



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118900979 A

(43) 申请公布日 2024.11.05

(21) 申请号 202380028736.7

(22) 申请日 2023.03.17

(30) 优先权数据

2022-047473 2022.03.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IP2023/010646 2023.03.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/182219 JA 2023.09.28

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)发明人 平山顺基 冈村徹 牧本直也

河野紘明 武藤騎士 加藤吉毅

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

F28F 9/26 (2006.01)

F25B 39/04 (2006.01)

F28F 3/08 (2006.01)

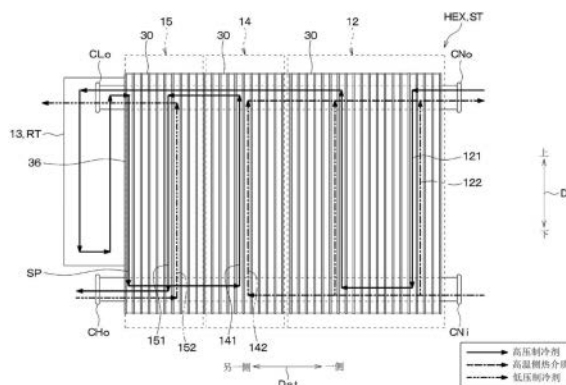
权利要求书3页 说明书23页 附图26页

(54) 发明名称

复合型热交换器

(57) 摘要

复合型热交换器 (HEX) 应用于蒸汽压缩式的制冷循环 (10), 该制冷循环包含压缩机 (11); 减压部 (16), 该减压部对从压缩机排出的高压制冷剂进行减压; 以及蒸发器 (17), 该蒸发器使由减压部减压后的低压制冷剂与第一热介质进行热交换而蒸发。复合型热交换器具备: 冷凝部 (12); 储液部 (13), 该储液部暂时贮存高压液相制冷剂; 过冷却部 (14), 该过冷却部使高压液相制冷剂与第二热介质进行热交换而过冷却; 以及内部热交换部 (15), 该内部热交换部使通过了过冷却部的高压液相制冷剂与低压制冷剂进行热交换。冷凝部、过冷却部、内部热交换部通过由规定的结合要素结合而构成一体的构造物 (ST)。



1. 一种复合型热交换器,应用于蒸气压缩式的制冷循环(10),该制冷循环包含:压缩机(11);减压部(16),该减压部对从所述压缩机排出的高压制冷剂进行减压;以及蒸发器(17),该蒸发器使由所述减压部减压后的低压制冷剂与第一热介质进行热交换而蒸发,其特征在于,具备:

冷凝部(12),该冷凝部使所述高压制冷剂与第二热介质进行热交换而冷凝;

储液部(13),该储液部暂时贮存通过了所述冷凝部的所述高压制冷剂中包含的高压液相制冷剂;

过冷却部(14),该过冷却部使贮存于所述储液部的所述高压液相制冷剂与所述第二热介质进行热交换而过冷却;以及

内部热交换部(15),该内部热交换部使通过了所述过冷却部的所述高压液相制冷剂与从所述蒸发器流出的所述低压制冷剂进行热交换,

所述冷凝部、所述过冷却部、所述内部热交换部通过由规定的结合要素结合而构成为一体的构造物(ST)。

2. 根据权利要求1所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述构造物成为抑制所述冷凝部与所述内部热交换部之间的热移动的构造。

3. 根据权利要求1或2所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述构造物在所述冷凝部与所述内部热交换部之间配置有所述过冷却部。

4. 根据权利要求3所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述储液部与所述构造物中的构成所述内部热交换部的部位相邻配置,

在所述构造物中,形成为用于将通过了所述冷凝部的所述高压制冷剂引导到所述储液部的高压导入路(HPi)贯通所述过冷却部和所述内部热交换部,并且形成为用于将贮存于所述储液部的所述高压液相制冷剂引导到所述过冷却部的高压导出路(HPo)贯通所述内部热交换部,

所述构造物成为如下构造:所述内部热交换部中的与所述储液部相邻的部位将在所述高压导入路流动的所述高压制冷剂引导到所述储液部,并且将贮存于所述储液部的所述高压液相制冷剂引导到所述高压导出路。

5. 根据权利要求1或2所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述内部热交换部在相对于所述冷凝部和所述过冷却部中的一方的热交换部隔开间隔的状态下,经由紧固用零件(CNc1、CNc2)与所述一方的热交换部结合。

6. 根据权利要求5所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述构造物在所述冷凝部与所述内部热交换部之间配置有所述过冷却部,

所述内部热交换部相对于所述过冷却部以隔开间隔的状态结合。

7. 根据权利要求6所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述储液部与所述构造物中的构成所述内部热交换部的部位相邻配置。

8. 根据权利要求3至7中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述储液部与所述构造物中的构成所述内部热交换部的部位直接接合。

9. 根据权利要求5所述的复合型热交换器,其特征在于,

所述构造物在所述过冷却部与所述内部热交换部之间配置有所述冷凝部,

所述内部热交换部相对于所述冷凝部以隔开间隔的状态结合。

10. 根据权利要求9所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述储液部与所述构造物中的构成所述过冷却部的部位相邻配置。
11. 根据权利要求9或10所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述储液部与所述构造物中的构成所述过冷却部的部位直接接合。
12. 根据权利要求1至11中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述冷凝部和所述过冷却部中的至少一个以及所述内部热交换部通过将多个板状部件(30)层叠接合而构成。
13. 根据权利要求12所述的复合型热交换器,其特征在于,
在所述多个板状部件中包含多孔部件(30A、30B),该多孔部件形成有至少两个用于供包含所述高压液相制冷剂的所述高压制冷剂通过的高温侧流路孔(HL1),并且该多孔部件形成有至少一个用于供所述第二热介质或者所述低压制冷剂通过的低温侧流路孔(HL2)。
14. 根据权利要求13所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述多孔部件形成为在所述高温侧流路孔中供所述高压液相制冷剂通过的流路孔与所述低温侧流路孔相邻。
15. 根据权利要求13或14所述的复合型热交换器,其特征在于,
在所述多孔部件中,作为所述高温侧流路孔而形成有供气相状态的所述高压制冷剂或者所述高压液相制冷剂通过的大径孔、以及供所述高压液相制冷剂通过且直径比所述大径孔小的小径孔,所述小径孔形成在与所述低温侧流路孔相邻的位置。
16. 根据权利要求12至15中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述多个板状部件在各自的一面侧设置有牺牲层(SL),所述多个板状部件以设置有所述牺牲层的所述一面彼此相接的方式接合且以未设置所述牺牲层的另一面彼此相接的方式接合,
在所述多个板状部件中的所述另一面彼此之间形成有供从所述压缩机排出的所述高压制冷剂通过的第一冷凝流路(121)、供贮存于所述储液部的所述高压液相制冷剂通过的第一过冷却流路(141)、以及供通过了所述过冷却部的所述高压液相制冷剂通过的第一热交换流路(151),
在所述多个板状部件中的所述一面彼此之间形成有供所述第二热介质通过的第二冷凝流路(122)、供所述第二热介质通过的第二过冷却流路(142)、以及供所述低压制冷剂通过的第二热交换流路(152)。
17. 根据权利要求12至16中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
分别构成所述冷凝部、所述过冷却部、所述内部热交换部的所述多个板状部件由至少板厚和外形尺寸共用的板材构成。
18. 根据权利要求1至17中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述冷凝部和所述过冷却部包含促进所述高压制冷剂与所述第二热介质的热交换的第一热交换翅片(F1),
所述内部热交换部包含促进所述高压液相制冷剂与所述低压制冷剂的热交换的第二热交换翅片(F2),
所述第二热交换翅片以使得所述内部热交换部中的制冷剂的压力损失变小的方式成为与所述第一热交换翅片不同的形状。

19. 根据权利要求1至18中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述内部热交换部的正面的纵向和横向的任一尺寸比所述冷凝部和所述过冷却部的正面的纵向和横向中较大一方的尺寸小。
20. 根据权利要求1至18中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述内部热交换部的正面的纵向和横向中较大一方的尺寸比所述冷凝部和所述过冷却部的纵向和横向中较大一方的尺寸小。
21. 根据权利要求1至18中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述冷凝部、所述过冷却部、所述内部热交换部中的一部分的热交换部的正面的纵向和横向的任一尺寸比其他的热交换部的正面的纵向和横向的尺寸中最大的尺寸小。
22. 根据权利要求1至21中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述储液部配置为所述储液部的中心位置不与沿着所述构造物中的所述冷凝部、所述过冷却部、以及所述内部热交换部各自的排列方向的中心平面重合。
23. 根据权利要求1至22中任一项所述的复合型热交换器,其特征在于,
所述蒸发器经由接续连接器与所述内部热交换部连接。

复合型热交换器

[0001] 关联申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2022年3月23日申请的日本专利申请号2022-047473号,这里通过参照而编入该记载内容。

技术领域

[0003] 本发明涉及复合型热交换器。

背景技术

[0004] 以往,公知有如下的结构,将制冷剂的散热器、对散热器通过后的高压制冷剂中包含的高压液相制冷剂进行贮存的储液器、使高压液相制冷剂与吸入到压缩机的低压制冷剂进行热交换的内部热交换器紧凑地构成为一体的热交换器(例如,参照专利文献1)。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2016-3828号公报

