



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119451843 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 14

(21) 申请号 202380044715.4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2023.07.06

B60K 11/06 (2006.01)

B60H 1/22 (2006.01)

(30) 优先权数据

B60H 1/32 (2006.01)

2022-118637 2022.07.26 JP

B60L 50/60 (2006.01)

2022-152778 2022.09.26 JP

B60L 58/26 (2006.01)

2022-158472 2022.09.30 JP

F25B 1/00 (2006.01)

2022-191921 2022.11.30 JP

F25B 39/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F25B 41/40 (2006.01)

2024.12.03

F28D 7/10 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F28D 7/16 (2006.01)

PCT/JP2023/025133 2023.07.06

F28D 9/00 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

F28F 9/00 (2006.01)

W02024/024443 JA 2024.02.01

F28F 21/08 (2006.01)

(71) 申请人 株式会社爱信

H01M 10/613 (2006.01)

地址 日本

H01M 10/625 (2006.01)

(72) 发明人 吉田智志 大塚浩介 神谷岳志

H01M 10/6556 (2006.01)

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

H01M 10/6568 (2006.01)

H01M 10/663 (2006.01)

H01M 10/667 (2006.01)

专利代理师 王玮

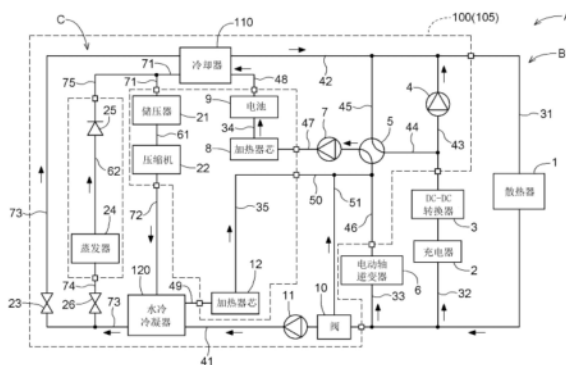
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

(54) 发明名称

歧管

(57) 摘要

本发明涉及歧管。歧管具备流路外壳,其具有使第一冷却流体流动的第一流路以及使第二冷却流体流动的第二流路,在流路外壳中,在第一流路中流动的第一冷却流体与在第二流路中流动的第二冷却流体之间进行热交换。



1. 一种歧管,其具备:

流路外壳,该流路外壳具有使第一冷却流体流动的第一流路以及使第二冷却流体流动的第二流路,

在上述流路外壳中,在上述第一流路中流动的上述第一冷却流体与在上述第二流路中流动的上述第二冷却流体之间进行热交换。

2. 根据权利要求1所述的歧管,其中,

上述第一流路是在蒸发器与冷凝器之间,使作为上述第一冷却流体的制冷剂流动的制冷剂流路,

上述第二流路是使作为上述第二冷却流体的冷却液至少向电池流动的冷却流路。

3. 根据权利要求2所述的歧管,其中,

上述流路外壳在相对于上述制冷剂的流动方向成为上游侧的位置安装有作为针对上述制冷剂的上述冷凝器的水冷冷凝器,在相对于上述制冷剂的流动方向成为下游侧的位置安装有作为针对上述制冷剂的上述蒸发器的冷却器。

4. 根据权利要求1所述的歧管,其中,

上述第一流路是使作为上述第一冷却流体的制冷剂在压缩机与冷凝器之间流动的第一制冷剂流路、或者使上述制冷剂在上述冷凝器与膨胀阀之间流动的第二制冷剂流路,

上述第二流路是使作为温度比上述第一冷却流体低的上述第二冷却流体的上述制冷剂在上述膨胀阀与蒸发器之间流动的第三制冷剂流路、或者使上述制冷剂在上述蒸发器与上述压缩机之间流动的第四制冷剂流路。

5. 根据权利要求1所述的歧管,其中,

上述第一流路是使作为上述第一冷却流体的制冷剂向热交换器流动的制冷剂流路,

上述第二流路是使作为上述第二冷却流体的冷却液向上述热交换器流动的冷却流路,

上述热交换器具有上述制冷剂流入的制冷剂流入口、上述制冷剂流出的制冷剂流出口、上述冷却液流入的冷却液流入口、以及上述冷却液流出的冷却液流出口,

通过分别将上述制冷剂流路和上述制冷剂流入口、上述制冷剂流路和上述制冷剂流出口、上述冷却流路和上述冷却液流入口、以及上述冷却流路和上述冷却液流出口接合,而将上述热交换器固定在上述流路外壳。

6. 根据权利要求5所述的歧管,其中,

上述热交换器具有层叠流路。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的歧管,其中,

上述第一流路和上述第二流路被接近地设置。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的歧管,其中,

在上述第一流路以及上述第二流路的各个形成有从上述第一流路以及上述第二流路中的一个朝向另一方侧突出的梳齿状部。

9. 根据权利要求7所述的歧管,其中,

使制冷剂在冷凝器与膨胀阀之间流动的流路、和使上述制冷剂在蒸发器与压缩机之间流动的流路以比设置在上述流路外壳的其它流路彼此的间隔短的间隔而设置。

10. 根据权利要求7所述的歧管,其中,

从蒸发器流出的、作为上述第一冷却流体的制冷剂流动的制冷剂流路、和向上述蒸发

器流入的、作为上述第二冷却流体的冷却液流动的冷却流路以比设置在上述流路外壳的其它流路彼此的间隔短而设置。

歧管

技术领域

[0001] 本发明涉及歧管。

背景技术

[0002] 近几年,作为行驶驱动源普及了具备马达的汽车(混合动力车(HEV:Hybrid Electric Vehicle)、插电式混合动力车(PHEV:Plug-in Hybrid Electric Vehicle)、电池车(BEV:Battery Electric Vehicle)、燃料电池车(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、制冷剂循环的冷却回路来冷却它们。然而,上述设备往往适合各自的动作温度不同。在那样的情况下,为了以动作温度不同的设备为单位来改变循环的冷却水、制冷剂的温度,通过冷却器、水冷冷凝器等热交换器来进行热的交换,并进行冷却水、制冷剂的温度控制。

[0003] 在专利文献1所公开的热交换系统中,具备热泵循环、高温水回路以及低温水回路。而且,在热泵循环与高温水回路之间通过水冷冷凝器进行热交换,在热泵循环与低温水回路之间通过冷却器以及内部热交换器进行热交换。

[0004] 另外,在专利文献2所公开的热交换系统中具备热泵循环。热泵循环包含压缩机(在专利文献2中,是压缩机)、室内散热器、电式膨胀阀、第一热交换器、电磁阀、蒸发器(在专利文献2中,是蒸发器)以及储压器等辅助设备类而构成。热泵循环是用于车室内的供暖或者制冷的热循环。

[0005] 而且,在专利文献3中记载了冷却向车辆行驶用的电动马达供给电力的电池的车用空调装置。该车用空调装置中的制冷剂回路具有吸热器、散热器、压缩机、膨胀阀、室外热交换器以及内部热交换器,它们通过配管连接。另外,内部热交换器构成为在流入吸热器的制冷剂与从吸热器流出的制冷剂之间进行热交换。

[0006] 专利文献1:日本特开2020-192965号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2013-139251号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2020-11615号公报

[0009] 在专利文献1所公开的热交换系统中,进行热交换的位置限于水冷冷凝器、冷却器、内部热交换器(以下,总称为“热交换器”),所以为了提高热交换的性能(效率)需要使用尺寸大的热交换器。因此,占用车辆的发动机室有限的空间。另外,存在若减小热交换器的尺寸则无法得到所希望的冷却性能的担忧。

[0010] 另外,在专利文献2所公开的热交换系统中,压缩机、室内散热器、电式膨胀阀、第一热交换器、电磁阀、蒸发器以及储压器等辅助设备类作为独立的设备而配置。上述辅助设备类通常通过螺栓等固定在车体。因此,由于热交换系统占用车辆的发动机室有限的空间,所以存在改进的余地。

[0011] 而且,在向车辆进行搭载的情况下,从配管的布线、轻型化的观点考虑,期望小型化。在专利文献3所记载的车用空调装置中,如上所述,制冷剂回路的各部通过配管而被连

接,所以需要设置连接配管的部位,制冷剂回路变大。另外,由于具备内部热交换器所以大型化,在小型化这方面存在改进的余地。

发明内容

[0012] 因此,谋求能够使热交换系统小型化的歧管。

[0013] 本发明的歧管的特征结构是以下方面,即具备流路外壳,该流路外壳具有:使第一冷却流体流动的第一流路、以及使第二冷却流体流动的第二流路,在上述流路外壳中,在上述第一流路中流动的上述第一冷却流体与在上述第二流路中流动的上述第二冷却流体之间进行热交换。

[0014] 根据这样的特征结构,通过在设置于歧管的流路外壳的第一流路中流动的第一冷却流体与在第二流路中流动的第二冷却流体之间进行热交换,即使使用小型的热交换器,也能够得到足够的冷却性能。另外,能够在流路外壳内进行热交换,所以与将热交换器外置在流路外壳的情况相比,能够将歧管小型化。而且,能够在流路外壳内进行在第一流路中流动的第一冷却流体的冷却以及在第二流路中流动的第二冷却流体的加热。通过在该流路外壳内进行流体间的热交换,例如能够提高压缩机、膨胀阀的性能系数。因此,能够使进行流体的冷却和加热的内部热交换器小型化、或者能够进行热交换而不用进行另外的设置,所以能够使歧管小型化。

附图说明

[0015] 图1是具有第一实施方式的歧管的冷却系统的回路结构图。

[0016] 图2是歧管的结构简图。

[0017] 图3是表示第一实施方式的第一内部制冷剂路径以及第八内部流路、与其它流路的关系的图。

[0018] 图4是表示第二实施方式的歧管的流路结构的图。

[0019] 图5是表示第二实施方式的变形例的歧管的流路结构的图。

[0020] 图6是表示第二实施方式的其它变形例的歧管的流路结构的图。

[0021] 图7是表示第三实施方式的冷却器的向流路外壳的固定方法的剖视图。

[0022] 图8是表示第四实施方式的歧管的结构简图。

[0023] 图9是表示第四实施方式的流路外壳内的冷却器的结构的剖视图。

[0024] 图10是具有第五实施方式的歧管的冷却系统的回路结构图。

[0025] 图11是表示第五实施方式的歧管的结构简图。

[0026] 图12是表示第五实施方式的第二制冷剂流路以及第四制冷剂流路、与其它流路的关系的图。

[0027] 图13是表示热循环的莫里尔线图。

[0028] 图14是表示其它实施方式的高温流路以及低温流路的图。

[0029] 图15是表示其它实施方式的高温流路以及低温流路的图。

[0030] 图16是表示其它实施方式的高温流路以及低温流路的图。

具体实施方式

[0031] 以下,使用附图详细说明本发明的歧管的实施方式。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。

[0032] (第一实施方式)

[0033] (冷却系统的结构)

[0034] 如图1所示,包含本实施方式的歧管100的冷却系统A大致由冷却水回路B和制冷剂回路C构成。以乙二醇等为主要成分的防冻液、长效冷却剂等冷却水(第二冷却流体、冷却液的一个例子)在冷却水回路B中流动,氢氟碳化合物(HFC)等制冷剂(第一冷却流体的一个例子)在制冷剂回路C中流动。在图1中,由虚线围起的部分是本实施方式的歧管100。歧管100具有流路外壳105、以及辅助设备类,该辅助设备类包含冷却器110(蒸发器的一个例子)、水冷冷凝器120(冷凝器的一个例子)、第一电动泵4、由四通阀构成的旋转阀5、第二电动泵7、由三通阀构成的切换阀10、第三电动泵11、第一膨胀阀23以及第二膨胀阀26。在图1中,虽描绘为该辅助设备类位于流路外壳105的内部,但如图2所示,实际上安装于流路外壳105的外表面。在图2中示出了歧管100的结构简图。但是,在图2中,省略了除了冷却器110和水冷冷凝器120之外的辅助设备类(例如泵、阀)的描写。在本实施方式中,流路外壳105由包含铝的热传导率高的金属材料形成,构成冷却水回路B、制冷剂回路C的流路对流路外壳105直接开孔而形成。此外,在本实施方式中,作为冷却液的一个例子虽利用了以乙二醇等为主要成分的防冻液、长效冷却剂等冷却水,但也可以是由石蜡基等绝缘油构成的冷却液。另外,制冷剂也可以是氢氟烯烃(HFO)等制冷剂。这些在后述的所有实施方式中是相同的。

[0035] 首先,对冷却水回路B进行说明。冷却水回路B是图1中的冷却器110和水冷冷凝器120靠右侧的流路。冷却水回路B在流路外壳105的外部具有第一外部流路31。第一外部流路31与形成在流路外壳105的内部的第二内部流路41(第二流路、冷却流路的一个例子)和第二内部流路42(第二流路、冷却流路的一个例子)连接。在第一外部流路31的中途配置有散热器1。冷却水以第二内部流路42、第一外部流路31、散热器1、第一外部流路31、第二内部流路41的顺序流动。以下,也将冷却水回路B中的相对于冷却水的流动方向的上游侧、下游侧简称为上游侧、下游侧。

