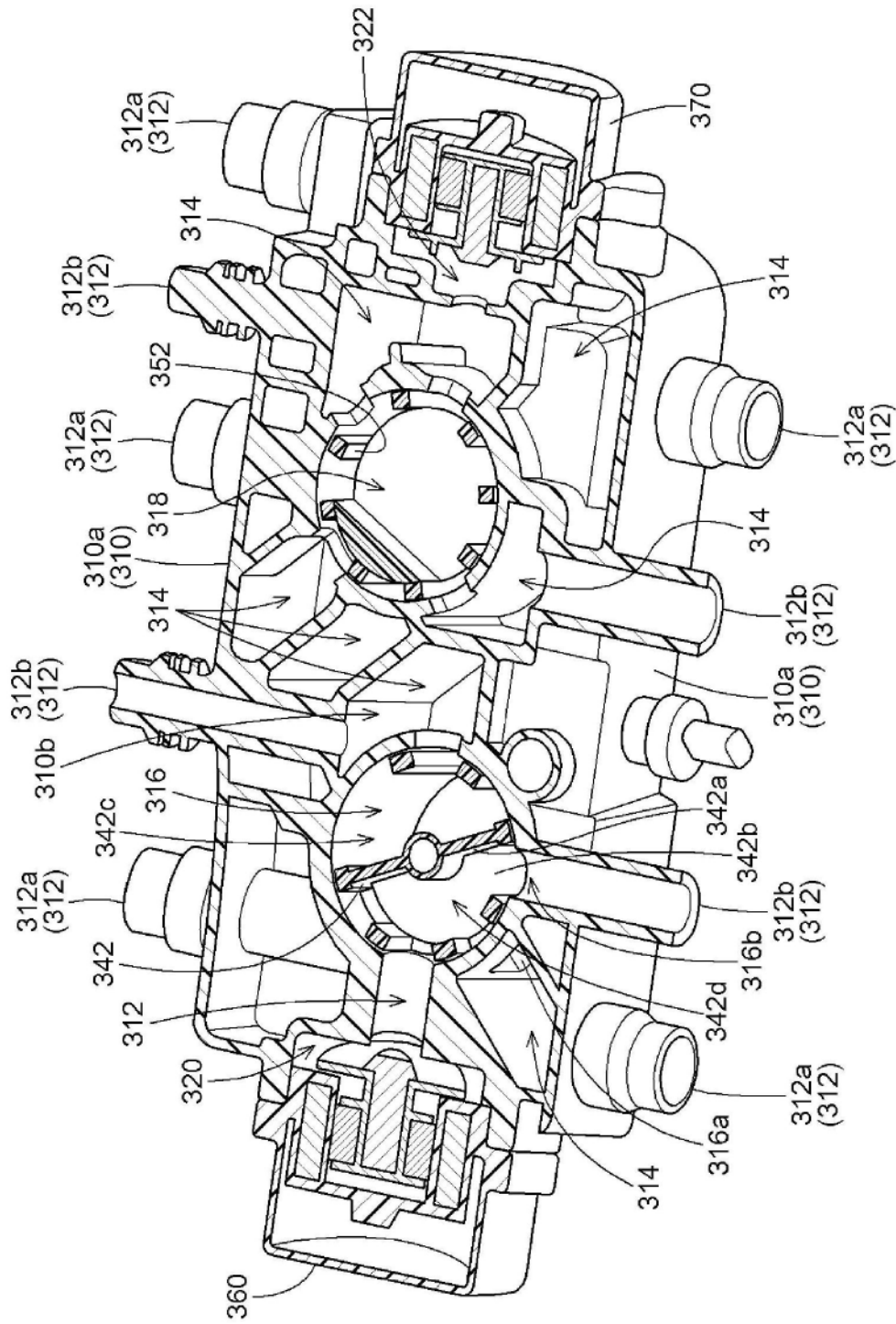


图19