[0008] 然而,专利文献1所记载的复合型热交换器包含内部热交换器,但散热器中的制冷剂的散热量不充分,很难使高压制冷剂的焓充分地降低。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于,以紧凑的方式实现复合型热交换器,能够使高压制冷剂的焓充分降低。

[0010] 根据本发明的一个观点,复合型热交换器应用于蒸气压缩式的制冷循环,

[0011] 该制冷循环包含:压缩机;减压部,该减压部对从压缩机排出的高压制冷剂进行减压;以及蒸发器,该蒸发器使由减压部减压后的低压制冷剂与第一热介质进行热交换而蒸发,其中,该复合型热交换器具备:

[0012] 冷凝部,该冷凝部使高压制冷剂与第二热介质进行热交换而冷凝;

[0013] 储液部,该储液部暂时贮存通过了冷凝部的高压制冷剂中包含的高压液相制冷剂;

[0014] 过冷却部,该过冷却部使贮存于储液部的高压液相制冷剂与第二热介质进行热交换而过冷却;以及

[0015] 内部热交换部,该内部热交换部使通过了过冷却部的高压液相制冷剂与从蒸发器流出的低压制冷剂进行热交换,

[0016] 冷凝部、过冷却部、内部热交换部通过由规定的结合要素结合而构成为一体的构造物。

[0017] 在这样构成的复合型热交换器中,使贮存于储液部的高压液相制冷剂在过冷却部与第二热介质进行热交换而过冷却之后,进一步在内部热交换部与低压制冷剂进行热交换而过冷却。因此,在单一的热交换器中,能够使高压制冷剂的焓充分降低。特别是,在本发明

的复合型热交换器中,将冷凝部、过冷却部、内部热交换部构成为一体的构造物。因此,能够以紧凑的方式实现复合型热交换器,能够使高压制冷剂的焓充分降低。

[0018] 此外,对各结构要素等标注的带括弧的参照符号表示该结构要素等与后述的实施方式中记载的具体的结构要素等的对应关系的一例。

附图说明

- [0019] 图1是包含第一实施方式的复合型热交换器的制冷循环装置的概略结构图。
- [0020] 图2是第一实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0021] 图3是第一实施方式的复合型热交换器的示意性的立体图。
- [0022] 图4是第一实施方式的复合型热交换器的示意性的分解立体图。
- [0023] 图5是用于对第一实施方式的复合型热交换器中使用的板状部件的一例进行说明的说明图。
- [0024] 图6是用于对冷凝部的内部构造进行说明的说明图。
- [0025] 图7是用于对内部热交换部的内部构造进行说明的说明图。
- [0026] 图8是用于对第一热交换翅片进行说明的说明图。
- [0027] 图9是用于对第一热交换翅片和第二热交换翅片的差异进行说明的说明图。
- [0028] 图10是第二实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0029] 图11是第三实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0030] 图12是第三实施方式的复合型热交换器的示意性的俯视图。
- [0031] 图13是第四实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0032] 图14是成为第四实施方式的变形例的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0033] 图15是第五实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0034] 图16是用于对第六实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。
- [0035] 图17是用于对第七实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。
- [0036] 图18是第八实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0037] 图19是第九实施方式的复合型热交换器的示意性的主视图。
- [0038] 图20是第九实施方式的复合型热交换器的示意性的俯视图。
- [0039] 图21是包含第十实施方式的复合型热交换器的制冷循环装置的概略结构图。
- [0040] 图22是用于对第十实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。
- [0041] 图23是包含第十一实施方式的复合型热交换器的制冷循环装置的概略结构图。
- [0042] 图24是用于对第十一实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。
- [0043] 图25是包含第十二实施方式的复合型热交换器的制冷循环装置的概略结构图。
- [0044] 图26是用于对第十二实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。
- [0045] 图27是用于对第十三实施方式的复合型热交换器进行说明的说明图。

具体实施方式

[0046] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下的实施方式中,有时对与先前的实施方式中说明了的事项相同或等同的部分标注相同的参照符号,并省略其说明。另外,在实施方式中,在仅说明结构要素的一部分的情况下,关于结构要素的其他部分,

能够应用在先前的实施方式中说明的结构要素。以下的实施方式只要是没有特别地对组合产生妨碍的范围,则即使在没有特别明示的情况下,也能够将各实施方式彼此部分地组合。

[0047] (第一实施方式)

[0048] 参照图1~图9对本实施方式进行说明。在本实施方式中,关于将本发明的复合型热交换器HEX应用于车辆用的制冷循环装置1的例子进行说明。制冷循环装置1例如搭载于从行驶用电动机得到车辆行驶用的驱动力的电动汽车。

[0049] 制冷循环装置1具备蒸气压缩式的制冷循环10、高温侧回路50、以及低温侧回路60、控制部100。制冷循环装置1使流过制冷循环10的制冷剂与流过高温侧回路50的高温侧热介质和流过低温侧回路60的低温侧热介质进行热交换。在本实施方式中,低温侧热介质与“第一热介质”对应,高温侧热介质与“第二热介质”对应。

[0050] 制冷循环10具有压缩机11、冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15、减压阀16、以及蒸发器17。在制冷循环10中,作为制冷剂,采用HF0-1234yf等全球变暖系数低的制冷剂。制冷剂包含用于润滑压缩机11的制冷机油。制冷机油例如采用PAG油等与液相的制冷剂具有相溶性的制冷机油。制冷机油的一部分与制冷剂一同在制冷循环10的循环内循环。

[0051] 压缩机11是压缩并排出制冷剂的设备。压缩机11由电动压缩机构成,该电动压缩机由从未图示的电池供给的电力进行驱动。通过从控制部100输出的控制信号来控制压缩机11的动作。

[0052] 冷凝部12与压缩机11的制冷剂排出侧连接。冷凝部12是使从压缩机11排出的高温高压的制冷剂(以下,也称为高压制冷剂)与在高温侧回路50流动的高温侧热介质进行热交换而使高压制冷剂的热向高温侧热介质散热的散热器。高压制冷剂在通过冷凝部12时,向高温侧热介质散热而冷凝。冷凝部12具有供从压缩机11排出的高压制冷剂通过的第一冷凝流路121以及供高温侧热介质通过的第二冷凝流路122。

[0053] 这里,高温侧热介质在高温侧回路50流动的流体。高温侧热介质例如采用包含乙二醇的液体或者防冻液体。高温侧回路50是用于使高温侧热介质向外部散热、或者使用高温侧热介质对车室内进行制热的回路。虽然未图示,在高温侧回路50设置有高温侧泵、电加热器、高温侧散热器、加热器芯等。

[0054] 储液部13与冷凝部12的制冷剂出口侧连接。储液部13储存制冷循环10内的剩余制冷剂。储液部13将从冷凝部12流出的高压制冷剂的气液分离,并暂时贮存分离出的高压液相制冷剂。储液部13由在上方设置有制冷剂的出入口的储罐RT构成。储罐RT构成为能够使贮存在内部的高压液相制冷剂从上方侧流出。

[0055] 过冷却部14与储液部13的制冷剂出口侧连接。过冷却部14使从储液部13流出的高压液相制冷剂与流入冷凝部12之前的高温侧热介质进行热交换而对高压液相制冷剂进行过冷却。过冷却部14具有供从储液部13流出的高压液相制冷剂通过的第一过冷却流路141以及供高温侧热介质通过的第二过冷却流路142。在本实施方式中,冷凝部12和过冷却部14构成使从压缩机11排出的高压制冷剂散热的散热器。

[0056] 内部热交换部15与过冷却部14的制冷剂出口侧连接。内部热交换部15使通过了过冷却部14的高压液相制冷剂与通过了后述的蒸发器17的低压制冷剂进行热交换。内部热交换部15具有供通过了过冷却部14的高压液相制冷剂通过的第一热交换流路151以及供通过

了蒸发器17的低压制冷剂通过的第二热交换流路152。

[0057] 减压阀16与内部热交换部15的第一热交换流路151的制冷剂出口侧连接。减压阀16是使通过了内部热交换部15的高压液相制冷剂减压的减压部。减压阀16是其工作由从控制部100输出的控制信号进行控制的电气式的可变节流阀,具有阀芯和电动致动器。

[0058] 蒸发器17与减压阀16的制冷剂出口侧连接。蒸发器17是使由减压阀16减压后的低压制冷剂与低温侧热介质进行热交换而蒸发的冷却器。蒸发器17具有供由减压阀16减压后的低压制冷剂通过的第一蒸发流路171以及供低温侧热介质通过的第二蒸发流路172。

[0059] 这里,低温侧热介质是在低温侧回路60流动的流体。低温侧热介质例如采用包含乙二醇的液体或者防冻液体。低温侧回路60是用于经由低温侧热介质从外部吸热、或者使用低温侧热介质对车室内进行制冷的回路。虽然未图示,但在低温侧回路60设置有低温侧泵、低温侧散热器、冷却器芯等。

[0060] 内部热交换部15的第二热交换流路152与蒸发器17的制冷剂出口侧连接。通过了蒸发器17后的低压制冷剂在内部热交换部15的第二热交换流路152中流动。

[0061] 内部热交换部15的第二热交换流路152的制冷剂出口侧与压缩机11的制冷剂吸入侧连接。由此,通过了内部热交换部15后的低压制冷剂在被吸入压缩机11之后,再次被压缩。