[0036] 在第一外部流路31中的散热器1的下游侧且第二内部流路41的上游侧,从第一外部流路31分支出第二外部流路32和第三外部流路33。第二外部流路32在下游侧与形成在流路外壳105的内部的第三内部流路43连接。第三内部流路43在下游侧与第二内部流路42连接。从第一外部流路31向第二外部流路32分支后的冷却水在第二外部流路32中流动,对充电器2和DC-DC转换器3进行冷却并向第三内部流路43流入。冷却水在第三内部流路43中被第一电动泵4加压后,向第二内部流路42流入。

[0037] 在第三内部流路43中的比第一电动泵4靠上游侧,第四内部流路44从第三内部流路43分支而出。在图1的状态下,第四内部流路44经由旋转阀5与第五内部流路45连接。第五内部流路45的下游侧与第二内部流路42连接。

[0038] 第三外部流路33在下游侧与形成在流路外壳105的内部的第六内部流路46连接。第六内部流路46经由旋转阀5与第七内部流路47连接。在第七内部流路47的中途配置有第二电动泵7。从第一外部流路31向第三外部流路33分支后的冷却水在第三外部流路33中流

动,冷却电动轴逆变器6并向第六内部流路46流入。在图1的状态下,冷却水在经由旋转阀5在第七内部流路47中被第二电动泵7加压后,向流路外壳105的外部流出。电动轴逆变器6是将旋转电机、减速器以及差动齿轮机构收纳于外壳的单元,逆变器与该单元一体地设置。此外,能够通过使旋转阀5旋转,将第四内部流路44和第六内部流路46连接,将第五内部流路45和第七内部流路47连接。

[0039] 第七内部流路47在流路外壳105的外部与第四外部流路34连接。第四外部流路34在下游侧与形成在流路外壳105的内部的第八内部流路48(第二流路、冷却流路的一个例子)连接。从第七内部流路47流出的冷却水在第四外部流路34中流动,并被第一加热器芯8冷却,然后,冷却电池9而被加热,向第八内部流路48流入。第八内部流路48在下游侧与冷却器110连接。冷却器110的下游侧与第二内部流路42连接。在第八内部流路48中流动的冷却水向冷却器110流入,并在冷却器110内被从后述的第三内部制冷剂路径73(第一流路、制冷剂流路的一个例子)流入的雾状的制冷剂夺取热量并冷却后,在第二内部流路42中流动。在第二内部流路42中流动的冷却水向与流路外壳105的外部连接的第一外部流路31流入。

[0040] 与第一外部流路31连接的第一内部流路41在下游侧与水冷冷凝器120连接。另外,在第一内部流路41的中途依次配置有切换阀10和第三电动泵11。水冷冷凝器120的下游侧与第九内部流路49(第二流路、冷却流路的一个例子)连接。流入到第一内部流路41的冷却水被第三电动泵11加压并向水冷冷凝器120流入,在水冷冷凝器120内被从后述的第二内部制冷剂路径72(第一流路、制冷剂流路的一个例子)流入的处于高温压缩气体的状态的制冷剂夺取热量而被加热后,在第九内部流路49中流动而向流路外壳105的外部流出。

[0041] 第九内部流路49在流路外壳105的外部与第五外部流路35连接。第五外部流路35在下游侧与形成在流路外壳105的内部的第十内部流路50连接。第十内部流路50在下游侧与第六内部流路46连接。从第九内部流路49流出的冷却水在第五外部流路35中流动,被第二加热器芯12冷却并向第十内部流路50流入。在第十内部流路50中流动的冷却水向第六内部流路46流入。

[0042] 配置在第一内部流路41的切换阀10将冷却水的流动方向切换为第一内部流路41和形成在流路外壳105的内部的第十一内部流路51。第十一内部流路51在下游侧与第十内部流路50连接。在以冷却水在第十一内部流路51中流动的方式对切换阀10进行切换时,冷却水从第一内部流路41在第十一内部流路51流过而向第十内部流路50流入,然后,向第六内部流路46流入。

[0043] 接下来,对制冷剂回路C进行说明。制冷剂回路C是图1中的冷却器110和比水冷冷凝器120靠左侧的流路。制冷剂回路C形成在流路外壳105的内部,供制冷剂流动。相对于冷却器110,在制冷剂的流动方向的下游侧(以下,将制冷剂回路C中的相对于制冷剂的流动方向的上游侧、下游侧简称为上游侧、下游侧)具有第一内部制冷剂路径71(第一流路、制冷剂流路的一个例子)。第一内部制冷剂路径71与形成在流路外壳105的外部的第一外部制冷剂路径61连接。在第一外部制冷剂路径61的中途依次配置有储压器21和压缩机22。第一外部制冷剂路径61在下游侧与形成在流路外壳105的内部的第二内部制冷剂路径72连接。第二内部制冷剂路径72在下游侧与水冷冷凝器120连接。水冷冷凝器120的下游侧与形成在流路外壳105的内部的第三内部制冷剂路径73连接。第三内部制冷剂路径73经由配置在中途的第一膨胀阀23与冷却器110连接。即、在流路外壳105中,在第三内部制冷剂路径73中的相对

于制冷剂的流动方向成为上游侧的位置安装有水冷冷凝器120,在相对于制冷剂的流动方向成为下游侧的位置安装有冷却器110。

[0044] 在第三内部制冷剂路径73中的比第一膨胀阀23靠上游侧,第四内部制冷剂路径74从第三内部制冷剂路径73分支而出。在第四内部制冷剂路径74的中途配置有第二膨胀阀26。第四内部制冷剂路径74与形成在流路外壳105的外部的第二外部制冷剂路径62连接。在第二外部制冷剂路径62的中途依次配置有蒸发器24和止回阀25。第二外部制冷剂路径62与形成在流路外壳105的内部的第五内部制冷剂路径75连接。第五内部制冷剂路径75在下游侧与第一内部制冷剂路径71连接。

[0045] 接下来,对制冷剂回路C中的制冷剂的流动进行说明。在第一外部制冷剂路径61中流动,并通过压缩机22成为高温压缩气体的制冷剂在第一外部制冷剂路径61中流动,并从第二内部制冷剂路径72向水冷冷凝器120流入。制冷剂在水冷冷凝器120中,被从第一内部流路41流入的冷却水夺取热量,由此被冷凝并液化。液化后的制冷剂中的用于车内的制冷的制冷剂从水冷冷凝器120流出并从第三内部制冷剂路径73流经第四内部制冷剂路径74,在第二膨胀阀26中被膨胀而成为低温、低压的雾状之后,从流路外壳105流出,并在第二外部制冷剂路径62中流动并向蒸发器24输送。雾状的制冷剂在蒸发器24中被从外部导入的空气夺取热量并蒸发。相反,空气通过被制冷剂夺取热量而被冷却,并成为冷风被向车内输送。蒸发并气化的制冷剂在配置于第二外部制冷剂路径62的止回阀25通过并向第五内部制冷剂路径75流入,从第一内部制冷剂路径71向流路外壳105的外部流出。而且,气化后的制冷剂在第一外部制冷剂路径61中流动并被向储压器21输送。在储压器21中,在气化后的制冷剂含有液体的情况下,从气化后的制冷剂分离该液体。然后,气化后的制冷剂在第一外部制冷剂路径61中流动并回流到压缩机22,再次被压缩而成为高温压缩气体。

[0046] 被水冷冷凝器120液化了的制冷剂中的没有用于车内的制冷的制冷剂从水冷冷凝器120流出并在第三内部制冷剂路径73中流动,在第一膨胀阀23中被膨胀而成为低温、低压的雾状之后,被向冷却器110输送。雾状的制冷剂在冷却器110中,被从第八内部流路48流入的冷却水夺取热量并蒸发。蒸发并气化后的制冷剂从第一内部制冷剂路径71向流路外壳105的外部流出。而且,气化后的制冷剂在第一外部制冷剂路径61中流动并被向储压器21输送。由于第二外部制冷剂路径62具有止回阀25,所以制冷剂不会流入蒸发器24。在储压器21中,在气化后的制冷剂含有液体的情况下,将液体的制冷剂分离。然后,气化后的制冷剂在第一外部制冷剂路径61中流动并回流到压缩机22,再次被压缩而成为高温压缩气体。

[0047] 通常,冷却水与制冷剂的热交换仅在作为热交换器的冷却器110、水冷冷凝器120中进行,但在本实施方式中,通过使冷却水回路B的流路和制冷剂回路C的流路接近,不仅在冷却器110、水冷冷凝器120中,还在流路间进行热交换。

[0048] 具体而言,如图2所示,与冷却器110连接的流路的配置在流路外壳105中,使向冷却器110流入的冷却水回路B的第八内部流路48和从冷却器110流出的制冷剂回路C的第一内部制冷剂路径71平行且接近地配置,并且使从冷却器110流出的冷却水回路B的第二内部流路42和向冷却器110流入的制冷剂回路C的第三内部制冷剂路径73平行且接近地配置。此时,在第八内部流路48中流动的冷却水的流动方向与在第一内部制冷剂路径71中流动的制冷剂的流动方向相反,在第二内部流路42中流动的冷却水的流动方向与在第三内部制冷剂路径73中流动的制冷剂的流动方向相反。另外,在流路外壳105中,第八内部流路48和第一

内部制冷剂路径71在形成为L字形的位置进行热交换,第二内部流路42和第三内部制冷剂路径73在形成为直线状的位置进行热交换。通过这样地构成,不仅在冷却器110中,还在在第八内部流路48中流动的冷却水与在第一内部制冷剂路径71中流动的制冷剂之间进行热交换,并且还在在第二内部流路42中流动的冷却水与在第三内部制冷剂路径73中流动的制冷剂之间进行热交换。这样,由于也在冷却器110的外部的内部流路与内部制冷剂路径之间进行热交换,所以即使作为冷却器110使用小型的冷却器,也能够得到所需足够的冷却性能。

[0049] 另外,具体而言,如图2所示,与水冷冷凝器120连接的流路的配置在流路外壳105中,使向水冷冷凝器120流入的冷却水回路B的第一内部流路41和从水冷冷凝器120流出的制冷剂回路C的第三内部制冷剂路径73平行且接近地配置,并且使从水冷冷凝器120流出的冷却水回路B的第九内部流路49和向水冷冷凝器120流入的制冷剂回路C的第二内部制冷剂路径72平行且接近地配置。此时,在第一内部流路41中流动的冷却水的流动方向与在第三内部制冷剂路径73中流动的制冷剂的流动方向相反,在第九内部流路49中流动的冷却水的流动方向与在第二内部制冷剂路径72中流动的制冷剂的流动方向相反。另外,在流路外壳105中,第一内部流路41和第三内部制冷剂路径73在形成为直线状的位置进行热交换,第九内部流路49和第二内部制冷剂路径72在形成为L字形的位置进行热交换。通过这样地构成,不仅在水冷冷凝器120中,还在在第一内部流路41中流动的冷却水与在第三内部制冷剂路径73中流动的制冷剂之间进行热交换,并且还在在第九内部流路49中流动的冷却水与在第二内部制冷剂路径72中流动的制冷剂之间进行热交换。这样,由于在水冷冷凝器120的外部的内部流路与内部制冷剂路径之间进行热交换,所以即使作为水冷冷凝器120使用小型的冷凝器也能够得到所需足够的冷却性能。

[0050] 图3是表示本实施方式的第一内部制冷剂路径71以及第八内部流路48、与其它流路的关系的图。如图3所示,从冷却器110流出的、制冷剂流动的第一内部制冷剂路径71、和向冷却器110流入的、冷却水流动的第八内部流路48以比设置在流路外壳105的其它流路彼此的间隔短的间隔设置。第一内部制冷剂路径71是制冷剂从冷却器110向储压器21流动的制冷剂流路。第八内部流路48是冷却水从电池9向冷却器110流动的冷却流路。设置在流路外壳105的其它流路是相当于向水冷冷凝器120流入的冷却水流动的第一内部流路41、从水冷冷凝器120流出的冷却水流动的第九内部流路49、从水冷冷凝器120流出的制冷剂流动的第三内部制冷剂路径73、向水冷冷凝器120流入的制冷剂流动的第二内部制冷剂路径72。因此,第一内部制冷剂路径71和第八内部流路48以比第一内部流路41与第三内部制冷剂路径73的间隔、第九内部流路49与第二内部制冷剂路径72的间隔短的间隔而设置。即、以比第一内部流路41、第二内部流路42以及第九内部流路49更接近第一内部制冷剂路径71来构成第八内部流路48。

[0051] 另外,优选在水冷冷凝器120的附近,以比第一内部流路41、第二内部流路42以及第八内部流路48更接近第二内部制冷剂路径72来构成第九内部流路49,以比第二内部流路42、第八内部流路48以及第九内部流路49更接近第三内部制冷剂路径73来构成第一内部流路41。而且,优选在冷却器110的附近,比第一内部流路41、第八内部流路48以及第九内部流路49更接近第三内部制冷剂路径73来构成第二内部流路42。

[0052] (第二实施方式)