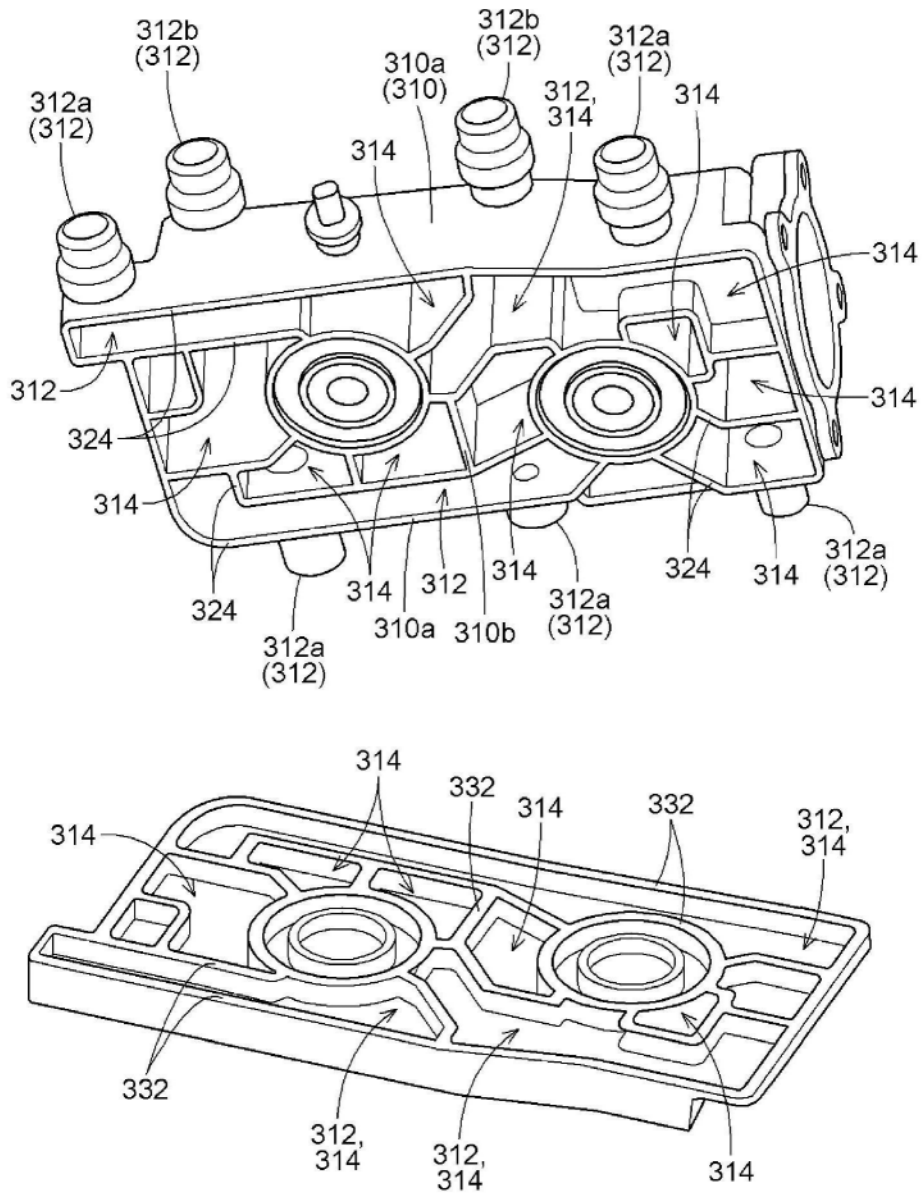


图20

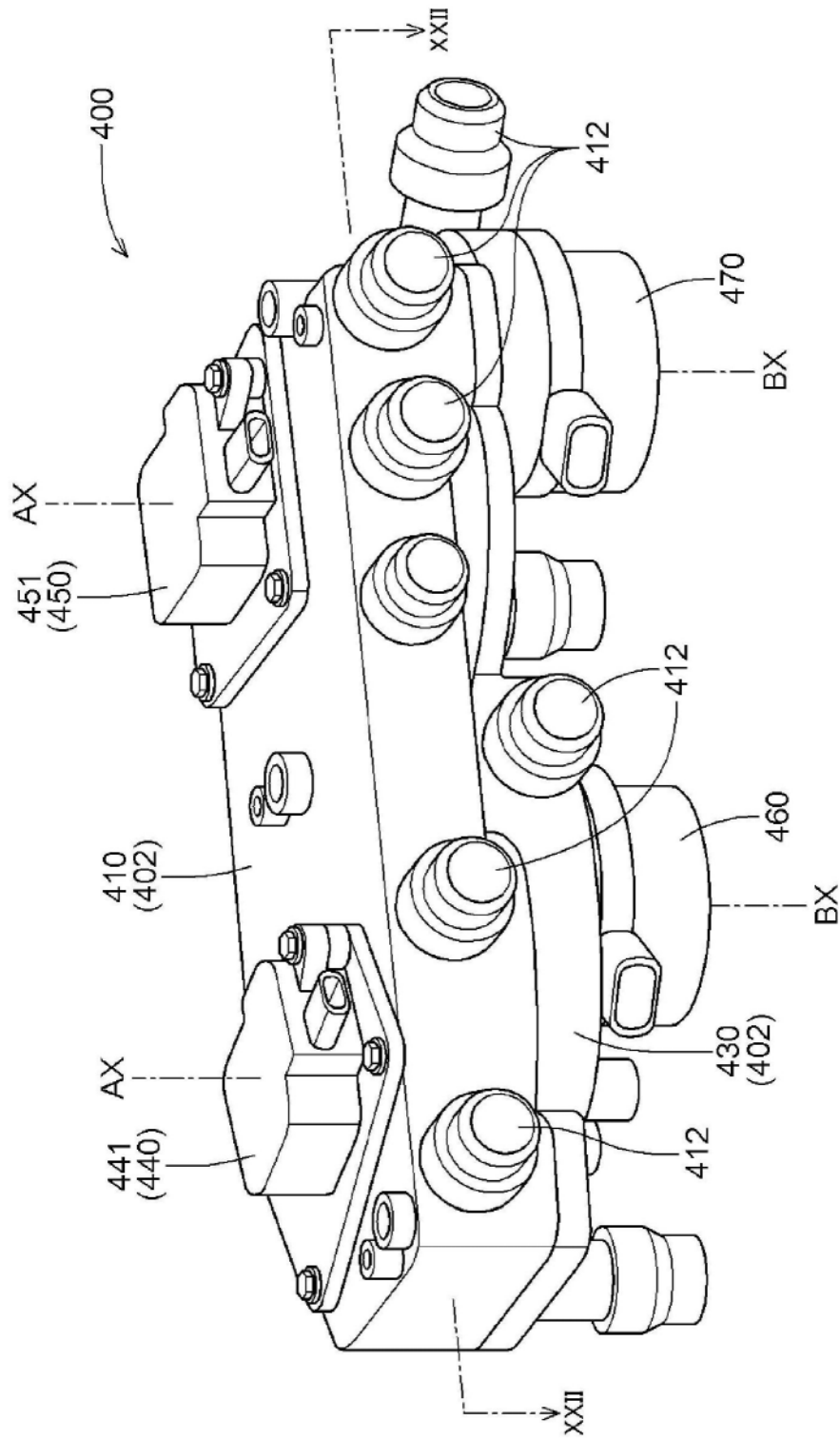