[0062] 在这样构成的制冷循环装置1A中,为了紧凑地构成,将冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15合并为复合型热交换器HEX。以下,参照图2~图9对复合型热交换器HEX进行说明。此外,图2~图4等中的表示上下的箭头表示将复合型热交换器HEX搭载于车辆时的上下方向Dg。

[0063] 如图2所示,在复合型热交换器HEX中,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15通过由规定的结合要素(在本例中为钎料)结合而构成为一体的构造物ST。复合型热交换器HEX被配置为冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15沿着规定方向排成一行。构造物ST在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14。由此,构造物ST成为抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的热移动的构造。另外,储液部13配置在构造物ST的外部。本实施方式的储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位相邻地配置。

[0064] 如图3和图4所示,冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15分别是将多个板状部件30层叠接合而构成的。冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15构成为板层叠型的热交换部。具体而言,构造物ST的整体是通过将多个板状部件30层叠接合而形成的。构造物ST以多个板状部件30的层叠方向Dst与上下方向Dg交叉的姿势搭载于车辆。

[0065] 构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的多个板状部件30由至少板厚和外形尺寸共用的板材构成。具体而言,多个板状部件30由细长的大致矩形状的板材构成。多个板状部件30在成为其外周的边缘部分设置有向层叠方向Dst的一侧突出的伸出部。在多个板状部件30相互层叠的状态下,伸出部彼此通过钎焊而接合。

[0066] 如图5所示,在构造物ST中,多个板状部件30在相互层叠的状态下接合,由此形成第一冷凝流路121、第二冷凝流路122、第一过冷却流路141、第二过冷却流路142、第一热交换流路151、第二热交换流路152。

[0067] 具体而言,第一冷凝流路121和第二冷凝流路122形成于在层叠方向Dst的一侧层叠的多个板状部件30彼此之间。第一冷凝流路121和第二冷凝流路122一条一条地交替配

置。通过将第一冷凝流路121和第二冷凝流路122在层叠方向Dst上交替地配置而构成冷凝部12。

[0068] 在构成冷凝部12的多个板状部件30形成有用于供高压制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一冷凝孔123和第二冷凝孔124。另外,在构成冷凝部12的多个板状部件30形成有用于供高温侧热介质在层叠方向Dst上通过的第一热介质孔125和第二热介质孔126。

[0069] 在构成冷凝部12的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第一冷凝孔123和第二冷凝孔124,在剩余的两个角部形成有第一热介质孔125和第二热介质孔126。具体而言,第一冷凝孔123和第二热介质孔126形成在板状部件30的上方侧,第二冷凝孔124和第一热介质孔125形成在板状部件30的下方侧。

[0070] 第一冷凝孔123和第二冷凝孔124形成将高压制冷剂分配给第一冷凝流路121、或者使通过了第一冷凝流路121的高压制冷剂集合的箱空间。在构成冷凝部12的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的两端的第一端部件31和第一中间部件32形成有第一冷凝孔123、第一热介质孔125、第二热介质孔126,未形成第二冷凝孔124。另外,在构成冷凝部12的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的中间的第二中间部件33形成有第二冷凝孔124、第一热介质孔125、第二热介质孔126,未形成第一冷凝孔123。由此,冷凝部12中的高压制冷剂的流路成为U形转向流路。

[0071] 在第一端部件31设置有用将制冷剂配管连接起来的高压连接器CHi、导入高温侧热介质的导入连接器CNi、导出高温侧热介质的导出连接器CNo。

[0072] 第一热介质孔125形成将高温侧热介质分配给第二冷凝流路122的分配空间。另外,第二热介质孔126形成使通过了第二冷凝流路122的高温侧热介质集合的集合空间。

[0073] 在冷凝部12中,高压制冷剂的上游侧流路成为向下流动流路,高压制冷剂的下游侧流路成为向上流动流路。另外,冷凝部12中的高温侧热介质的流路成为向上流动流路。由此,在冷凝部12中,在层叠方向Dst的一侧,高压制冷剂与高温侧热介质成为对向流,在层叠方向Dst的另一侧,高压制冷剂与高温侧热介质成为并行流。此外,向下流动流路是流体朝下流动的流路。另外,向上流动流路是流体朝上流动的流路。

[0074] 接着,对构成过冷却部14的第一过冷却流路141和第二过冷却流路142进行说明。第一过冷却流路141和第二过冷却流路142形成于在层叠方向Dst上位于冷凝部12与内部热交换部15之间的多个板状部件30彼此之间。第一过冷却流路141和第二过冷却流路142一条一条地交替配置。通过将第一过冷却流路141和第二过冷却流路142在层叠方向Dst上交替配置而构成过冷却部14图24。构造物ST通过第一中间部件32将冷凝部12与过冷却部14分隔。

[0075] 在构成过冷却部14的多个板状部件30在层叠方向Dst上形成有用于使高压液相制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一过冷却孔143和第二过冷却孔144。另外,在构成过冷却部14的多个板状部件30在层叠方向Dst上形成有用于使高温侧热介质在层叠方向Dst上通过的第三热介质孔145和第四热介质孔146。并且,在构成过冷却部14的多个板状部件30形成有第一连通孔147,该第一连通孔147形成用于将通过了冷凝部12的高压制冷剂引导到储液部13的高压导入路HPi。

[0076] 在构成过冷却部14的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第一过冷却孔143和第一连通孔147,在剩余的两个角部形成有第三热介质孔145和第四热介质孔146。另外,第二过冷却孔144形成在第一连通孔147与第四热介质孔146之

间。具体而言,第二过冷却孔144、第四热介质孔146、第一连通孔147形成在板状部件30的上方侧,第一过冷却孔143和第三热介质孔145形成在板状部件30的下方侧。

[0077] 第一过冷却孔143形成将高压液相制冷剂分配给第一过冷却流路141的分配空间。另外,第二过冷却孔144形成使通过了第一过冷却流路141的高压液相制冷剂集合的集合空间。第一过冷却孔143形成于在层叠方向Dst上与第二冷凝孔124重合的位置。

[0078] 第三热介质孔145形成将高温侧热介质分配给第二过冷却流路142的分配空间。另外,第四热介质孔146形成使通过了第二过冷却流路142的高温侧热介质集合的集合空间。第三热介质孔145在层叠方向Dst上形成于与第一热介质孔125重合的位置,以与第一热介质孔125连通。另外,第四热介质孔146在层叠方向Dst上形成于与第二热介质孔126重合的位置,以与第二热介质孔126连通。

[0079] 第一连通孔147在层叠方向Dst上形成于与第一冷凝孔123重合的位置,以与在冷凝部12中在位于过冷却部14的附近的板状部件30形成的第一冷凝孔123连通。

[0080] 在构成过冷却部14的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的另一侧的端的第三中间部件34形成有第一过冷却孔143、第二过冷却孔144、第一连通孔147,未形成第三热介质孔145和第四热介质孔146。

[0081] 在这样构成的过冷却部14中,高压液相制冷剂的流路和高温侧热介质的流路双方成为向上流动流路。由此,在过冷却部14中,高压液相制冷剂与高温侧热介质成为并行流。

[0082] 接着,对构成内部热交换部15的第一热交换流路151和第二热交换流路152进行说明。第一热交换流路151和第二热交换流路152形成于在层叠方向Dst的另一侧层叠的多个板状部件30彼此之间。第一热交换流路151和第二热交换流路152一条一条地交替配置。通过将第一热交换流路151和第二热交换流路152在层叠方向Dst上交替配置而构成内部热交换部15。构造物ST通过第三中间部件34将过冷却部14与内部热交换部15分隔。

[0083] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有用于使通过了过冷却部14的高压液相制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一热交换孔153和第二热交换孔154。另外,在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有用于使低压制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一低压孔155和第二低压孔156。

[0084] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有第二连通孔157,该第二连通孔157形成用于将通过了过冷却部14的高压制冷剂引导到储液部13的高压导入路HPi。第二连通孔157在层叠方向Dst上形成于与第一连通孔147重合的位置,以与第一连通孔147连通。

[0085] 另外,在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有第三连通孔158,该第三连通孔158形成用于将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到过冷却部14的高压导出路HPo。第三连通孔158在层叠方向Dst上形成于与第一过冷却孔143重合的位置,以与第一过冷却孔143连通。

[0086] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第二连通孔157和第三连通孔158,在剩余的两个角部形成有第一低压孔155和第二低压孔156。另外,第一热交换孔153形成在第二连通孔157与第二低压孔156之间。第二热交换孔154形成在第三连通孔158与第一低压孔155之间。具体而言,第一热交换孔153、第二低压孔156、第二连通孔157形成在板状部件30的上方侧,第二热交换孔154、第一低压孔155、第三连通孔158形成在板状部件30的下方侧。

[0087] 第一热交换孔153形成将通过了过冷却部14的高压液相制冷剂分配给第一热交换流路151的分配空间。第一热交换孔153在层叠方向Dst上形成于与第二过冷却孔144重合的位置,以与第二过冷却孔144连通。另外,第二热交换孔154形成使通过了第一热交换流路151的高压液相制冷剂集合的集合空间。

[0088] 第一低压孔155形成将低压制冷剂分配给第二热交换流路152的分配空间。另外,第二低压孔156形成使通过了第二热交换流路152的低压制冷剂集合的集合空间。

[0089] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的另一侧的第四中间部件35形成有第二热交换孔154、各低压孔155、156、第二连通孔157、第三连通孔158,未形成第一热交换孔153。