[0053] 接下来,对第二实施方式的歧管100进行说明。在本实施方式中,在流路外壳105中平行且接近地配置的第八内部流路48和第一内部制冷剂路径71、第二内部流路42和第三内部制冷剂路径73、第一内部流路41和第三内部制冷剂路径73以及第九内部流路49和第二内部制冷剂路径72的形状与第一实施方式不同。其它的结构与第一实施方式相同,所以关于相同的结构省略详细的说明。以下,将第八内部流路48、第二内部流路42中的与第三内部制冷剂路径73平行且接近地配置的部分、第一内部流路41中的与第三内部制冷剂路径73平行且接近地配置的部分以及第九内部流路49总称为平行内部流路81。另外,将第一内部制冷剂路径71、第三内部制冷剂路径73中的与第二内部流路42以及第一内部流路41平行且接近地配置的部分以及第二内部制冷剂路径72总称为平行内部制冷剂路径82。

[0054] 如图4所示,在本实施方式中,从平行内部流路81向与流路的延伸突出方向垂直的方向分支出多个封闭内部流路83(第二流路的一个例子)。另外,从平行内部制冷剂路径82向与流路的延伸突出方向垂直的方向分支出多个封闭内部制冷剂路径84(第一流路的一个例子)。封闭内部流路83的前端被封闭,并向与平行内部制冷剂路径82接近的方向延伸突出。另外,封闭内部制冷剂路径84的前端被封闭,并向与平行内部流路81接近的方向延伸突出。封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84平行且接近地配置。另外,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84都具有与平行内部流路81、平行内部制冷剂路径82相同的剖面形状,流路截面积也相等。在平行内部流路81中流动的冷却水的流动方向与在平行内部制冷剂路径82中流动的制冷剂的流动方向相反。

[0055] 通过歧管100具有这样的结构,冷却水与制冷剂之间的热交换不仅能够在平行内部流路81与平行内部制冷剂路径82之间进行,也能够封闭内部流路83与封闭内部制冷剂路径84之间进行。其结果是,即使平行内部流路81与平行内部制冷剂路径82的间隔与第一实施方式歧管100相同,作为水冷冷凝器120也能够使用比第一实施方式更小型的冷凝器而得到所需足够的冷却性能。此外,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84也可以不是多个而是一个(在以下的变形例中也同样)。

[0056] 在难以对流路外壳105直接开孔来形成封闭内部流路83、封闭内部制冷剂路径84的情况下,也可以设为接合两个外壳(未图示)来构成流路外壳105的结构。在该情况下,在两个外壳的接合面的各个形成构成平行内部流路81、平行内部制冷剂路径82、封闭内部流路83以及封闭内部制冷剂路径84的槽,然后将两个外壳接合,由此能够在流路外壳105内形成平行内部流路81、平行内部制冷剂路径82、封闭内部流路83以及封闭内部制冷剂路径84。

[0057] (第二实施方式的变形例)

[0058] 接下来,对第二实施方式的变形例的歧管100进行说明。在本变形例中,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84与第二实施方式不同。其它的结构与第二实施方式相同,所以关于相同的结构省略详细的说明。

[0059] 在本变形例中,如图5所示,封闭内部流路83相对于平行内部流路81的延伸突出方向不垂直,而向与冷却水的流动方向成锐角的分支角 θ (锐角的一个例子)的方向延伸突出。另外,封闭内部制冷剂路径84相对于平行内部制冷剂路径82的延伸突出方向不垂直,而向与制冷剂的流动方向成锐角的分支角 θ 的方向延伸突出。

[0060] 封闭内部流路83相对于平行内部流路81的冷却水的流动方向沿锐角方向以分支角 θ 分支,封闭内部制冷剂路径84相对于平行内部制冷剂路径82的制冷剂的流动方向沿锐

角方向以分支角 θ 分支,所以封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84被平行且接近地配置。通过这样地构成,即使平行内部流路81与平行内部制冷剂路径82的间隔与第二实施方式相同,也能够使封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84的长度比第二实施方式长。由此,能够比第二实施方式更高效地进行封闭内部流路83与封闭内部制冷剂路径84之间的热交换,所以即使作为水冷冷凝器120使用更小型的冷凝器也能够得到所需足够的冷却性能。另外,由于封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84相对于冷却水、制冷剂的流动方向沿锐角方向分支,所以能够将冷却水、制冷剂向封闭内部流路83、封闭内部制冷剂路径84流入时的冷却水、制冷剂的压损限制为最小限度。

[0061] (第二实施方式的其它变形例)

[0062] 接下来,对第二实施方式的其它变形例的歧管100进行说明。在本变形例中,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84与第二实施方式以及其变形例不同。其它的结构与第二实施方式相同,所以关于相同的结构省略详细的说明。

[0063] 如图6所示,在本变形例中,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84均在俯视图中具有直角三角形形状,并由直角三角形的斜边和其邻边构成。另一个邻边是平行内部流路81的一部分。封闭内部流路83中的相当于直角三角形的斜边的位置向与冷却水的流动方向成锐角的分支角 θ 的方向延伸突出,相当于邻边的位置垂直于冷却水的流动方向。另外,封闭内部制冷剂路径84中的相当于直角三角形的斜边的位置向与制冷剂的流动方向成锐角的分支角 θ 的方向延伸突出,相当于邻边的位置垂直于制冷剂的流动方向。即、在本变形例中,封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84相当于斜边的位置彼此以及相当于邻边的位置彼此被平行且接近地配置。

[0064] 相当于封闭内部流路83的斜边的位置相对于平行内部流路81的冷却水的流动方向沿锐角方向以分支角 θ 分支,相当于封闭内部制冷剂路径84的斜边的位置相当于平行内部制冷剂路径82的制冷剂的流动方向沿锐角方向以分支角 θ 分支,所以相当于封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84的斜边的位置彼此以及相当于邻边的位置彼此均被平行且接近地配置。通过这样地构成封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84,即使平行内部流路81与平行内部制冷剂路径82的间隔与第二实施方式相同,也能够使封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84的长度(在俯视图中,斜边的长度和邻边的长度之和)比第二实施方式长。由此,能够比第二实施方式更高效地进行封闭内部流路83与封闭内部制冷剂路径84之间的热交换,所以作为水冷冷凝器120即使使用更小型的冷凝器也能够得到所需足够的冷却性能。另外,相当于封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84的斜边的位置相对于冷却水、制冷剂的流动方向沿锐角方向以分支,相当于封闭内部流路83和封闭内部制冷剂路径84的邻边的位置相对于冷却水、制冷剂的流动方向沿垂直方向分支,所以能够将冷却水、制冷剂流入、流出封闭内部流路83、封闭内部制冷剂路径84时的冷却水、制冷剂的压损限制为最小限度。

[0065] (第一实施方式以及第二实施方式的另一实施方式)

[0066] 在上述第一实施方式以及第二实施方式中,在流路外壳105内,虽进行热交换的冷却水与制冷剂的流动方向相反,但流动方向也可以相同。在该情况下,也可以将冷却器110设置在上游侧,将水冷冷凝器120设置在下游侧。

[0067] 在上述第一实施方式以及第二实施方式中,在流路外壳105内,虽进行热交换的流

路是直线状或是L字形,但并不限于此。通过使用用于热交换的流路尽可能长,可以使冷却器110和水冷冷凝器120变得更小。另外,进行热交换的流路也可以是通过板部件进行热交换的形态。

[0068] (第三实施方式)

[0069] (冷却系统的结构)

[0070] 包含第三实施方式的歧管100的冷却系统A与图1所示的第一实施方式的冷却系统A相同。另外,歧管100的简要结构也与图2相同。

[0071] 以下,使用图2、图7对冷却器110向流路外壳105的固定方法进行说明。通过冷却器110直接与第三内部制冷剂路径73、第一内部制冷剂路径71、第八内部流路48以及第二内部流路42连接,而固定动作流路外壳105。冷却器110具有制冷剂流入的制冷剂流入口111、制冷剂流出的制冷剂流出口112、冷却水流入的冷却水流入口(“冷却液流入口”的一个例子)113以及冷却水流出的冷却水流出口(“冷却液流出口”的一个例子)114。而且,第三内部制冷剂路径73与制冷剂流入口111、第一内部制冷剂路径71与制冷剂流出口112、第八内部流路48与冷却水流入口113以及第二内部流路42与冷却水流出口114通过使用了钎料116的钎焊而被接合。钎焊具有通过在比流路外壳105、冷却器110的外壳的熔点低的钎料116的熔融温度附近进行接合,不易产生各外壳的形状、材质的变化,且接合强度高这样的特征。另外,通过钎料116的填充进行接合,所以接合位置的气密性、液密性优异。

[0072] 以往,通过螺栓等将冷却器固定在流路外壳105,所以需要多个螺栓、连接流路与换热器的配管以及防止制冷剂、冷却水的漏出的密封件,用于固定冷却器的部件数量、工时增加,并且冷却器的体积大型化。然而,根据本实施方式,通过利用钎焊接合流路与冷却器110的流入口、流出口,能够同时实现没有螺栓等的冷却器110向流路外壳105的固定(高接合强度和小型化)、流路与冷却器110的连通(不需要配管)以及接合位置的气密性、水密性的确保(不需要密封材)。因此,通过部件数量、工时的减少,能够实现小型且低成本歧管100。

[0073] 本实施方式的流路外壳105接合上部外壳105a和下部外壳105b而构成。如图2所示,第三内部制冷剂路径73、第一内部制冷剂路径71、第八内部流路48以及第二内部流路42从上部外壳105a与下部外壳105b的边界面贯通上部外壳105a。在将冷却器110的流入口、流出口定位在上述贯通的流路之后,将钎料116涂覆在第三内部制冷剂路径73与制冷剂流入口111、第一内部制冷剂路径71与制冷剂流出口112、第八内部流路48与冷却水流入口113以及第二内部流路42与冷却水流出口114各自的边界。然后,从上部外壳105a的下表面(与下部外壳105b的边界面)向第三内部制冷剂路径73、第一内部制冷剂路径71、第八内部流路48以及第二内部流路42的各个插入钎焊工具,进行钎焊。此时,上部外壳105a的厚度越薄,越容易插入钎焊工具,所以能够容易地进行钎焊。

[0074] (第四实施方式)

[0075] 接下来,使用图8、图9对第四实施方式的歧管100进行说明。在本实施方式中,冷却器110配置在流路外壳105的内部。具体而言,在流路外壳105内形成有具有冷却器110的热交换功能的流路。其它的结构具有与第三实施方式相同的结构。因此,在本实施方式的说明中,对与第三实施方式相同的结构的位置标注相同的附图标记,并省略与相同的结构有关的详细的说明。

[0076] 流路外壳105接合上部外壳105a和下部外壳105b而构成。而且,流路外壳105的内部的从上部外壳105a遍及下部外壳105b形成有热交换流路117(层叠流路的一个例子)。热交换流路117交替层叠多个热交换制冷剂流路117a(层叠流路的一个例子)和多个热交换冷却水流路117b(层叠流路的一个例子)而构成。多个热交换冷却水流路117b分别与第八内部流路48和第二内部流路42连接。在图9中,多个热交换制冷剂流路117a虽被描绘为分别独立的流路,实际上分别与第三内部制冷剂路径73和第一内部制冷剂路径71连接。分隔热交换制冷剂流路117a和热交换冷却水流路117b的流路壁118被流路外壳105支承。

[0077] 这样,与将冷却器110外置在流路外壳105的情况相比,通过在流路外壳105的内部配置冷却器110能够使歧管100小型化。

[0078] (第三实施方式以及第四实施方式的其它实施方式)

[0079] (1)在上述第三实施方式以及第四实施方式中,虽通过钎焊将冷却器110固定在流路外壳105,但并不限于此。若能够确保冷却器110相对于流路外壳105的接合强度、气密性、液密性等,就可以代替钎焊而使用焊接等任意方法进行接合。

[0080] (2)在上述第三实施方式以及第四实施方式中,虽说明了冷却器110相对于流路外壳105的接合、固定,但也能够同样地适用于水冷冷凝器120以及其它的热交换器。

[0081] (第五实施方式)

[0082] 图10是表示包含本实施方式歧管201的冷却系统300的回路结构的图。图11是表示本实施方式歧管201的简要结构的图。在歧管201例如构成了氢氟碳化合物(HFC)、氢氟烯烃(HFO)等制冷剂流动的制冷剂回路。

[0083] 歧管201具备流路外壳210而构成。流路外壳210例如使用铝等那样含有热传导率高的材料的金属材料而形成,并具有对这样的金属材料开孔而形成的第一制冷剂流路(“第一流路”的一个例子)211、第二制冷剂流路(“第一流路”的一个例子)212、第三制冷剂流路(“第二流路”的一个例子)213以及第四制冷剂流路(“第二流路”的一个例子)214。在第三制冷剂流路213的比后述的第一膨胀阀235靠上游侧设置有未图示的开闭阀。例如,在将歧管201设置在车辆的情况下,在该车辆中使用室内制冷时打开开闭阀,在不使用室内制冷时关闭开闭阀。