图21

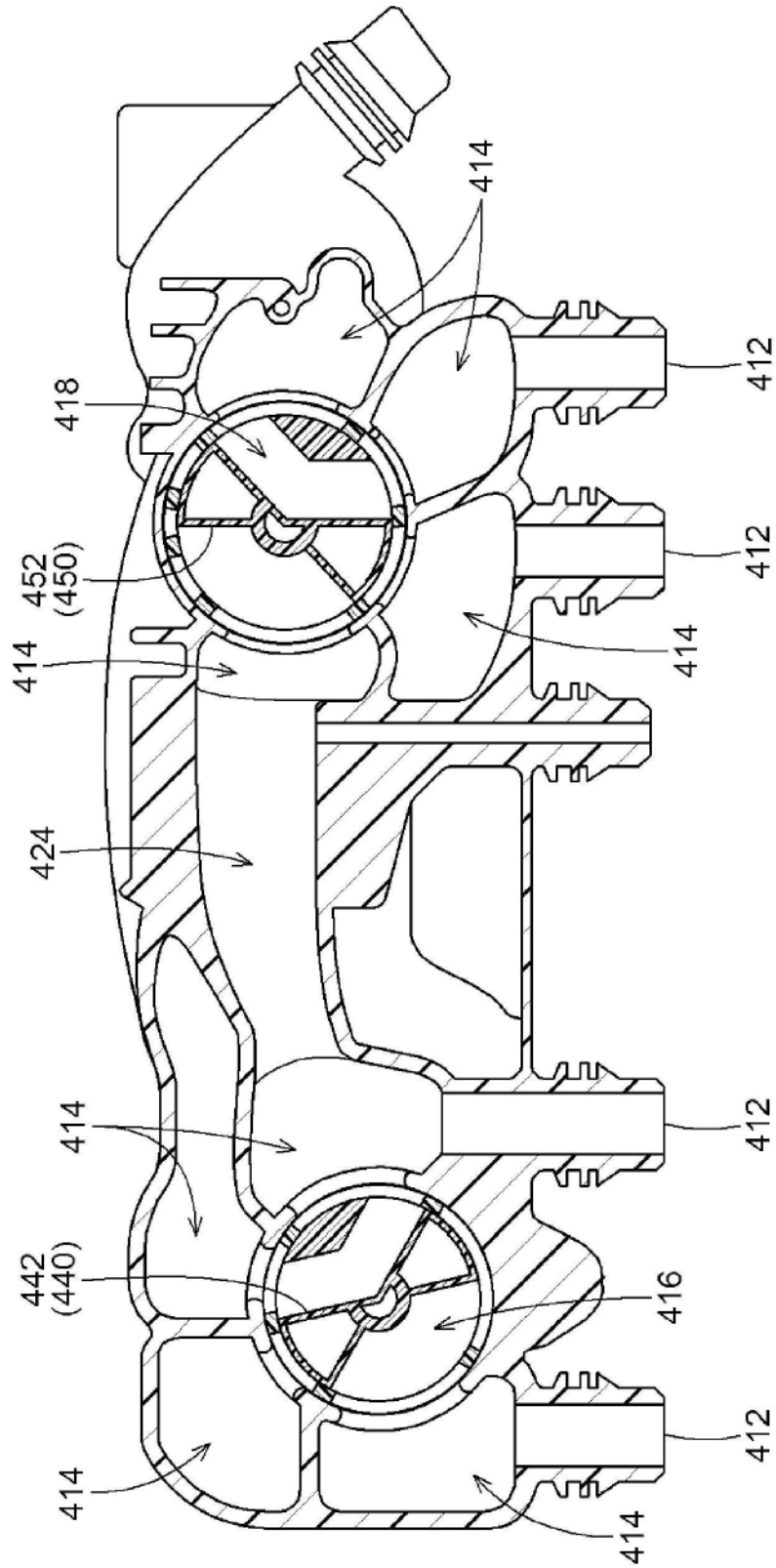


图22