[0090] 在内部热交换部15中,高压液相制冷剂的流路成为向下流动流路,低压制冷剂的流路成为向上流动流路。由此,在内部热交换部15中,高压液相制冷剂与低压制冷剂成为对向流。

[0091] 这里,在本实施方式的构造物ST中,作为储液部13的储罐RT与构成内部热交换部15的部位相邻配置。如上所述,内部热交换部15的第二连通孔157形成在上方,第三连通孔158形成在下方,因此无法直接连接储罐RT。

[0092] 与此相对,本实施方式的构造物ST成为内部热交换部15中的与储液部13相邻的部位将在高压导入路HPi流动的高压制冷剂引导到储液部13、并且将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到高压导出路HPo的构造。

[0093] 具体而言,在构成内部热交换部15的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的另一侧的端的第二端部件36形成有与储液部13的制冷剂出口连接的第四连通孔159。另外,在第二端部件36与第四中间部件35之间形成有将通过了第四连通孔159的高压液相制冷剂引导到第三连通孔158的侧流路SP。此外,第二端部件36是内部热交换部15中的与储液部13相邻的部位。第四连通孔159形成于在层叠方向Dst上与第一热交换孔153重合的位置。

[0094] 在这样构成的构造物ST中,作为储液部13的储罐RT通过钎焊而一体地接合于内部热交换部15。即,在复合型热交换器HEX中,冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15通过由钎料结合而一体地构成。

[0095] 具体而言,储液部13与内部热交换部15的第二端部件36连接。除了储液部13以外,高压连接器CHo、与第一低压孔155连通的低压导入连接器CLi以及与第二低压孔156连通的低压导出连接器CLo等也与第二端部件36连接。储液部13以不与高压连接器CHo、低压导入连接器CLi、低压导出连接器CLo干涉的方式与内部热交换部15的第二端部件36连接。

[0096] 这里,在多个板状部件30中包含多孔部件,该多孔部件形成有两个以上的供包含高压液相制冷剂的高压制冷剂通过的高温侧流路孔HL1,并且形成有至少一个用于供高温侧热介质通过的低温侧流路孔HL2。该多孔部件形成为在高温侧流路孔HL1中供高压液相制冷剂通过的流路孔与低温侧流路孔HL2相邻。并且,在多孔部件中,作为高温侧流路孔HL1,形成有供气相状态的高压制冷剂或者高压液相制冷剂通过的大径孔和供高压液相制冷剂通过并且直径比大径孔小的小径孔。而且,小径孔形成在与低温侧流路孔HL2相邻的位置。

[0097] 具体而言,在构成过冷却部14的多个板状部件30中包含构成上述的多孔部件的第一板状部件30A。在第一板状部件30A中,作为高温侧流路孔HL1而形成有第一过冷却孔143、第二过冷却孔144、第一连通孔147,并且,作为低温侧流路孔HL2而形成有第三热介质孔

145、第四热介质孔146。第一过冷却孔143和第一连通孔147为供高压制冷剂通过的流路孔并且为直径比第二过冷却孔144大的大径孔。第二过冷却孔144为供高压液相制冷剂通过的流路孔并且为直径比第一过冷却孔143和第一连通孔147小的小径孔。在第一板状部件30A中,形成为作为小径孔的第二过冷却孔144与供高温侧热介质通过的第四热介质孔146相邻。

[0098] 另外,在构成内部热交换部15的多个板状部件30中,包含构成上述的多孔部件的第二板状部件30B。如图5所示,在第二板状部件30B中,作为高温侧流路孔HL1而形成有第一热交换孔153、第二热交换孔154、第二连通孔157、第三连通孔158,作为低温侧流路孔HL2而形成有第一低压孔155、第二低压孔156。第二连通孔157和第三连通孔158为供高压制冷剂通过的流路孔并且为直径比第一热交换孔153和第二热交换孔154大的大径孔。第一热交换孔153和第二热交换孔154为供高压液相制冷剂通过的流路孔并且为直径比第二连通孔157和第三连通孔158小的小径孔。在第二板状部件30B中,形成为作为小径孔的第一热交换孔153与供低压制冷剂通过的第二低压孔156相邻,并且形成为作为小径孔的第二热交换孔154与供低压制冷剂通过的第一低压孔155相邻。

[0099] 这里,图6是用于对冷凝部12的内部构造进行说明的说明图。图7是用于对内部热交换部15的内部构造进行说明的说明图。此外,过冷却部14的内部构造与冷凝部12实质上相同,因此省略图示。

[0100] 构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的多个板状部件30由在由铝合金等构成的金属制的芯材CM的两面包覆了钎料而成的构件构成。

[0101] 具体而言,如图6、图7所示,多个板状部件30分别在由铝合金构成的芯材CM的一面侧设置有牺牲层SL。而且,多个板状部件30以设置有牺牲层SL的一面彼此相接的方式接合且以未设置牺牲层SL的另一面彼此相接的方式接合。牺牲层SL由以规定的比例含有与芯材CM相比电位低的材料(例如,Zn)的铝合金构成。

[0102] 如图6所示,构成冷凝部12的多个板状部件30在没有牺牲层SL的另一面彼此之间形成有供高压制冷剂通过的第一冷凝流路121,在有牺牲层SL的一面彼此之间形成有供高温侧热介质通过的第二冷凝流路122。虽然未图示,但构成过冷却部14的多个板状部件30在没有牺牲层SL的另一面彼此之间形成有供高压制冷剂通过的第一过冷却流路141,在有牺牲层SL的一面彼此之间形成有供高温侧热介质通过的第二过冷却流路142。

[0103] 如图7所示,构成内部热交换部15的多个板状部件30在没有牺牲层SL的另一面彼此之间形成有供高压液相制冷剂通过的第一热交换流路151,在有牺牲层SL的一面彼此之间形成有供低压制冷剂通过的第二热交换流路152。

[0104] 在这样构成的构造物ST中,相比于芯材CM,牺牲层SL优先腐蚀。因此,芯材CM的腐蚀不容易行进。即,构造物ST的耐腐蚀性提高。

[0105] 在构成冷凝部12和过冷却部14的多个板状部件30之间配置有促进高压制冷剂与高温侧热介质的热交换的第一热交换翅片F1。另外,在构成内部热交换部15的多个板状部件30之间配置有促进高压制冷剂与低压制冷剂的热交换的第二热交换翅片F2。

[0106] 例如如图8所示,第一热交换翅片F1和第二热交换翅片F2由偏置翅片F构成。在偏置翅片F中,在波形状的基材SU形成有多个切开并立起的百叶片R。第二热交换翅片F2以使得内部热交换部15中的制冷剂的压力损失变小的方式成为与第一热交换翅片F1不同的形

状。例如,如图9所示,第二热交换翅片F2与第一热交换翅片F1相比较,基材SU中的顶部分彼此的间隔即翅片间距以及百叶片R的数量中的至少一方变小。

[0107] 包含这样构成的复合型热交换器HEX的制冷循环装置1具备用于控制各种结构设备的控制部100。控制部100由包含处理器、存储器的微型计算机及其周边电路构成。控制部100基于存储于存储器的控制程序进行各种运算、处理。此外,控制部100的存储器由非迁移实体存储介质构成。

[0108] 压缩机11、减压阀16等与控制部100的输出侧连接。另外,虽然未图示,但空调控制用的传感器组和设备温度调节用的传感器组与控制部100的输入侧连接。另外,各种操作开关与控制部100的输入侧连接,并向控制部100的输入侧输入各种操作开关的操作信号。

[0109] 各种操作开关是空调开关、室温调整开关等。空调开关是设定是否由空调单元40进行空气的冷却的开关。室温调整开关是设定车室内的设定温度的开关。

[0110] 控制部100基于空调控制用的传感器组和设备温度调节用的传感器组的传感器输出、各种操作开关的操作信号等,使制冷循环装置1进行动作。控制部100例如驱动压缩机11,并且将减压阀16控制为节流状态。例如,关于向减压阀16输出的控制信号,控制部100决定为使压缩机11的制冷剂吸入侧的过热度成为规定的目标过热度。

[0111] 当压缩机11被驱动,则从压缩机11排出的高压制冷剂流入复合型热交换器HEX的冷凝部12。流入到冷凝部12的高压制冷剂向在高温侧回路50流动的高温侧热介质散热。由此,在冷凝部12流动的高压制冷剂被冷却而冷凝。

[0112] 具体而言,从冷凝部12中的层叠方向Dst的一侧流入的高压制冷剂以U形转向的方式流过冷凝部12之后,经由贯通过冷却部14和内部热交换部15的高压导入路HPi流入储液部13。

[0113] 高压制冷剂在储液部13中气液分离,成为循环内的剩余高压制冷剂的高压液相制冷剂贮存在储液部13的内侧。贮存于储液部13的高压液相制冷剂经由设置于内部热交换部15的侧流路SP以及贯通内部热交换部15的高压导出路HPo流入过冷却部14。

[0114] 流入到过冷却部14的高压液相制冷剂在过冷却部14中与高温侧热介质进行热交换而被过冷却。通过了过冷却部14的高压液相制冷剂流入内部热交换部15的第一热交换流路151。流入到内部热交换部15的第一热交换流路151的高压液相制冷剂在内部热交换部15中,与通过了蒸发器17的低压制冷剂进行热交换而被过冷却。