[0084] 这里,如图11所示,流路外壳210在外侧设置有储压器220、压缩机(“压缩机”的一个例子)225、水冷冷凝器(“冷凝器”的一个例子)230、第一膨胀阀(“膨胀阀”的一个例子)235、第二膨胀阀240、蒸发器(“蒸发器”的一个例子)245、止回阀250、冷却器(“蒸发器”的一个例子)255。在本实施方式中,水冷冷凝器230、蒸发器245、止回阀250以及冷却器255与流路外壳210一体化。此外,与流路外壳210一体化的辅助设备类是任意的,并没有被特别限定。

[0085] 第一制冷剂流路211是使制冷剂(“第一冷却流体”的一个例子)在压缩机225与水冷冷凝器230之间流动的流路。第二制冷剂流路212是使制冷剂(“第一冷却流体”的一个例子)在水冷冷凝器230与第一膨胀阀235和/或第二膨胀阀240之间流动的流路。第三制冷剂流路213是使制冷剂(“第二冷却流体”的一个例子)分别在第一膨胀阀235与蒸发器245以及第二膨胀阀240与冷却器255之间流动的流路。第四制冷剂流路214是使制冷剂(“第二冷却流体”的一个例子)在蒸发器245和/或冷却器255与压缩机225之间流动的流路。

[0086] 储压器220是存积液体状的制冷剂,并进行制冷剂的气液分离的气液分离器。由储

压器220分离出的气体状的制冷剂在第四制冷剂流路214中流动并被向压缩机225输送。

[0087] 压缩机225将来自储压器220的气体状的制冷剂压缩。由此,制冷剂的压力上升,温度(设为“T1”)变高。成为高温高压的气体状的制冷剂经由第一制冷剂流路211被向水冷冷凝器230输送。

[0088] 冷却水通过与第一制冷剂流路211以及第二制冷剂流路212不同的冷却水流路231向水冷冷凝器230流动。被送到水冷冷凝器230的高温高压的气体状的制冷剂被冷却水夺取热量。由此,高温高压的气体状的制冷剂冷凝,并成为中温高压的液体状的制冷剂。即、制冷剂的温度从T1下降到T2。中温高压的液体状的制冷剂经由第二制冷剂流路212被向第一膨胀阀235和/或第二膨胀阀240输送。

[0089] 第一膨胀阀235构成为流路面积与第二制冷剂流路212相比急剧变小,仅供少量的制冷剂流动。由此,制冷剂的压力降低,伴随着该压力的降低而制冷剂的温度降低,气体状的制冷剂混入液体状的制冷剂。变成了低温低压的制冷剂经由第三制冷剂流路213被向蒸发器245输送。这里,制冷剂的温度下降到T3。

[0090] 在蒸发器245中,通过获取外部空气,在该外部空气与成为低温低压的制冷剂之间进行热交换。由此,制冷剂温度上升而变化为气体状的制冷剂变化,外部空气被冷却并用于室内制冷。成为中温低压的气体状的制冷剂经由止回阀250以及第四制冷剂流路214被向储压器220输送。将此时从蒸发器245送出的制冷剂的温度设为T4。T4是比T3高且比T2低的温度。

[0091] 由水冷冷凝器230冷凝后的制冷剂的一部分或者全部从第二制冷剂流路212分支而被向第二膨胀阀240输送。在第二膨胀阀240中,与第一膨胀阀235相同,中温高压的液体状的制冷剂变化为低温低压的制冷剂。该低温低压的制冷剂经由第三制冷剂流路213被向冷却器255输送。

[0092] 冷却水通过与第三制冷剂流路213以及第四制冷剂流路214不同的冷却水流路256而在冷却器255中流动。被送到冷却器255的低温低压的制冷剂将冷却水冷却并被赋予热量。由此,变化为中温低压的气体状的制冷剂。变化为气体状的制冷剂经由第四制冷剂流路214被向储压器220输送。从冷却器255经由第四制冷剂流路214而送来的制冷剂因止回阀250而不向蒸发器245流动。

[0093] 如上所述,从压缩机225将高温高压的制冷剂(温度T1的制冷剂)向第一制冷剂流路211送出,从水冷冷凝器230将中温高压的制冷剂(温度T2的制冷剂)向第二制冷剂流路212送出。另外,从第一膨胀阀235将低温低压的制冷剂(温度T3的制冷剂)向第三制冷剂流路213送出,从蒸发器245和/或冷却器255将中温低压的制冷剂(温度T4的制冷剂)向第四制冷剂流路214送出。这里, $T1 > T2 > T4 > T3$ 。即、在本实施方式中,被向第二制冷剂流路212送出的制冷剂的温度T2比被向第四制冷剂流路214送出的制冷剂的温度T4高。因此,在歧管201中,第一制冷剂流路211以及第二制冷剂流路212相当于高温流路201H,第三制冷剂流路213以及第四制冷剂流路214相当于低温流路201L。

[0094] 在流路外壳210中,构成为在高温流路201H与低温流路201L之间进行热交换。在本实施方式中,在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换。第二制冷剂流路212和第四制冷剂流路214在流路外壳210中,相互平行且接近而设置。在本实施方式中,制冷剂从水冷冷凝器230朝向第一膨胀阀235和/或第

二膨胀阀240流动的第二制冷剂流路212、和制冷剂从蒸发器245经由止回阀250朝向储压器220流动的第四制冷剂流路214遍及沿着X方向的X1与X2之间且相互平行地设置。另外,为了提高热交换效率,构成为使与X方向正交的Y方向的间隔Y1变短。该间隔Y1可以基于通过开孔加工构成第二制冷剂流路212以及第四制冷剂流路214时的加工精度来设定(可以更接近)。另外,热交换的制冷剂流路可以由流路外壳210的分割面构成。

[0095] 在X1与X2之间,在第二制冷剂流路212中制冷剂从X2朝向X1流动,在第四制冷剂流路214中制冷剂从X1朝向X2流动。因此,在本实施方式中,构成为高温流路201H以及低温流路201L中的制冷剂的流动方向相互相反。由此,在第二制冷剂流路212中流动的制冷剂在与在第四制冷剂流路214中流动的制冷剂之间进行热交换,在第四制冷剂流路214中流动的制冷剂在与在第二制冷剂流路212中流动的制冷剂之间进行热交换。在高温流路201H中流动的制冷剂在随着在高温流路201H中向第一方向(从X2向X1)流动而温度逐渐变低,在低温流路201L中流动的制冷剂随着在低温流路201L中向与第一方向相反的第二方向(从X1向X2)流动而温度逐渐变高。即、热交换的区域中的高温流路201H与低温流路201L的温度差变得均衡,所以能够提高热交换效率。因此,能够高效地进行热交换。

[0096] 另外,在本实施方式中,制冷剂从水冷冷凝器230朝向第二膨胀阀240流动的第二制冷剂流路212、和制冷剂从第二膨胀阀240朝向冷却器255流动的第三制冷剂流路213遍及沿着X方向的X3与X4之间且相互平行地设置。另外,为了提高热交换效率,构成为使与X方向正交的Y方向的间隔Y2变短。该间隔Y2可以基于通过开孔加工构成第二制冷剂流路212以及第三制冷剂流路213时的加工精度来设定(可以更接近)。另外,热交换的制冷剂流路可以由流路外壳210的分割面构成。

[0097] 在X3与X4之间,在第二制冷剂流路212中制冷剂从X4朝向X3流动,在第三制冷剂流路213中制冷剂从X3朝向X4流动。因此,这里,高温流路201H以及低温流路201L中的制冷剂的流动方向也相互相反。由此,在第二制冷剂流路212中流动的制冷剂在与在第三制冷剂流路213中流动的制冷剂之间进行热交换,在第三制冷剂流路213中流动的制冷剂在与在第二制冷剂流路212中流动的制冷剂之间进行热交换。在高温流路201H中流动的制冷剂随着在高温流路201H中向第一方向(从X4向X3)流动而温度逐渐变低,在低温流路201L中流动的制冷剂随着在低温流路201L中向与第一方向相反的第二方向(从X3向X4)流动而温度逐渐变高。即、热交换的区域中的高温流路201H与低温流路201L的温度差变得均衡,所以能够提高热交换效率。因此,能够高效地进行热交换。

[0098] 图12是表示本实施方式的第二制冷剂流路212以及第四制冷剂流路214、与其它流路的关系的图。如图12所示,使制冷剂在水冷冷凝器230与第一膨胀阀235之间流动的第二制冷剂流路212、和使制冷剂在蒸发器255与压缩机225之间流动的第四制冷剂流路214,以比设置在流路外壳210的其它流路彼此的间隔短的间隔而设置。第二制冷剂流路212是制冷剂从水冷冷凝器230向第一膨胀阀235流动的制冷剂流路。第四制冷剂流路214是制冷剂从蒸发器245经由储压器220向压缩机225流动的制冷剂流路。设置在流路外壳210的其它流路相当于制冷剂从压缩机225向水冷冷凝器230流动的第一制冷剂流路211、制冷剂从第一膨胀阀235向蒸发器245流动的第三制冷剂流路213。因此,第二制冷剂流路212和第四制冷剂流路214以比第一制冷剂流路211与第三制冷剂流路213的间隔短的间隔而设置。

[0099] 即、在蒸发器245的附近,比第一制冷剂流路211以及第三制冷剂流路213更接近第

二制冷剂流路212来构成第四制冷剂流路214。

[0100] 图13是表示冷却系统300中的热循环的莫里尔线图。中图13中,将横轴设为制冷剂的比焓,将纵轴设为制冷剂的压力。在莫里尔线图中,根据比焓与压力的组合,区分为制冷剂作为过冷却状态(液体状态)而存在的区域R1、制冷剂作为湿蒸汽(气液混合状态)而存在的区域R2以及制冷剂作为过热蒸汽(气体状态)而存在的区域R3。过冷却状态与湿蒸汽状态的分界线是饱和液线L1,湿蒸汽状态与过热蒸汽状态的分界线是饱和蒸汽线L2。饱和液线L1与饱和蒸汽线L2的边界点是临界点CP。

[0101] 若在压缩机225中制冷剂被加压(压缩),则比焓变大,图13的(a)所示的中温低压的气体状的制冷剂成为图13的(b)所示的高温高压的气体状的制冷剂。若图13的(b)所示的高温高压的制冷剂被向水冷冷凝器30输送则被冷凝,在等压状态下比焓变小。由此,成为图13的(c)所示的中温高压的液体状的制冷剂。图13的(c)所示的中温高压的制冷剂在第一膨胀阀235中膨胀,压力降低。因此,成为图13的(d)所示的低温低压的气液混合的制冷剂。图13的(d)所示的低温低压的制冷剂在蒸发器245中蒸发,在等压状态下比焓变大。由此,成为图13的(a)所示的中温低压的气体状的制冷剂。

[0102] 如本实施方式那样,在流路外壳210中,通过在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换,能够预热由压缩机225加压的制冷剂。由此,能够增大加压前的制冷剂的比焓,由压缩机225生成的制冷剂沿着由(e)~(f)所示的虚线被压缩。另一方面,通过高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间的热交换,能够预先冷却由水冷冷凝器230冷凝的制冷剂。由此,能够减小在第一膨胀阀235中膨胀前的制冷剂的比焓,在第一膨胀阀235中制冷剂沿着由(g)~(h)所示的虚线膨胀。

[0103] 这样,在流路外壳210中,通过在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换,由压缩机225加压的制冷剂成为更过热蒸汽状态,被向第一膨胀阀235输送的制冷剂成为更过冷却状态。因此,能够以紧凑的结构提高性能系数。

[0104] (第五实施方式的其它实施方式)

[0105] 在上述实施方式中,在流路外壳210中,说明了在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换的情况。例如,在流路外壳210中,也能够构成为在高温流路201H亦即第一制冷剂流路211、与低温流路201L亦即第三制冷剂流路213之间进行热交换。另外,也可以构成为在高温流路201H亦即第一制冷剂流路211、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换,也可以构成为在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第三制冷剂流路213之间进行热交换。而且,也可以构成为在高温流路201H亦即第一制冷剂流路211以及第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第三制冷剂流路213之间进行热交换,也可以构成为在高温流路201H亦即第一制冷剂流路211以及第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第四制冷剂流路214之间进行热交换。当然,也可以构成为在高温流路201H亦即第一制冷剂流路211、与低温流路201L亦即第三制冷剂流路213以及第四制冷剂流路214之间进行热交换,也可以构成为在高温流路201H亦即第二制冷剂流路212、与低温流路201L亦即第三制冷剂流路213以及第四制冷剂流路214之间进行热交换。

[0106] 在上述第五实施方式中,虽说明了高温流路201H与低温流路201L相互平行且接近地设置的情况,但高温流路201H与低温流路201L也可以以不相互平行的状态接近地设置,高温流路201H与低温流路201L也可以设置为交叉。另外,高温流路201H与低温流路201L相互平行且接近地设置的形状例如可以是蜿蜒流路,没有被特别限定。

[0107] 在上述第五实施方式中,虽说明了高温流路201H以及低温流路201L中的制冷剂的流动方向相互相反的情况,但高温流路201H以及低温流路201L中的制冷剂的流动方向也可以相互相同。