[0115] 通过了内部热交换部15的第一热交换流路151的高压液相制冷剂由减压阀16减压。由减压阀16减压后的制冷剂流入蒸发器17,从在低温侧回路60流动的低温侧热介质吸热而蒸发。由此,将低温侧热介质冷却到期望的温度。

[0116] 通过了蒸发器17的低压制冷剂流入内部热交换部15的第二热交换流路152,从高压液相制冷剂吸热。然后,通过了内部热交换部15的第二热交换流路152的低压制冷剂向压缩机11的吸入侧流动,再次由压缩机11压缩。

[0117] 以上说明的复合型热交换器HEX具备冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15通过由规定的结合要素结合而构成为一体的构造物ST。

[0118] 在这样构成的复合型热交换器HEX中,在过冷却部14中使贮存于储液部13的高压液相制冷剂与高压侧热介质进行热交换而过冷却之后,进一步在内部热交换部15中与低压

制冷剂进行热交换而过冷却。因此,在单一的热交换器中,能够使高压制冷剂的焓充分降低。特别是,在本发明的复合型热交换器HEX中,将冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15构成为一体的构造物ST。因此,能够以紧凑的方式实现能够使高压制冷剂的焓充分降低的复合型热交换器HEX。

[0119] 这里,若如以往技术那样,成为利用冷凝部12与内部热交换部15插装有储液部13的配置结构,则容易产生冷凝部12和内部热交换部15与储液部13的干涉,储液部13的设计自由度降低。因此,难以在储液部13中适当地进行高压制冷剂的的气液的分离。

[0120] 与此相对,在本实施方式的复合型热交换器HEX中,在构造物ST的侧方配置有储液部13。由此,难以产生构造物ST与储液部13的干涉,储液部13的设计自由度提高。因此,能够充分地确保储液部13中的高压制冷剂的的气液的分离性能。

[0121] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0122] (1) 构造物ST成为抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的热传递的构造。由此,抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的不希望的热传递,因此能够利用内部热交换部15使高压制冷剂的焓充分降低。

[0123] (2) 构造物ST在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14。若像这样成为在冷凝部12与内部热交换部15之间插装有过冷却部14的结构,则能够在不追加隔热材料等其他零件的情况下,抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的不希望的热传递。即,能够以紧凑的方式,实现抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的不希望的热传递的构造。其结果为,内部热交换部15的热交换性能提高,能够利用内部热交换部15使高压制冷剂的焓充分降低。

[0124] (3) 储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位相邻配置。在构造物ST中,形成为用于将通过了冷凝部12的高压制冷剂引导到储液部13的高压导入路HPi贯通过冷却部14和内部热交换部15。另外,在构造物ST中,形成为用于将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到过冷却部14的高压导出路HPo贯通内部热交换部15。而且,构造物ST成为内部热交换部15中的与储液部13相邻的部位将在高压导入路HPi流动的高压制冷剂引导到储液部13、并且将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到高压导出路HPo的构造。

[0125] 由此,能够在构造物ST的内部构将通过了冷凝部12的高压制冷剂引导到储液部13的高压导入路HPi以及将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到过冷却部14的高压导出路HPo。因此,能够以紧凑的方式实现在冷凝部12与内部热交换部15之间配置过冷却部14的复合型热交换器HEX。

[0126] (4) 具体而言,储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位直接接合。若像这样将储液部13与内部热交换部15一体构成,则能够以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。

[0127] (5) 通过将多个板状部件30层叠接合而构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15。由此,容易以紧凑的方式实现热交换效率优异的复合型热交换器HEX。

[0128] (6) 在多个板状部件30中包含多孔部件,该多孔部件形成有至少两个用于供包含高压液相制冷剂的高压制冷剂通过的高温侧流路孔HL1,并且形成有至少一个用于供高温侧热介质或者低压制冷剂通过的低温侧流路孔HL2。通过在多个板状部件30中包含这样构成的多孔部件而容易一体地构成板层叠型的冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15。

[0129] (7) 多孔部件形成为在高温侧流路孔HL1中供高压液相制冷剂通过的流路孔与低温侧流路孔HL2相邻。由此,容易使高压液相制冷剂向高温侧热介质、低压制冷剂散热,因此能够在复合型热交换器HEX中使高压液相制冷剂的焓充分降低。换言之,能够抑制由高压液相制冷剂的不希望的受热引起的热损害。

[0130] (8) 在多孔部件中,作为高温侧流路孔HL1而形成有供气相状态的高压制冷剂、高压液相制冷剂通过的大径孔和供高压液相制冷剂通过并且直径比大径孔小的小径孔,小径孔形成在与低温侧流路孔HL2相邻的位置。

[0131] 这样,通过采用使气相状态的高压制冷剂通过高温侧流路孔HL1中的大径孔的结构,能够抑制流路孔中的压力损失。除此之外,通过采用使高压液相制冷剂通过高温侧流路孔HL1中的小径孔的结构,能够抑制多孔部件的大型化。这有助于复合型热交换器HEX的小型化。

[0132] (9) 多个板状部件30在各自的一面侧设置有牺牲层SL,该多个板状部件30以设置有牺牲层SL的一面彼此相接的方式接合且以未设置牺牲层SL的另一面彼此相接的方式接合。在多个板状部件30中的另一面彼此之间形成有供高压制冷剂通过的第一冷凝流路121、供贮存于储液部13的高压液相制冷剂通过的第一过冷却流路141、以及供通过了过冷却部14的高压液相制冷剂通过的第一热交换流路151。在多个板状部件30中的一面彼此之间形成有供高温侧热介质通过的第二冷凝流路122、供高温侧热介质通过的第二过冷却流路142、以及供低压制冷剂通过的第二热交换流路152。

[0133] 通过像这样在设置有牺牲层SL的一面彼此之间形成供高温侧热介质、低压制冷剂通过的流路,在未设置牺牲层SL的另一面彼此之间形成供高压制冷剂通过的流路,能够兼得耐腐蚀性的确保和耐压性的确保。特别是,如果采用在设置有牺牲层SL的一面彼此之间使低压制冷剂通过的结构,则能够使内部热交换部15中使用的板状部件30的结构与冷凝部12和过冷却部14中使用的板状部件30的结构共用化。由此,容易设计将冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15一体化的构造物ST。

[0134] (10) 分别构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的多个板状部件30由至少板厚和外形尺寸共用的板材构成。由此,能够使内部热交换部15中使用的板状部件30的结构与冷凝部12和过冷却部14中使用的板状部件30的结构共用化,容易设计将冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15一体化的构造物ST。

[0135] (11) 冷凝部12和过冷却部14包含促进高压制冷剂与高温侧热介质的热交换的第一热交换翅片F1。内部热交换部15包含促进高压液相制冷剂与低压制冷剂的热交换的第二热交换翅片F2。第二热交换翅片F2以使得内部热交换部15中的制冷剂的压力损失变小的方式成为与第一热交换翅片F1不同的形状。

[0136] 这里,若内部热交换部15中的低压制冷剂的压力损失较大,则被吸入压缩机11的制冷剂的压力降低。在该情况下,压缩机11的动力增加,制冷循环10的性能系数COP劣化。此外,COP是Coefficient of Performance(性能系数)的简称。

[0137] 与此相对,如果内部热交换部15中包含的第二热交换翅片F2为抑制内部热交换部15中的制冷剂的压力损失的形状,则能够确保内部热交换部15的热交换性能,并且抑制内部热交换部15中的低压制冷剂的压力损失。因此,能够抑制制冷循环10的性能系数COP的劣化。

[0138] (第一实施方式的变形例)

[0139] 第一实施方式的板状部件30在板状部件30的四角形成有大径孔,在该大径孔彼此之间形成有小径孔,但不限于此。板状部件30例如也可以在板状部件30的四角形成有大径孔和小径孔,在该大径孔与小径孔之间形成有大径孔。在该情况下,优选小径孔形成在与低温侧流路孔HL2相邻的位置。

[0140] (第二实施方式)

[0141] 接下来,参照图10对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0142] 本实施方式的储液部13不是由储罐RT构成,而是由在下方设置有制冷剂的出入口的调制箱MT构成。调制箱MT构成为使贮存于内部的高压液相制冷剂能够从下方侧流出。

[0143] 如图10所示,储液部13配置在构造物ST的外部。本实施方式的储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位相邻配置。

[0144] 与第一实施方式同样,内部热交换部15的第二连通孔157形成在上方,第三连通孔158形成在下方。因此,无法使内部热交换部15直接连接调制箱MT。

[0145] 与此相对,本实施方式的构造物ST成为内部热交换部15中的与储液部13相邻的部位将在高压导入路HPi流动的高压制冷剂引导到储液部13、并且将贮存于储液部13的高压液相制冷剂引导到高压导出路HPo的构造。

[0146] 具体而言,在构成内部热交换部15的多个板状部件30中的、位于层叠方向Dst的另一侧的端的第二端部件36形成有与调制箱MT的制冷剂入口连接的连通孔。而且,将通过了第二连通孔157的高压液相制冷剂引导到该连通孔的侧流路SP由第二端部件36形成。

[0147] 作为储液部13的调制箱MT相对于内部热交换部15通过钎焊而一体地接合于这样构成的构造物ST。即,在复合型热交换器HEX中,冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15通过由钎料结合而一体地构成。

[0148] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0149] (第三实施方式)

[0150] 接下来,参照图11、图12对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0151] 如图11所示,储液部13经由箱连接器CNt与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位接合。虽然未图示,但在箱连接器CNt中形成有向储液部13导入高压制冷剂的导入孔、从储液部13导出高压液相制冷剂的导出孔。