[0108] 在上述第五实施方式的图11中,示出了高温流路201H以及低温流路201L沿着规定的方向(X方向)延伸突出。也可以在高温流路201H以及低温流路201L的各个形成有从高温流路201H以及低温流路201L中的一个朝向另一个侧突出的梳齿状部260。在图14中示出了形成有这样的梳齿状部260的高温流路201H以及低温流路201L。如图14所示,在高温流路201H设置从高温流路201H朝向低温流路201L侧突出的梳齿状部260(具体而言,是梳齿状部260H),在低温流路201L设置从低温流路201L朝向高温流路201H侧突出的梳齿状部260(具体而言,是梳齿状部260L)。如图14所示,梳齿状部260H以及梳齿状部260L以梳齿状部260H进入两个梳齿状部260L之间的状态而构成,并以梳齿状部260L进入两个梳齿状部260H之间的状态而构成。由此,增加高温流路201H与低温流路201L接近的区域(有助于热交换的面积),能够提高热交换效率。

[0109] 另外,在图14的例子中,梳齿状部260虽从高温流路201H以及低温流路201L的各个沿与高温流路201H以及低温流路201L正交的方向突出而形成,但也可以如图15所示,具有与上述正交的方向成钝角的角度而构成,梳齿状部260也可以以圆弧状突出。另外,也可以如图16所示,梳齿状部260的俯视图构成为三角形。在这种情况下,例如也可以构成为在上游侧具有与在高温流路201H和低温流路201L中流动的制冷剂的流动方向成钝角的边,并在下游侧具有与在高温流路201H和低温流路201L中流动的制冷剂的流动方向正交的边的三角形。当然,也可以以在下游侧与在高温流路201H和低温流路201L中流动的制冷剂的流动方向成锐角的边来构成下游侧的边。通过设为这样的结构,能够容易使制冷剂进入梳齿状部260。因此,能够使高温流路201H和低温流路201L彼此相互接近,而不妨碍高温流路201H以及低温流路201L中的制冷剂的流动。

[0110] 在上述第五实施方式中,虽说明了流路外壳210中的流路的形成通过开孔加工进行的情况,但例如也能够通过铸造、锻造等进行。

[0111] (上述实施方式的概要)

[0112] 以下,对在上述中已说明的歧管100、201的概要进行说明。

[0113] (1) 歧管100、201具备流路外壳105、210,该流路外壳105、210具有使第一冷却流体流动的第一流路71、72、73、以及使第二冷却流体流动的第二流路41、42、48、49,在流路外壳105、210中,构成为在第一流路71、72、73中流动的第一冷却流体与在第二流路41、42、48、49中流动的第二冷却流体之间进行热交换。

[0114] 根据本结构,通过在设置在歧管100、201的流路外壳105、210的第一流路71、72、73中流动的第一冷却流体与在第二流路41、42、48、49中流动的第二冷却流体之间进行热交换,即使使用小型的热交换器,也能够得到足够的冷却性能。另外,能够在流路外壳105、210内进行热交换,所以与将热交换器外置在流路外壳105、210的情况相比,能够将歧管100、

201小型化。而且,能够在流路外壳105、210内进行在第一流路71、72、73中流动的第一冷却流体的冷却以及在第二流路41、42、48、49中流动的第二冷却流体的加热。通过在该流路外壳105、210内进行流体间的热交换,例如能够提高压缩机22、225、膨胀阀26、235、240的性能系数。因此,能够使进行流体的冷却和加热的内部热交换器小型化或者能够进行热交换而不用进行另外的设置,所以能够使歧管100、201小型化。

[0115] (2) 根据(1)所记载的歧管100优选,第一流路71、72、73是在蒸发器110与冷凝器120之间,使作为第一冷却流体的制冷剂流动的制冷剂流路,第二流路41、42、48、49是使作为第二冷却流体的冷却液至少向电池9流动的冷却流路。

[0116] 根据本结构,不仅在热交换器亦即蒸发器110、冷凝器120中进行热交换,还在设置于歧管100的流路外壳105的制冷剂流路中流动的制冷剂与在冷却流路中流动的冷却液之间进行热交换,由此即使使用小型的蒸发器110、冷凝器120,也能够得到所需的冷却性能。因此,能够提供一种即使使用小型的热交换器也能够得到足够的冷却性能的歧管100。

[0117] (3) 根据(2)所记载的歧管100优选,流路外壳105在相对于制冷剂的流动方向成为上游侧的位置安装有作为针对制冷剂的冷凝器120的水冷冷凝器120,在相对于制冷剂的流动方向成为下游侧的位置安装有作为针对制冷剂的蒸发器110的冷却器110。

[0118] 根据本结构,通过在相对于制冷剂的流动方向成为上游侧的位置配置作为冷凝器120的水冷冷凝器120,能够使被水冷冷凝器120冷凝后的制冷剂流动并对低温的冷却液施加加热,所以也能够对没有被水冷冷凝器120冷凝干净的制冷剂进行冷凝。另外,通过在相对于制冷剂的流动方向成为下游侧的位置配置作为蒸发器110的冷却器110,能够使流入冷却器110前的制冷剂流动并从高温的冷却液夺取热量,所以能够在流入冷却器110前使制冷剂的一部分蒸发。

[0119] (4) 根据(1)所记载的歧管201优选,第一流路是使作为第一冷却流体的制冷剂在压缩机225与冷凝器230之间流动的第一制冷剂流路211、或者使制冷剂在冷凝器230与膨胀阀235之间流动的第二制冷剂流路212,第二流路是使作为温度比第一冷却流体低的第二冷却流体的制冷剂在膨胀阀235、240与蒸发器245、255之间流动的第三制冷剂流路213、或者使制冷剂在蒸发器245、255与压缩机225之间流动的第四制冷剂流路214。

[0120] 根据本结构,能够在流路外壳210内进行在第一制冷剂流路211以及第二制冷剂流路212中的至少任一个中流动的制冷剂的冷却、以及在第三制冷剂流路213以及第四制冷剂流路214中的至少任一个中流动的制冷剂的加热。通过在该流路外壳210内进行制冷剂间的热交换,能够提高压缩机225、膨胀阀235、240的性能系数。因此,能够使进行制冷剂的冷却和加热的内部热交换器小型化,或者能够进行热交换而不用进行另外的设置,所以能够使热交换系统小型化。

[0121] (5) 根据(1)所记载的歧管100优选,第一流路71、72、73使作为第一冷却流体的制冷剂向热交换器流动的制冷剂流路,第二流路41、42、48、49是使作为第二冷却流体的冷却液向热交换器流动的冷却流路,热交换器具有制冷剂流入的制冷剂流入口111、制冷剂流出的制冷剂流出口112、冷却液流入的冷却液流入口113以及冷却液流出的冷却液流出口114,通过分别将制冷剂流路和制冷剂流入口111、制冷剂流路和制冷剂流出口112、冷却流路和冷却液流入口113、以及冷却流路和冷却液流出口114接合,而将热交换器固定在流路外壳105。

[0122] 根据本结构,不使用螺栓等就能够将热交换器固定在流路外壳105,所以不需要设置用于将螺栓等安装于热交换器的凸缘,而能够使热交换器小型化。由此,能够实现小型并且低成本的歧管100。

[0123] (6) 根据(5)所记载的歧管100优选,热交换器具有层叠流路117。

[0124] 根据本结构,能够在歧管100内搭载作为热交换器所需的功能。

[0125] (7) 根据(1)~(6)中任一项所记载的歧管100、201优选,第一流路71、72、73和第二流路41、42、48、49被接近地设置。

[0126] 根据本结构,能够在第一流路71、72、73与第二流路41、42、48、49之间进行热交换,所以能够提高热交换效率。另外,能够简化第一流路71、72、73和第二流路41、42、48、49的配置,能够使歧管100、201小型化。

[0127] (8) 根据(1)~(7)中任一项所记载的歧管201优选,在第一流路以及第二流路的各个形成有从第一流路以及第二流路的一侧朝向另一侧突出的梳齿状部260。

[0128] 根据本结构,第一冷却流体与第二冷却流体之间的热交换不仅在第一流路与第二流路之间进行,还在梳齿状部260中进行。另外,通过这样的梳齿状部260,能够增大第一流路和第二流路接近的区域(面积)。因此,能够进一步提高热交换效率。其结果是,即使作为热交换器使用更小型的冷凝器也能够得到所需足够的冷却性能。

[0129] (9) 根据(7)所记载的歧管201优选,使制冷剂在冷凝器230与膨胀阀235、240之间流动的流路、和使制冷剂在蒸发器245、255与压缩机225之间流动的流路以比设置在流路外壳210的其它流路彼此的间隔短的间隔而设置。

[0130] 根据本结构,能够在使制冷剂在冷凝器230与膨胀阀235、240之间流动的流路、与使制冷剂在蒸发器245、255与压缩机225之间流动的流路之间进行热交换。例如,通过使在冷凝器230与膨胀阀235、240之间的流路中流动的制冷剂的流动方向、与在蒸发器245、255与压缩机225之间的流路中流动的制冷剂的流动方向相互相反(反向),冷凝器230与膨胀阀235、240之间的流路、和蒸发器245、255与压缩机225之间的流路的温度差变得均衡,所以能够提高热交换效率。因此,能够高效地进行热交换。

[0131] (10) 根据(7)所记载的歧管100优选,从蒸发器110流出的、作为第一冷却流体的制冷剂流动的制冷剂流路、和向蒸发器110流入的、作为第二冷却流体的冷却液流动的冷却流路以比设置在流路外壳105的其它流路彼此的间隔短的间隔而设置。

[0132] 根据本结构,能够在来自蒸发器110的制冷剂流路中流动的制冷剂、与在向蒸发器110的冷却流路中流动的冷却液之间进行热交换。由此,即使作为蒸发器110使用小型的冷凝器也能够得到所需足够的冷却性能。

[0133] 工业上利用的可能性

[0134] 本发明的技术能够用于歧管。

[0135] 附图标记的说明

[0136] (第一实施方式)

[0137] 9: 电池, 41: 第一内部流路(第二流路、冷却流路、冷却管), 42: 第二内部流路(第二流路、冷却流路、冷却管), 48: 第八内部流路(第二流路、冷却流路、冷却管), 49: 第九内部流路(第二流路、冷却流路、冷却管), 71: 第一内部制冷剂路径(第一流路、制冷剂流路、制冷剂管), 72: 第二内部制冷剂路径(第一流路、制冷剂流路、制冷剂管), 73: 第三内部制冷剂路径

(第一流路、制冷剂流路、制冷剂管),81:平行内部流路(第二流路、冷却流路、冷却管),82:平行内部制冷剂路径(第一流路、制冷剂流路、制冷剂管),83:封闭内部流路(第二流路,封闭冷却流路、冷却流路、冷却管),84:封闭内部制冷剂路径(第一流路,封闭制冷剂流路、制冷剂流路、制冷剂管),100:歧管,105:流路外壳,110:冷却器(蒸发器),120:水冷冷凝器(冷凝器,热交换器)。

[0138] (第二实施方式)

[0139] 111:制冷剂流入口,112:制冷剂流出口,113:冷却水流入口,114:冷却水流出口,117:热交换流路(层叠流路),117a:热交换制冷剂流路(层叠流路),117b:热交换冷却水流路(层叠流路)。

[0140] (第三实施方式)

[0141] 201:歧管,201H:高温流路,201L:低温流路,210:流路外壳,211:第一制冷剂流路,212:第二制冷剂流路,213:第三制冷剂流路,214:第四制冷剂流路,225:压缩机(压缩机),230:水冷冷凝器(冷凝器),235:第一膨胀阀(膨胀阀),240:第二膨胀阀(膨胀阀),245:蒸发器(蒸发器),255:冷却器(蒸发器),260:梳齿状部,260H:梳齿状部,260L:梳齿状部。

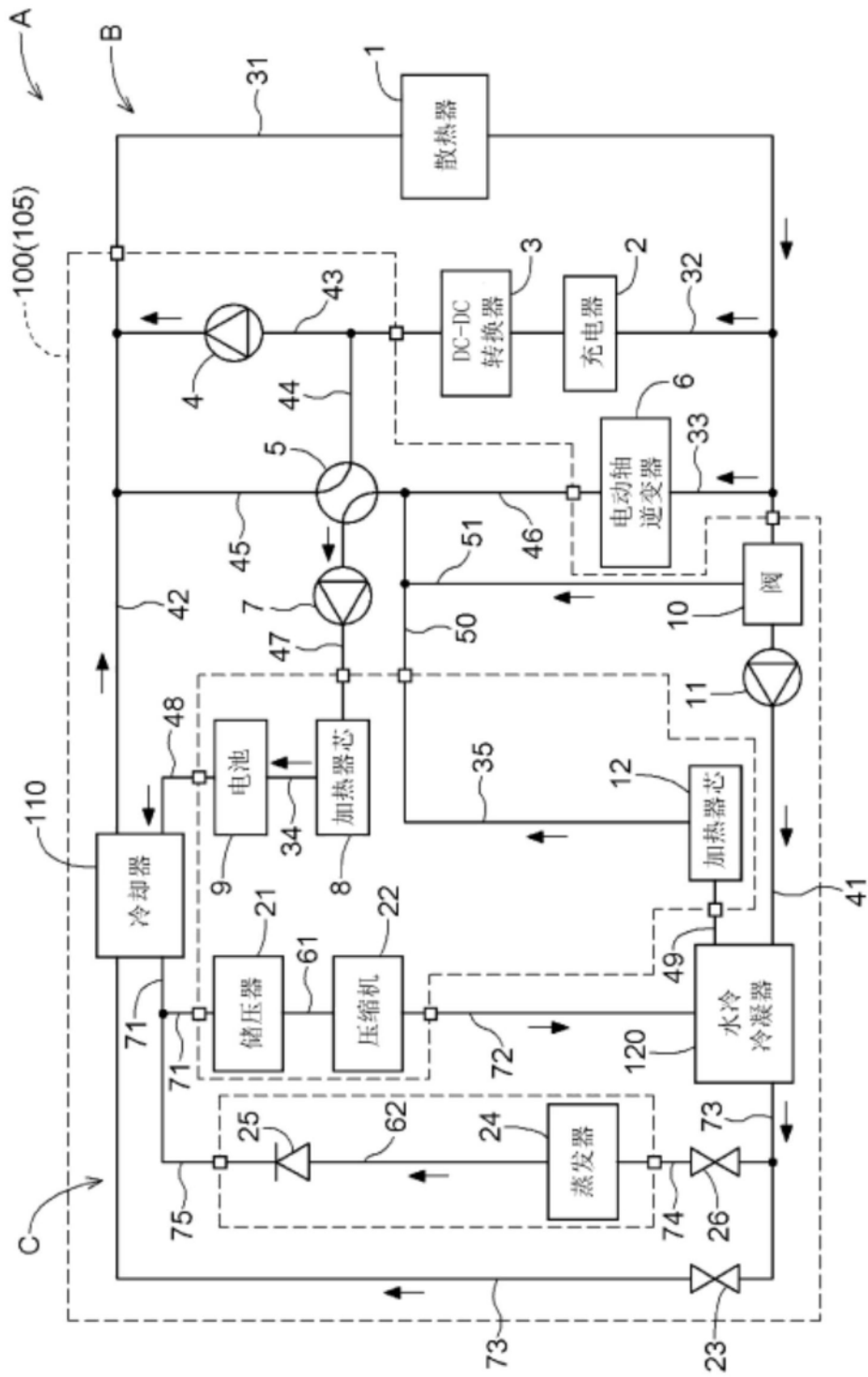


图1

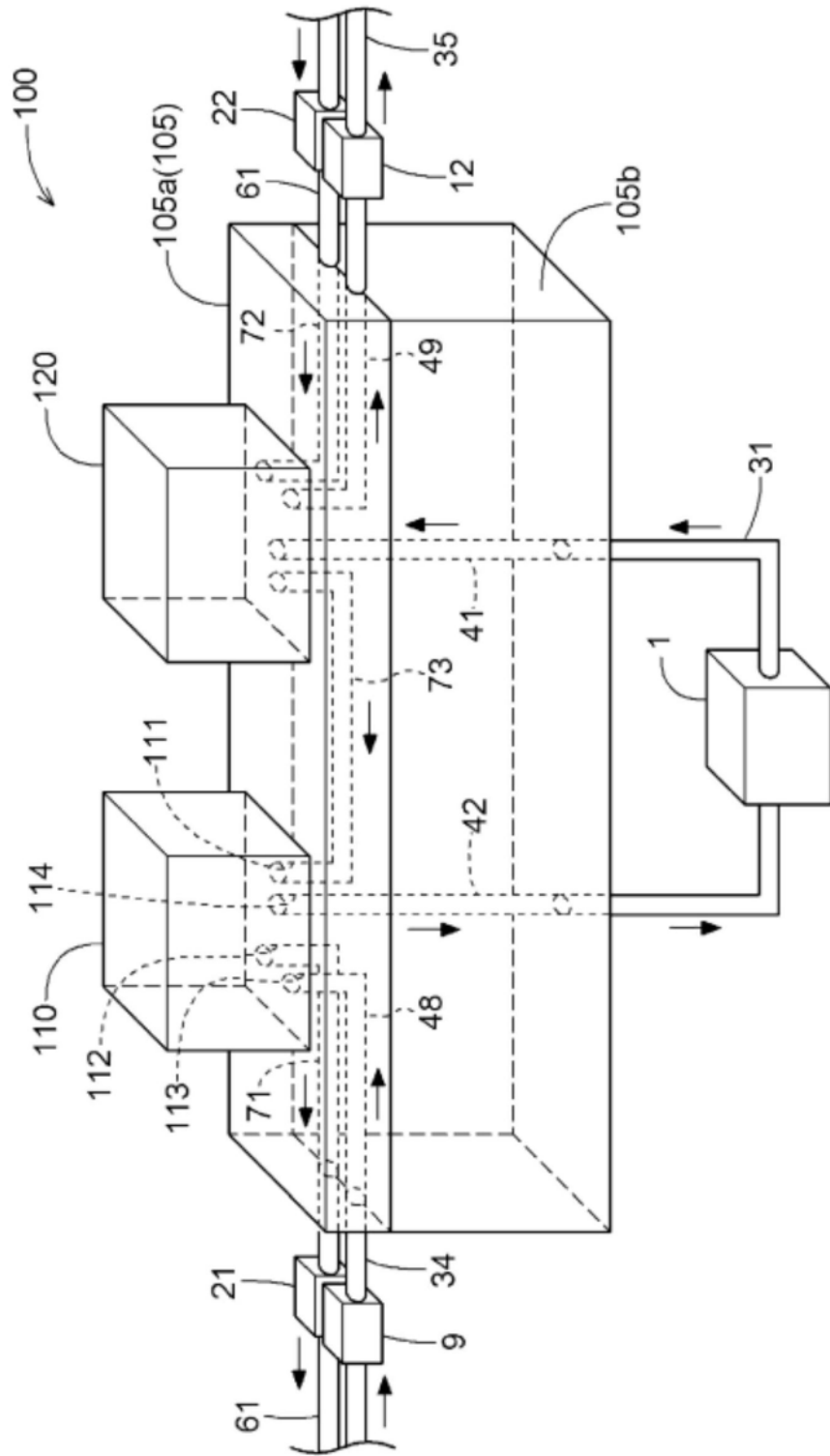


图2

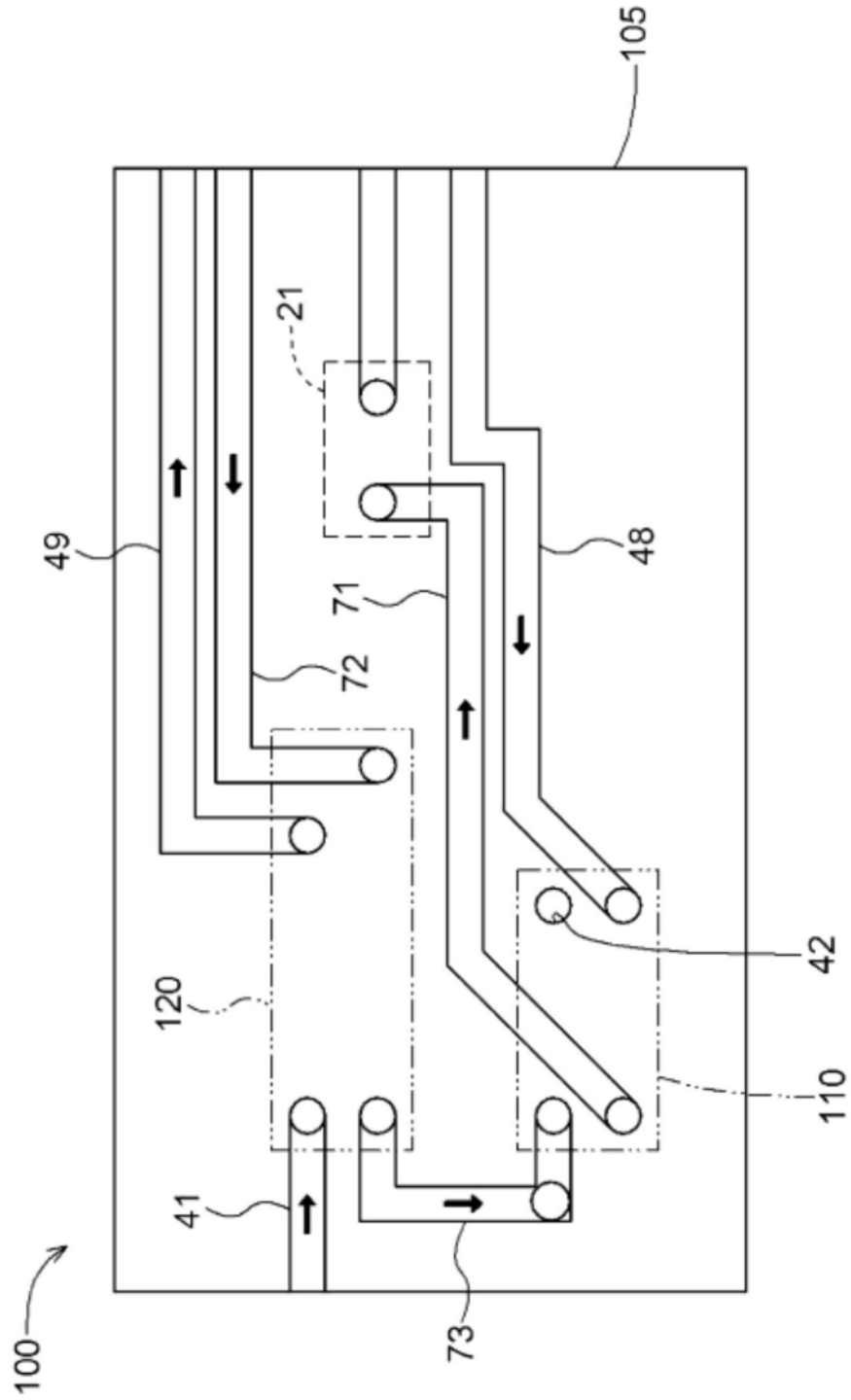


图3

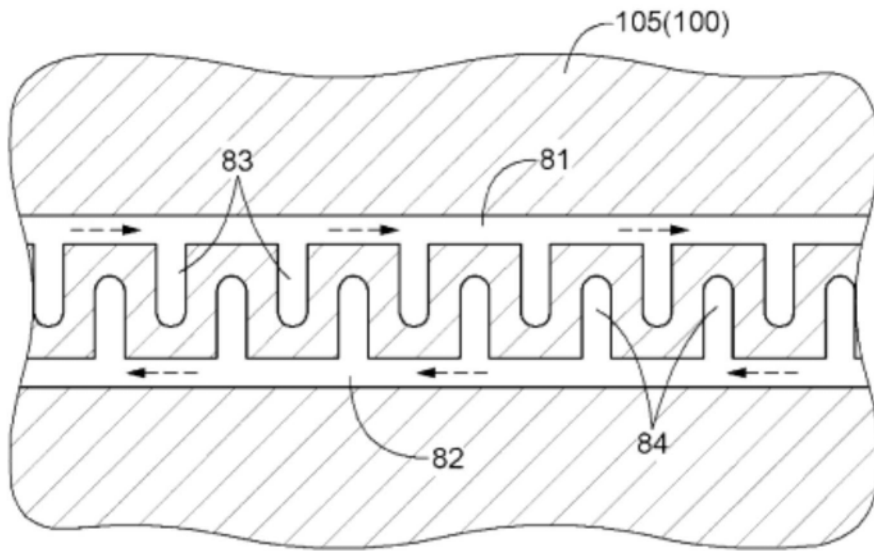


图4

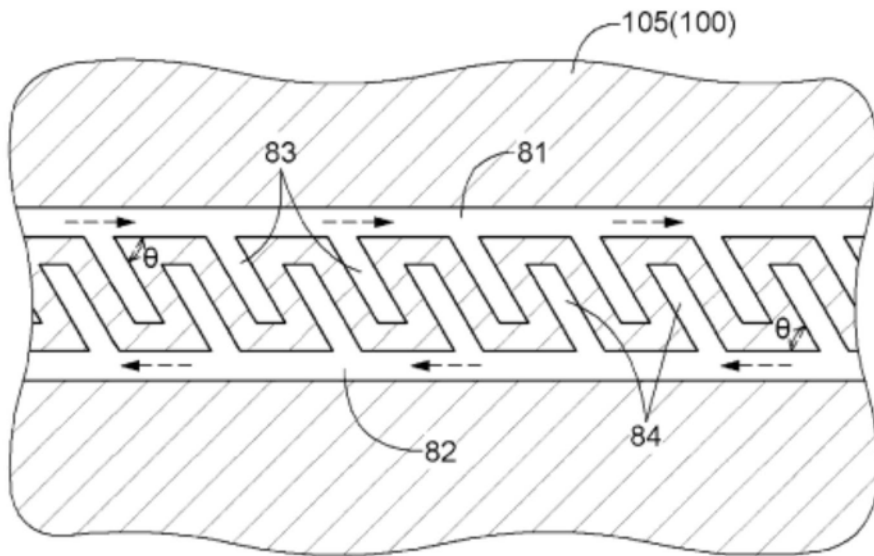


图5