[0152] 如图12所示,箱连接器CNt以不与低压导入连接器CLi和低压导出连接器CLo干涉的方式与内部热交换部15的第二端部件36连接。

[0153] 储液部13配置为,储液部13的中心位置CT不与沿着构造物ST中的冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15各自的排列方向的中心平面CP重合。具体而言,储液部13配置为,储液部13的中心位置CT相对于上述的中心平面CP,位于与低压导入连接器CLi和低压导出连接器CLo相反的一侧。此外,冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15各自的排列方向为与层叠方向Dst一致的方向。中心平面CP为将内部热交换部15中的分别沿着层叠方向Dst和上下方向Dg的一对外表面间的中心相连而形成的平面。

[0154] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0155] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0156] (1) 储液部13配置为,该储液部的中心位置CT不与沿着构造物ST中的冷凝部12、过冷却部14、以及内部热交换部15各自的排列方向的中心平面CP重合。由此,构成构造物ST的部件与储液部13不容易干涉,容易设计复合型热交换器HEX。

[0157] (第三实施方式的变形例)

[0158] 第三实施方式的储液部13经由箱连接器CNt与构造物ST连接,但不限于此,例如,也可以像第一实施方式等那样,与内部热交换部15直接接合。

[0159] (第四实施方式)

[0160] 接下来,参照图13对第四实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0161] 也可以如图13所示,储液部13通过制冷剂导入配管TBi和制冷剂导出配管TBo与构造物ST中的层叠方向Dst的另一侧的部位连接。本实施方式的内部热交换部15中,省略侧流路SP而以制冷剂导入配管TBi与第二连通孔157相连且制冷剂导出配管TBo与第三连通孔158相连的方式连接。

[0162] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0163] (第四实施方式的变形例)

[0164] 第四实施方式的储液部13通过制冷剂导入配管TBi和制冷剂导出配管TBo而与构造物ST中的层叠方向Dst的另一侧的部位连接,但不限于此。例如,也可以如图14所示,储液部13通过制冷剂导入配管TBi而与构造物ST中的层叠方向Dst的另一侧的部位连接,通过制冷剂导出配管TBo而与构造物ST中的层叠方向Dst的一侧的部位连接。

[0165] (第五实施方式)

[0166] 接下来,参照图15对第五实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0167] 本实施方式的复合型热交换器HEX在内部热交换部15相对于冷凝部12和过冷却部14中的一方的热交换部隔开间隔的状态下,经由紧固用零件与该一方的热交换部结合。由此,构造物ST成为抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的热传递的构造。

[0168] 具体而言,如图15所示,复合型热交换器HEX在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14。而且,内部热交换部15通过构成紧固用零件的第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2而与过冷却部14结合。而且,储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位直接接合。

[0169] 内部热交换部15通过在与过冷却部14之间插装有第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2,从而相对于过冷却部14以隔开间隔的状态结合。除了与第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2结合的部位以外,内部热交换部15与过冷却部14分开。

[0170] 虽然未图示,但在第一中间连接器CNc1形成有将第一连通孔147和第二连通孔157相连的连接流路以及将第二过冷却流路142和第一热交换流路151相连的连接流路。另外,在第二中间连接器CNc2形成有将第三连通孔158和第一过冷却流路141相连的连接流路。

[0171] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0172] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0173] (1) 内部热交换部15在相对于冷凝部12和过冷却部14中的一方的热交换部隔开间隔的状态下,经由紧固用零件与一方的热交换部结合。这样,如果采用使冷凝部12和过冷却部14中的一方的热交换部与内部热交换部15以隔开间隔的状态结合的结构,则能够抑制一方的热交换部与内部热交换部15之间的不希望的热传递。即,能够以紧凑的方式实现抑制一方的热交换部与内部热交换部15之间的不希望的热传递的构造。由此,内部热交换部15的热交换性能提高,能够利用内部热交换部15使高压制冷剂的焓充分降低。

[0174] 除此之外,如果采用通过紧固用零件使内部热交换部15与一方的热交换部结合的结构,则通过拆下内部热交换部15,能够得到不具有内部热交换功能的热交换器。由此,能够容易设计内部热交换功能的附加和删除,简单地增加复合型热交换器HEX的变化。

[0175] 另外,如果采用通过紧固用零件使内部热交换部15与一方的热交换部结合的结构,则与使两者紧贴结合的情况相比,能够缓和内部热交换部15与一方的热交换部的结合部分的热应变的影响。

[0176] (2) 构造物ST在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14。内部热交换部15相对于过冷却部14以隔开间隔的状态结合。若像这样采用在冷凝部12与内部热交换部15之间插装有过冷却部14的结构,则能够在不追加隔热材料等其他零件的情况下,抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的不希望的热传递。

[0177] (3) 储液部13与构造物ST中的构成内部热交换部15的部位直接接合。若像这样一体地构成储液部13和内部热交换部15,则能够以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。

[0178] (第六实施方式)

[0179] 接下来,参照图16对第六实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0180] 在本实施方式的复合型热交换器HEX中,内部热交换部15在相对于冷凝部12隔开间隔的状态下,经由紧固用零件与冷凝部12结合。由此,构造物ST成为抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的热传递的构造。

[0181] 具体而言,如图16所示,构造物ST在过冷却部14与内部热交换部15之间配置有冷凝部12。而且,内部热交换部15通过构成紧固用零件的第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2而与冷凝部12结合。而且,储液部13与构造物ST中的构成过冷却部14的部位直接接合。

[0182] 在构成冷凝部12的多个板状部件30形成有用于供高压制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一冷凝孔123和第二冷凝孔124。另外,在构成冷凝部12的多个板状部件30形成有用于供高温侧热介质在层叠方向Dst上通过的第一热介质孔125和第二热介质孔126。并且,在构成冷凝部12的多个板状部件30形成有供通过了过冷却部14的高压液相制冷剂通过的过冷却连通孔127。

[0183] 在构成冷凝部12的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第一冷凝孔123和第二冷凝孔124,在剩余的两个角部形成有第一热介质孔125和第二热介质孔126。具体而言,第一冷凝孔123和第二热介质孔126形成在板状部件30的上方

侧,第二冷凝孔124、第一热介质孔125、过冷却连通孔127形成在板状部件30的下方侧。

[0184] 过冷却连通孔127形成在第二冷凝孔124与第一热介质孔125之间。过冷却连通孔127与第一冷凝孔123和第二冷凝孔124相比直径小。在本实施方式中,第一冷凝孔123、第二冷凝孔124、过冷却连通孔127构成高温侧流路孔HL1,第一热介质孔125和第二热介质孔126构成低温侧流路孔HL2。另外,第一冷凝孔123和第二冷凝孔124构成大径孔,过冷却连通孔127构成小径孔。

[0185] 在构成冷凝部12的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的中间的第二中间部件33形成有第二冷凝孔124、第一热介质孔125、第二热介质孔126、过冷却连通孔127,未形成第一冷凝孔123。由此,冷凝部12中的高压制冷剂的流路成为U形转向流路。

[0186] 在构成冷凝部12的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的另一侧的端的第一端部件31设置有第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2。第一中间连接器CNc1和第二中间连接器CNc2也作为进行高压制冷剂的导入、高温侧热介质的导入和导出的连接器发挥功能。

[0187] 在冷凝部12中,高压制冷剂的上游侧流路成为向下流动流路,高压制冷剂的下游侧流路成为向上流动流路。另外,冷凝部12中的高温侧热介质的流路成为向上流动流路。由此,在冷凝部12中,在层叠方向Dst的一侧,高压制冷剂与高温侧热介质成为对向流,在层叠方向Dst的另一侧,高压制冷剂与高温侧热介质成为并行流。

[0188] 接着,对构成过冷却部14的多个板状部件30进行说明。构成过冷却部14的多个板状部件30形成有第一过冷却孔143和第二过冷却孔144。另外,在构成过冷却部14的多个板状部件30,在层叠方向Dst上形成有用于使高温侧热介质在层叠方向Dst上通过的第三热介质孔145和第四热介质孔146。并且,在构成过冷却部14的多个板状部件30形成有第一连通孔147,该第一连通孔147形成用于将通过了冷凝部12的高压制冷剂引导到储液部13的高压导入路HPi。

[0189] 在构成过冷却部14的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第三热介质孔145和第四热介质孔146,在剩余的两个角部中的一个角部形成有第一连通孔147。另外,第一过冷却孔143形成在第一连通孔147与第四热介质孔146之间。第二过冷却孔144形成在与第三热介质孔145相邻的位置。具体而言,第一过冷却孔143、第四热介质孔146、第一连通孔147形成在板状部件30的上方侧,第二过冷却孔144和第三热介质孔145形成在板状部件30的下方侧。

[0190] 第三热介质孔145在层叠方向Dst上形成在与第一热介质孔125重合的位置,与第一热介质孔125连通。另外,第四热介质孔146在层叠方向Dst上形成于与第二热介质孔126重合的位置,与第二热介质孔126连通。并且,第二过冷却孔144在层叠方向Dst上形成于与过冷却连通孔127重合的位置,与过冷却连通孔127连通。

[0191] 在本实施方式中,第一过冷却孔143、第二过冷却孔144、第一连通孔147构成高温侧流路孔HL1,第三热介质孔145和第四热介质孔146构成低温侧流路孔HL2。另外,第一连通孔147构成大径孔,第一过冷却孔143和第二过冷却孔144构成小径孔。