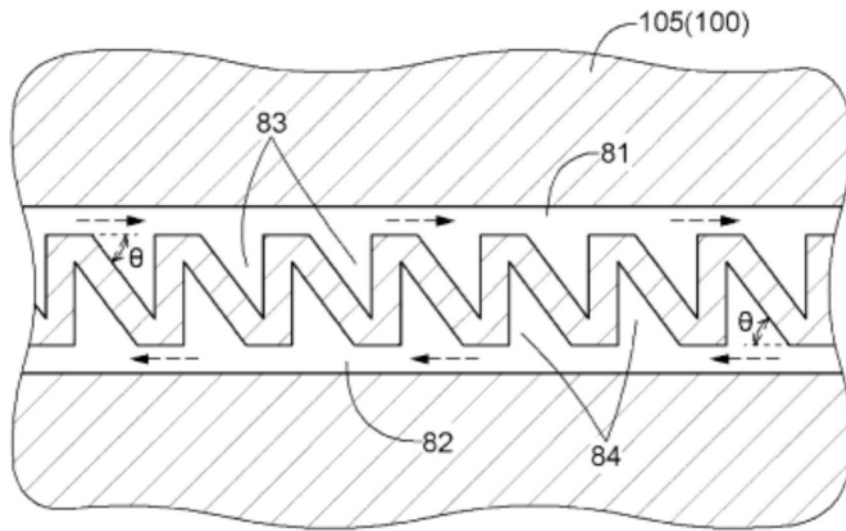


图6

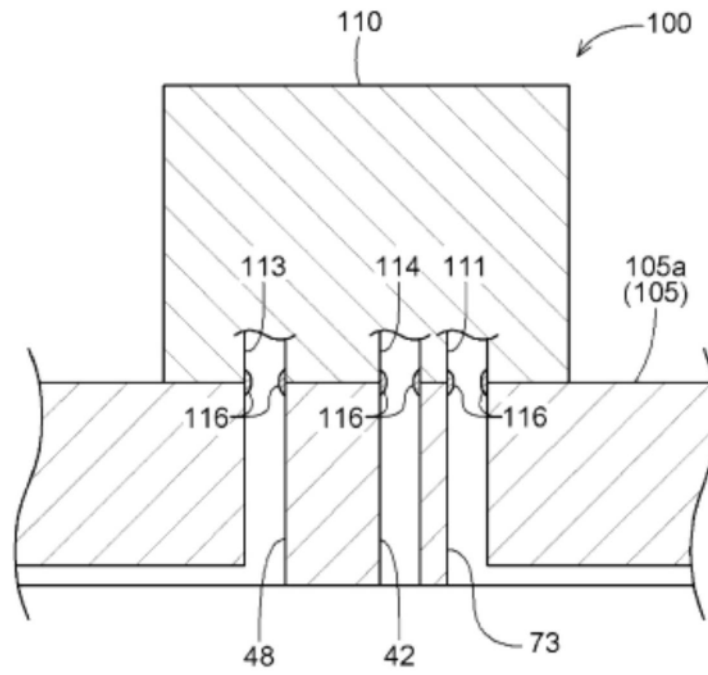


图7

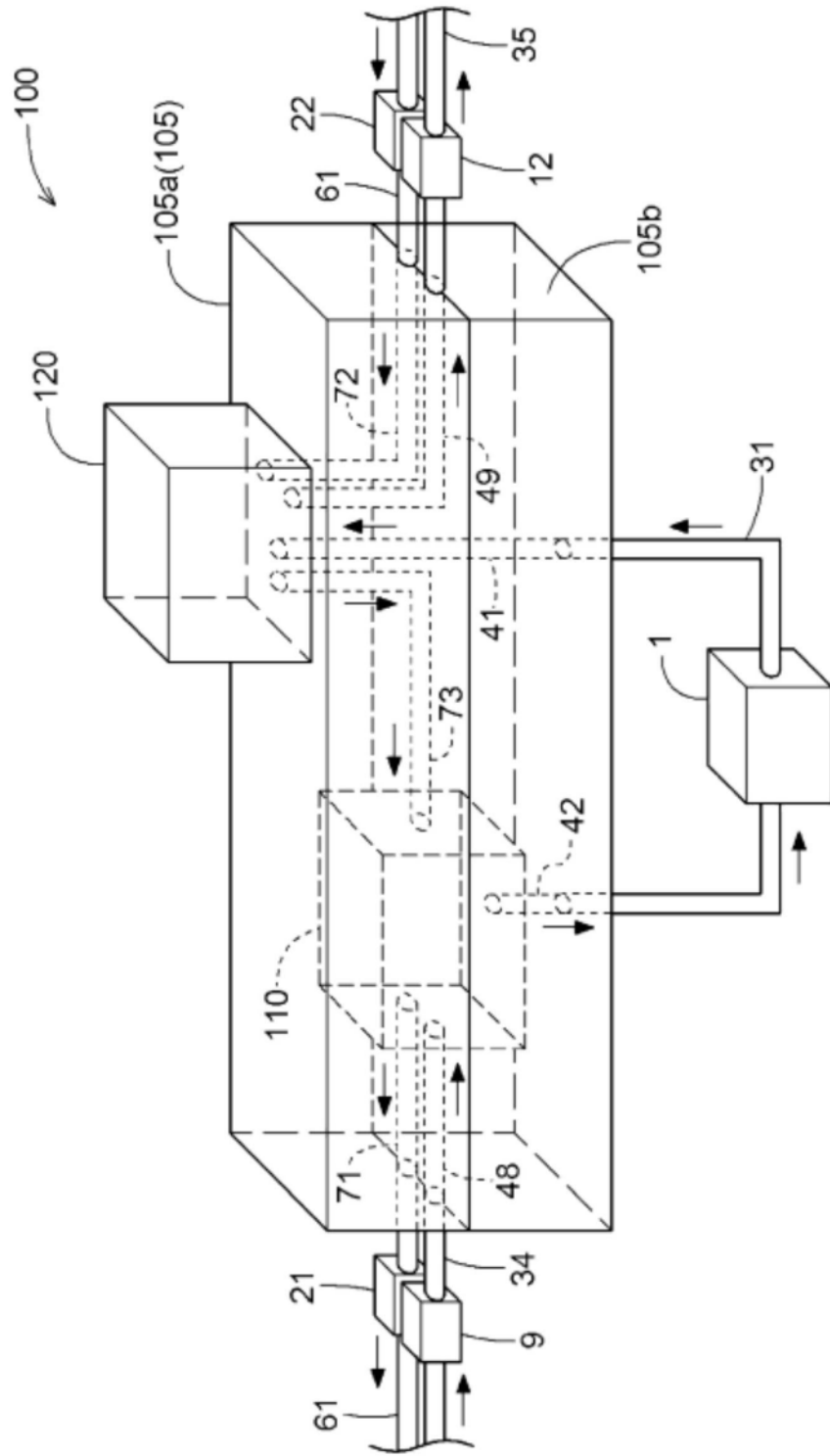


图8

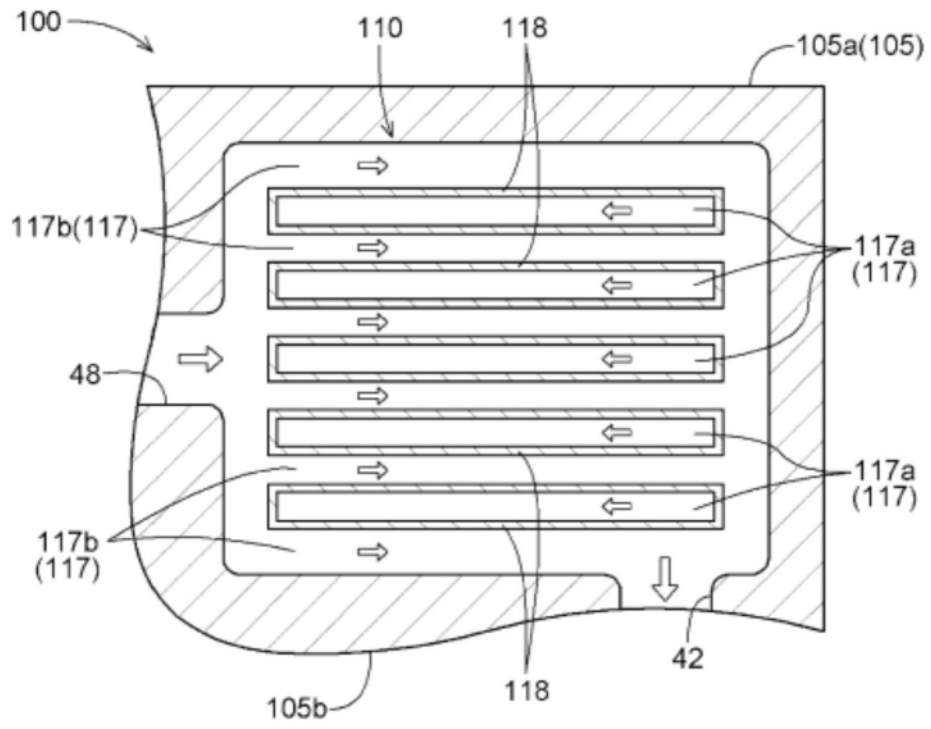


图9

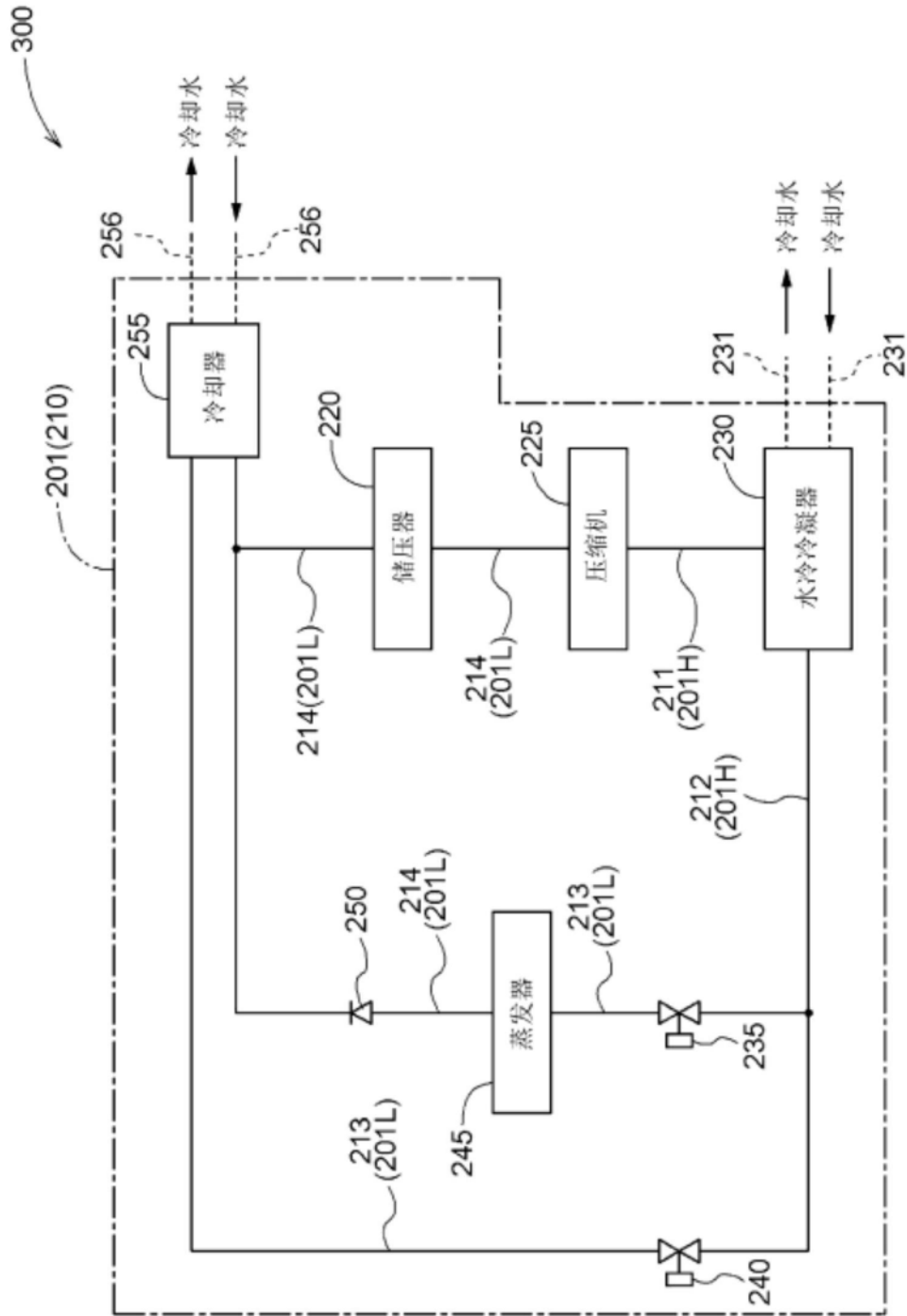


图10

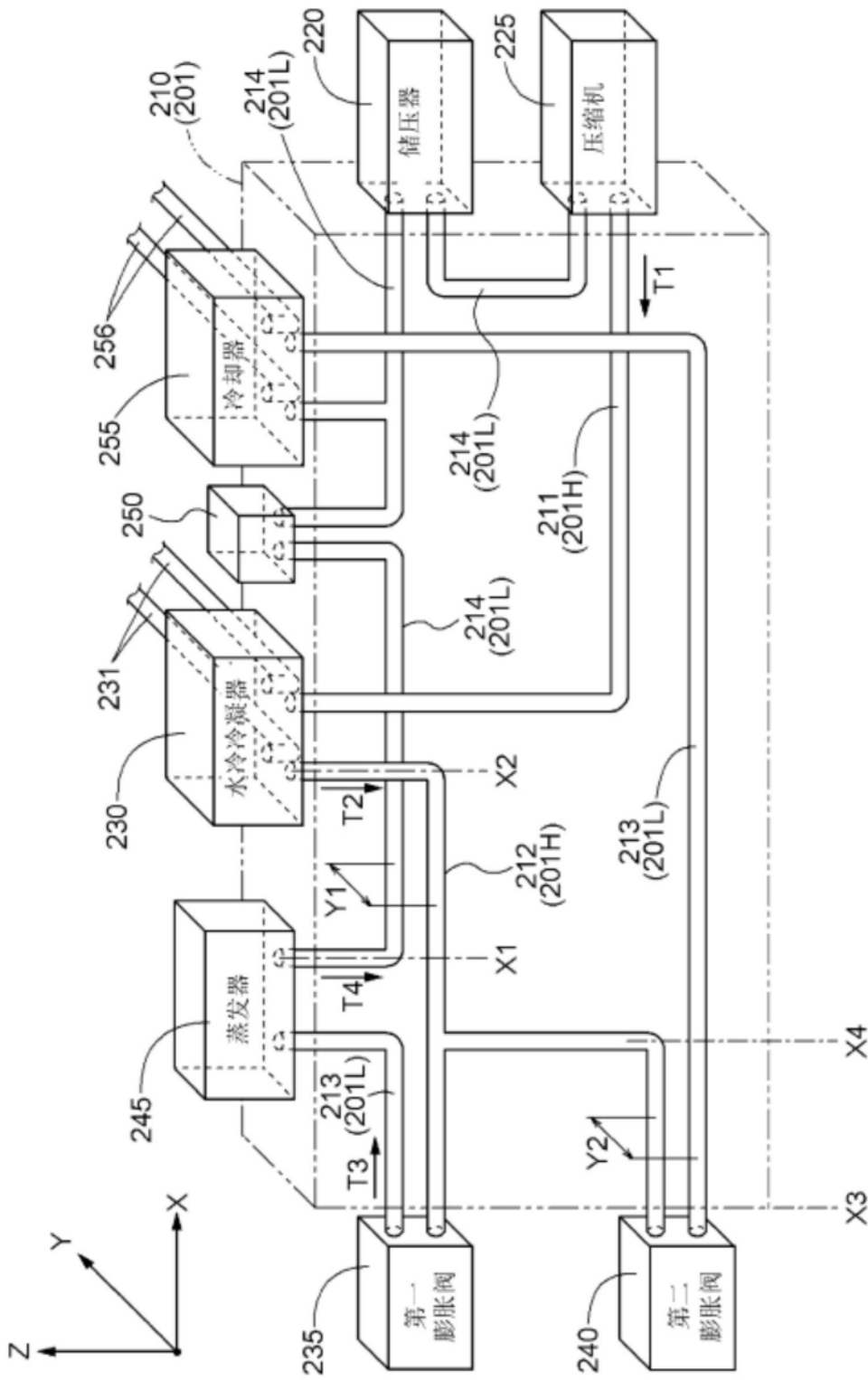