[0192] 在这样构成的过冷却部14中,高压液相制冷剂的流路成为向下流动流路,高温侧热介质的流路成为向上流动流路。由此,在过冷却部14中,高压液相制冷剂与高温侧热介质成为对向流。

[0193] 接着,对构成内部热交换部15的多个板状部件30进行说明。在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有用于供通过了过冷却部14的高压液相制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一热交换孔153和第二热交换孔154。另外,在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有用于供低压制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一低压孔155和第二低压孔156。

[0194] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第一热交换孔153和第二热交换孔154,在剩余的两个角部形成有第一低压孔155和第二低压孔156。具体而言,第二热交换孔154和第一低压孔155形成在板状部件30的上方侧,第一热交换孔153和第二低压孔156形成在板状部件30的下方侧。

[0195] 具体而言,与第一低压孔155连通的低压导入连接器CLi以及与第二低压孔156连通的低压导出连接器CLo与构成内部热交换部15的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的另一侧的端的第二端部件36连接。

[0196] 在内部热交换部15中,高压液相制冷剂的流路成为向上流动流路,低压制冷剂的流路成为向下流动流路。由此,在内部热交换部15中,高压液相制冷剂与低压制冷剂成为对向流。

[0197] 这里,在本实施方式的构造物ST中,作为储液部13的储罐RT与构成过冷却部14的部位相邻配置。过冷却部14的第一过冷却孔143和第一连通孔147形成在板状部件30的上方侧。因此,不用设置第一实施方式中说明的侧流路SP就能够将储罐RT与过冷却部14连接。

[0198] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0199] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0200] (1) 构造物ST在过冷却部14与内部热交换部15之间配置有冷凝部12。而且,内部热交换部15相对于冷凝部12以隔开间隔的状态结合。若像这样采用使冷凝部12与内部热交换部15隔开间隔地结合的结构,则能够在不追加隔热材料等其他零件的情况下,抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的不希望的热传递。

[0201] (2) 储液部13与构造物ST中的构成过冷却部14的部位直接接合。若像这样一体地构成储液部13和过冷却部14,则能够以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。

[0202] (第七实施方式)

[0203] 接下来,参照图17对第七实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第六实施方式不同的部分。

[0204] 如图17所示,在复合型热交换器HEX中,储液部13经由连接器CNs与构造物ST中的构成过冷却部14的部位连接。此外,也可以与第六实施方式同样,储液部13与构成过冷却部14的部位直接接合。

[0205] 另外,复合型热交换器HEX在内部热交换部15与过冷却部14之间配置有冷凝部12,并且蒸发器17经由接续连接器与内部热交换部15连接。具体而言,内部热交换部15在层叠方向Dst的另一侧的端经由第一接续连接器CNe1和第二接续连接器CNe2与蒸发器17连接。

[0206] 第一接续连接器CNe1和第二接续连接器CNe2是将内部热交换部15和蒸发器17连接起来的连接器。第一接续连接器CNe1也作为进行从蒸发器17向内部热交换部15的低压制冷剂的导入的连接器发挥功能。对通过了内部热交换部15的高压液相制冷剂进行减压的减压阀16与第一接续连接器CNe1一体地构成。由此,由减压阀16减压后的低压制冷剂流入蒸

发器17。此外,第二接续连接器CNe2没有用于供制冷剂流通的流路,因此也可以省略。

[0207] 蒸发器17与冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15等同样,通过将多个板状部件30层叠接合而构成。在蒸发器17中,通过多个板状部件30以相互层叠的状态接合而形成第一蒸发流路171和第二蒸发流路172。第一蒸发流路171和第二蒸发流路172一条一条地交替配置。

[0208] 在构成蒸发器17的多个板状部件30形成有用于供低压制冷剂在层叠方向Dst上通过的第一蒸发孔173和第二蒸发孔174。另外,在构成蒸发器17的多个板状部件30形成有用于供低温侧热介质在层叠方向Dst上通过的第一低温孔175和第二低温孔176。

[0209] 在构成蒸发器17的多个板状部件30的四角中的位于成为对角的位置的两个角部形成有第一蒸发孔173和第二蒸发孔174,在剩余的两个角部形成有第一低温孔175和第二低温孔176。具体而言,第一蒸发孔173和第一低温孔175形成在板状部件30的上方侧,第二蒸发孔174和第二低温孔176形成在板状部件30的下方侧。

[0210] 在构成蒸发器17的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的另一侧的端的另一端部件37设置有第一低温孔175和第二低温孔176,未设置第一蒸发孔173和第二蒸发孔174。

[0211] 在构成蒸发器17的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的一侧的端的一端部件38设置有第一蒸发孔173和第二蒸发孔174,未设置第一低温孔175和第二低温孔176。在一端部件38中,取代形成有第一低温孔175而形成有与内部热交换部15的第一低压孔155连通的蒸发连通孔177。而且,在蒸发器17中,与一端部件38相邻地形成有将通过了第二蒸发孔174的制冷剂引导到蒸发连通孔177的引导流路GP。

[0212] 在本实施方式的蒸发器17中,低压制冷剂的流路和低温侧热介质的流路双方成为向下流动流路。由此,在蒸发器17中,低压制冷剂与低温侧热介质成为并行流。

[0213] 其他方面与第六实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第六实施方式同样地得到由与第六实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0214] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0215] (1) 蒸发器17经由第一接续连接器CNe1和第二接续连接器CNe2与内部热交换部15连接。由此,能够利用单一的热交换器构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15、以及蒸发器17。其结果为,容易通过零件数量的削减而实现制冷循环10的成本降低、或者以紧凑的方式实现制冷循环10。

[0216] (第八实施方式)

[0217] 接下来,参照图18对第八实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第七实施方式不同的部分。

[0218] 在本实施方式的复合型热交换器HEX中,内部热交换部15的正面的纵向和横向的任一尺寸比冷凝部12和过冷却部14的正面的纵向和横向中较大一方的尺寸小。此外,正面是指将上表面和底面相连的面并且是沿着冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的排列方向的面。另外,在本实施方式中,将上下方向Dg设为纵向,将冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的排列方向(即,水平方向)设为横向。此外,纵向尺寸Lv是上下方向Dg的尺寸。另外,横向尺寸Lh是水平方向的尺寸。

[0219] 具体而言,如图18所示,冷凝部12的正面的横向尺寸Lhc比纵向尺寸Lvc大。过冷却部14的正面的纵向尺寸Lvs比横向尺寸Lhs大。冷凝部12的纵向尺寸Lvc和过冷却部14的纵

向尺寸 L_{vs} 大致同等。内部热交换部15的正面的纵向尺寸 L_{vi} 比横向尺寸 L_{hi} 大。内部热交换部15的纵向尺寸 L_{vi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 小。另外,内部热交换部15的横向尺寸 L_{hi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 小。虽然未图示,但内部热交换部15的进深尺寸与冷凝部12的进深尺寸和过冷却部14的进深尺寸大致同等。

[0220] 在本实施方式的复合型热交换器HEX中,内部热交换部15的纵向尺寸 L_{vi} 为第一接续连接器CNe1与第二接续连接器CNe2的间隔以下,以使得在第一接续连接器CNe1与第二接续连接器CNe2之间能够配置内部热交换部15。

[0221] 另外,在复合型热交换器HEX中,以使得第一接续连接器CNe1与第一中间连接器CNc1接近且第二接续连接器CNe2与第二中间连接器CNc2接近的方式设定内部热交换部15的横向尺寸 L_{hi} 。此外,各接续连接器CNe1、CNe2可以与各中间连接器CNc1、CNc2相接,也可以分开。

[0222] 这里,构成内部热交换部15的多个板状部件30与构成冷凝部12和过冷却部14的多个板状部件30由至少外形尺寸不同的板材构成。

[0223] 其他方面与第七实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第七实施方式同样地得到由与第七实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0224] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0225] (1) 内部热交换部15的正面的纵向和横向的任一尺寸比冷凝部12和过冷却部14的正面的纵向和横向中较大一方的尺寸小。这样,若将内部热交换部15构成为小型,则容易以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。另外,能够抑制内部热交换部15中的压力损失而抑制制冷循环10的性能系数COP的劣化。

[0226] (2) 具体而言,内部热交换部15的正面的纵向和横向中较大一方的尺寸比冷凝部12和过冷却部14中的纵向和横向中较大一方的尺寸小。由此,能够使复合型热交换器HEX紧凑,并且抑制内部热交换部15中的压力损失而实现制冷循环10的性能系数COP的提高。

[0227] (第八实施方式的变形例)

[0228] 在第八实施方式的复合型热交换器HEX中,蒸发器17与内部热交换部15连接,但不限于此,也可以成为蒸发器17不与内部热交换部15连接的构造。

[0229] (第九实施方式)

[0230] 接下来,参照图19、图20对第九实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第八实施方式不同的部分。

[0231] 如图19所示,冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 大致同等。而且,内部热交换部15的纵向尺寸 L_{vi} 和横向尺寸 L_{hi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 小。

[0232] 如图20所示,冷凝部12的进深尺寸 L_{wc} 和过冷却部14的进深尺寸 L_{ws} 大致同等。而且,内部热交换部15的进深尺寸 L_{wi} 比冷凝部12的进深尺寸 L_{wc} 和过冷却部14的进深尺寸 L_{ws} 小。