图11

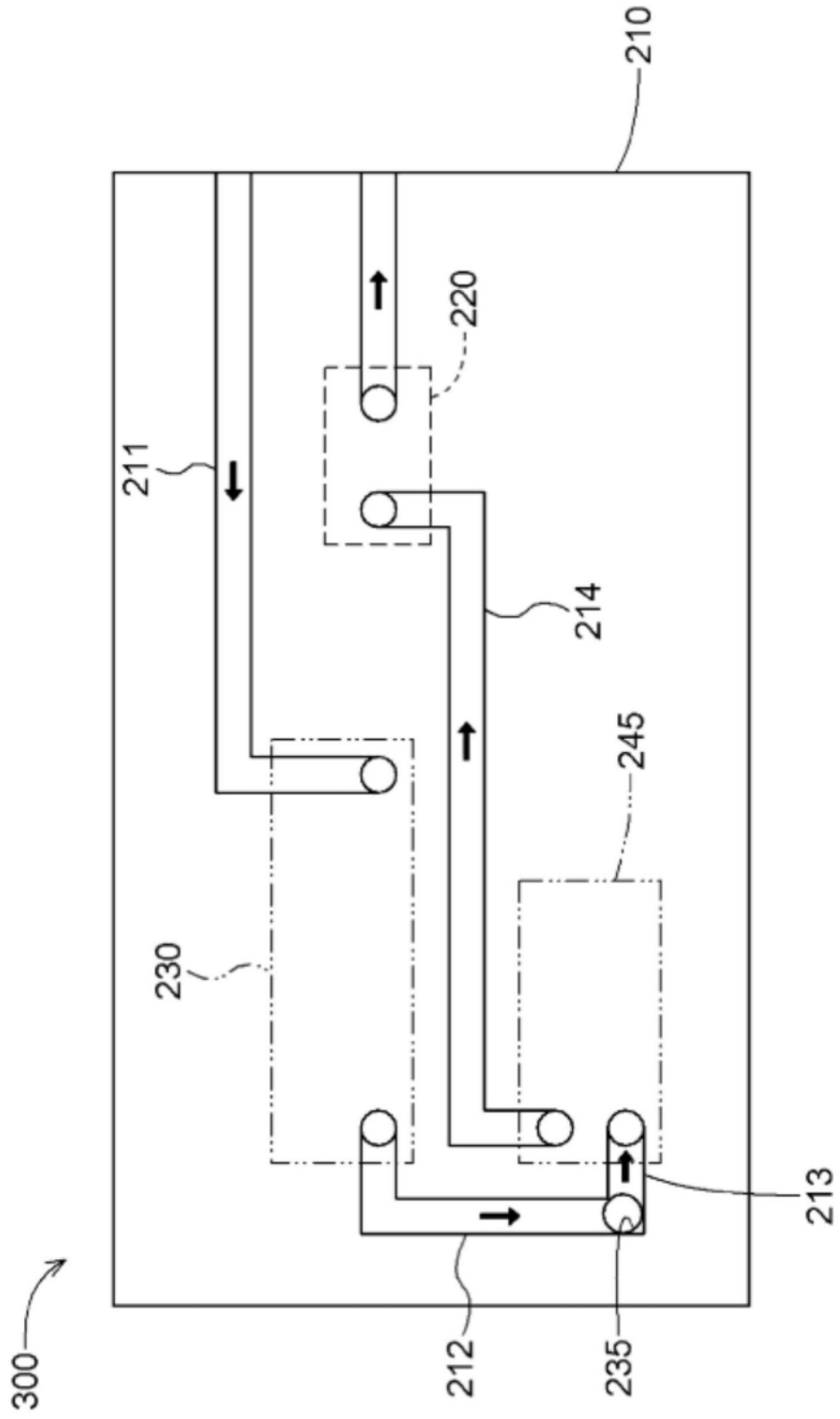


图12

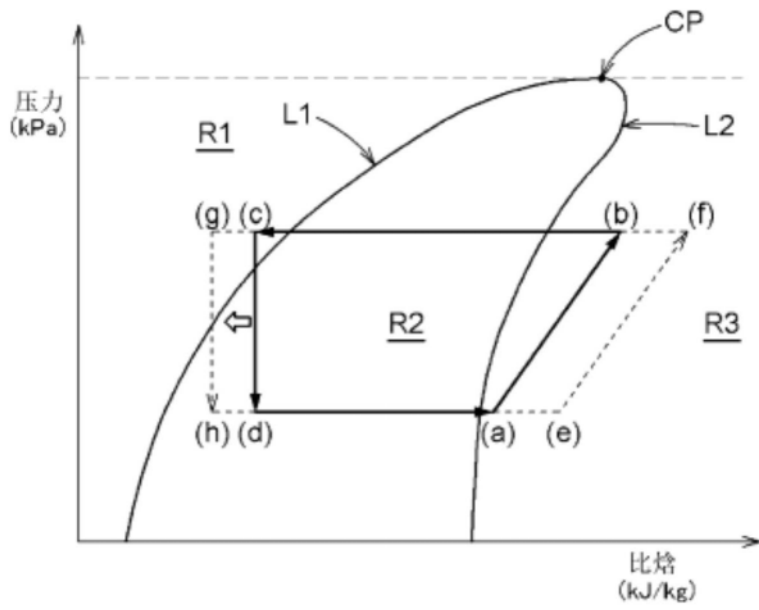


图13

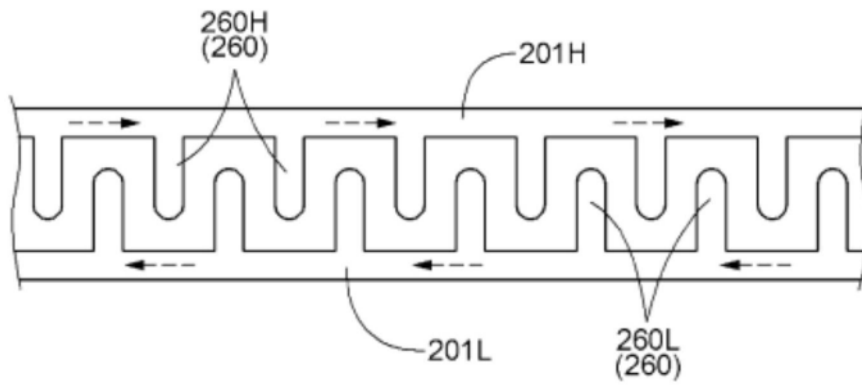


图14

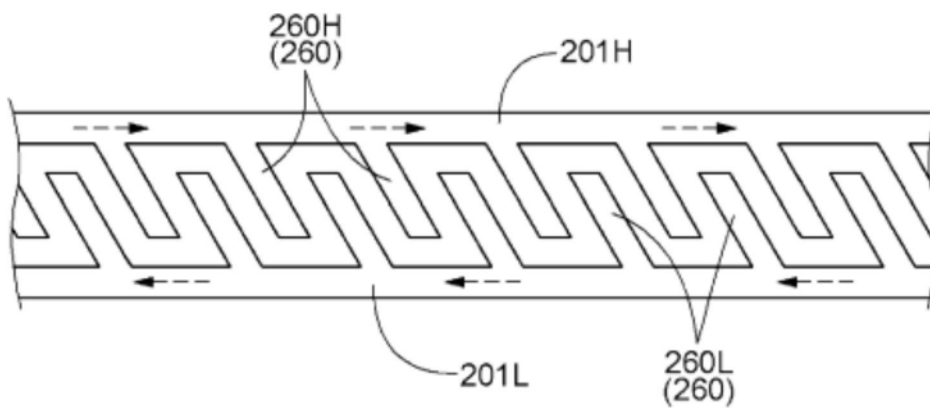


图15

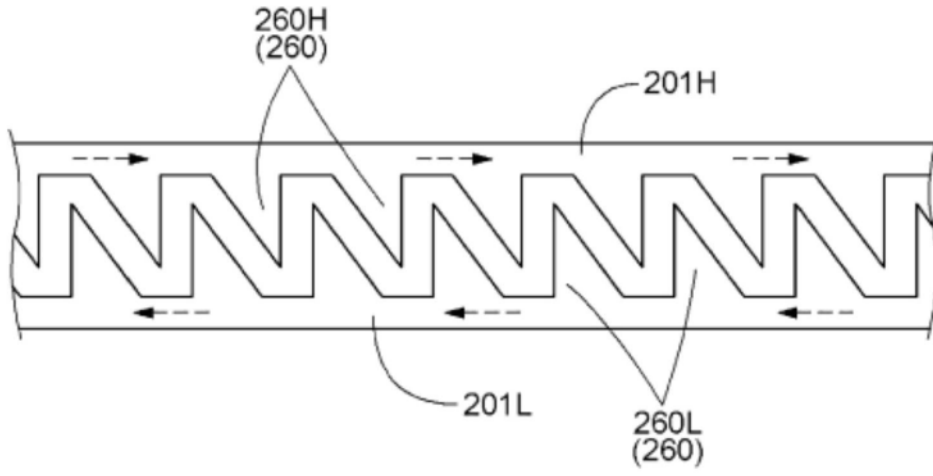


图16