[0233] 其他方面与第八实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第八实施方式同样地得到由与第八实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0234] 另外,本实施方式的复合型热交换器HEX具备以下的特征。

[0235] (1) 内部热交换部15与冷凝部12和过冷却部14相比,进深的尺寸较大。由此,能够确保内部热交换部15中的高压液相制冷剂与低压制冷剂的热交换面积,因此能够确保内部热交换部15的性能,并且实现复合型热交换器HEX的小型化。

[0236] (第十实施方式)

[0237] 接下来,参照图21、图22对第十实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第七实施方式不同的部分。

[0238] 在本实施方式中,关于将本发明的复合型热交换器HEX与第一实施方式中说明的蒸发器17分开地应用于具有空调用蒸发器20的制冷循环装置1A的例子,进行说明。

[0239] 如图21所示,制冷循环10A在内部热交换部15的第一热交换流路151与减压阀16之间配置有对制冷剂的流动进行分支的第一三通阀18。第一三通阀18具有一个制冷剂流入口,具有两个制冷剂流出口。内部热交换部15的第一热交换流路151与第一三通阀18的制冷剂流入口侧连接。减压阀16与第一三通阀18的一方的制冷剂流出口侧连接。空调用减压阀19与第一三通阀18的另一方的制冷剂流出口侧连接。由此,制冷循环10A使通过了内部热交换部15的第一热交换流路151的高压液相制冷剂流入减压阀16和空调用减压阀19。

[0240] 空调用减压阀19是使通过了内部热交换部15的高压液相制冷剂减压的减压部。空调用减压阀19是其工作由从控制部100输出的控制信号控制的电气式的可变节流阀,具有阀芯和电动致动器。

[0241] 空调用蒸发器20与空调用减压阀19的制冷剂出口侧连接。空调用蒸发器20是使由空调用减压阀19减压后的低压制冷剂与向车室内吹送的空气进行热交换而蒸发的吸热器。空调用蒸发器20具有供由减压阀16减压后的低压制冷剂通过的第一蒸发流路171、以及供低温侧热介质通过的第二蒸发流路172。空调用蒸发器20由翅片管型的热交换器构成。

[0242] 蒸发压力调整阀21与空调用蒸发器20的制冷剂出口侧连接。蒸发压力调整阀21是将空调用蒸发器20的制冷剂出口侧的压力调整为规定压力以上的调整阀。

[0243] 在蒸发压力调整阀21的制冷剂出口侧配置有使通过了蒸发压力调整阀21的低压制冷剂和通过了蒸发器17的低压制冷剂合流的第二三通阀22。第二三通阀22具有两个制冷剂流入口,具有一个制冷剂流出口。蒸发压力调整阀21与第二三通阀22的一方的制冷剂流入口侧连接。蒸发器17与第二三通阀22的另一方的制冷剂流入口侧连接。压缩机11与第二三通阀22的制冷剂流出口侧连接。由此,在制冷循环10A中,通过了蒸发压力调整阀21的低压制冷剂和通过了蒸发器17的低压制冷剂在被吸入压缩机11之后,再次被压缩。

[0244] 在这样构成的制冷循环装置1A中,为了紧凑地构成,将冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15、减压阀16、蒸发器17合并为复合型热交换器HEX。以下,参照图22对复合型热交换器HEX进行说明。

[0245] 如图22所示,复合型热交换器HEX以与第七实施方式相同的配置方式,将冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15、减压阀16、蒸发器17合并。本实施方式的复合型热交换器HEX的内部热交换部15的构造和蒸发器17的构造等与第七实施方式中说明的构造不同。

[0246] 在构成内部热交换部15的多个板状部件30形成有第一热交换孔153、第二热交换孔154、第一低压孔155、第二低压孔156。第二热交换孔154和第一低压孔155形成在板状部件30的上方侧,第一热交换孔153和第二低压孔156形成在板状部件30的下方侧。

[0247] 第一热交换孔153和第二热交换孔154形成将高压液相制冷剂分配给第一热交换流路151、或者使通过了第一热交换流路151的高压液相制冷剂集合的箱空间。在构成内部热交换部15的多个板状部件30中的位于层叠方向Dst的中间的内部部件39形成有第二热交换孔154、第一低压孔155、第二低压孔156,未形成第一热交换孔153。由此,内部热交换部15中的高压液相制冷剂的流路成为U形转向流路。

[0248] 在内部热交换部15中,高压液相制冷剂的上游侧流路成为向上流动流路,高压液相制冷剂的下游侧流路成为向下流动流路。另外,内部热交换部15中的低压制冷剂的流路成为向下流动流路。由此,内部热交换部15在层叠方向Dst的一侧,高压液相制冷剂与低压制冷剂成为对向流,在层叠方向Dst的另一侧,高压液相制冷剂与低压制冷剂成为并行流。

[0249] 这样构成的内部热交换部15在层叠方向Dst的另一侧的端经由第一接续连接器CNe1和第二接续连接器CNe2连接有蒸发器17。

[0250] 第一接续连接器CNe1和第二接续连接器CNe2是将内部热交换部15和蒸发器17连接起来的连接器。第一接续连接器CNe1也作为进行从蒸发器17向内部热交换部15的低压制冷剂的导入的连接器发挥功能。第一接续连接器CNe1构成为作为第二三通阀22发挥功能。并且,蒸发压力调整阀21与第一接续连接器CNe1一体地构成。

[0251] 对通过了内部热交换部15的高压液相制冷剂进行减压的减压阀16与第二接续连接器CNe2一体地构成。由此,由减压阀16减压后的低压制冷剂流入蒸发器17。

[0252] 在构成蒸发器17的多个板状部件30形成有第一蒸发孔173、第二蒸发孔174、第一低温孔175、第二低温孔176。第二蒸发孔174和第一低温孔175形成在板状部件30的上方侧,第一蒸发孔173和第二低温孔176形成在板状部件30的下方侧。

[0253] 在本实施方式的蒸发器17中,低压制冷剂的流路成为向上流动流路,低温侧热介质的流路成为向下流动流路。由此,在蒸发器17中,低压制冷剂与低温侧热介质成为对向流。

[0254] 其他方面与第七实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第七实施方式同样地得到由与第七实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0255] (第十一实施方式)

[0256] 接下来,参照图23、图24对第十一实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0257] 在本实施方式中,关于将本发明的复合型热交换器HEX与蒸发器17分开地应用于具有空调用蒸发器20的制冷循环装置1A的例子,进行说明。

[0258] 如图23所示,制冷循环10A在冷凝部12的第一冷凝流路121与储液部13之间配置有对制冷剂的流动进行分支的分支部BR。由此,通过了冷凝部12的制冷剂被分配给储液部13和空调用减压阀19。

[0259] 在这样构成的制冷循环装置1A中,为了紧凑地构成,将冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15合并为复合型热交换器HEX。以下,参照图24对复合型热交换器HEX进行说明。

[0260] 如图24所示,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15通过由规定的结合要素结合而构成为一体的构造物ST。在冷凝部12设置有用于供通过了冷凝部12的制冷剂的一部分流向空调用减压阀19的分支连接器CHd。该分支连接器CHd设置在冷凝部12中的层叠方向Dst

的另一侧的端部。

[0261] 另外,在本实施方式的复合型热交换器HEX中,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15中的一部分的热交换部的正面的纵向和横向的任一尺寸比其他的热交换部的正面的纵向和横向中最大的尺寸小。

[0262] 具体而言,在复合型热交换器HEX中,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15中,冷凝部12的正面的纵向尺寸 L_{vc} 为最大的尺寸。而且,过冷却部14的正面的纵向尺寸 L_{vs} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 小。另外,内部热交换部15的正面的纵向尺寸 L_{vi} 与过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 为相同程度,且比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 小。

[0263] 本实施方式的复合型热交换器HEX成为如下的结构,通过过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 和内部热交换部15的纵向尺寸 L_{vi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 小,从而过冷却部14的上部与分支连接器CHd不干涉。若采用这样的结构,则能够以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。

[0264] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0265] (第十二实施方式)

[0266] 接下来,参照图25、图26对第十二实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。在本实施方式中,关于将本发明的复合型热交换器HEX与蒸发器17分开地应用于具有空调用蒸发器20的制冷循环装置1A的例子,进行说明。

[0267] 如图25所示,制冷循环10A在过冷却部14与内部热交换部15之间配置有对制冷剂的流动进行分支的分支部BR。由此,通过了过冷却部14的制冷剂被分配给内部热交换部15和空调用减压阀19。

[0268] 在这样构成的制冷循环装置1A中,为了紧凑地构成,将冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15合并为复合型热交换器HEX。以下,参照图26对复合型热交换器HEX进行说明。

[0269] 如图26所示,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15通过由规定的结合要素结合而构成为一体的构造物ST。在过冷却部14设置有用于使通过了过冷却部14的制冷剂的一部分流向空调用减压阀19的分支连接器CHd。该分支连接器CHd设置在过冷却部14中的层叠方向Dst的另一侧的端部。

[0270] 另外,在本实施方式的复合型热交换器HEX中,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15中,冷凝部12的正面的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的正面的纵向尺寸 L_{vs} 为最大的尺寸。而且,内部热交换部15的正面的纵向尺寸 L_{vi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_{vs} 小。

[0271] 本实施方式的复合型热交换器HEX成为如下的结构,通过内部热交换部15的纵向尺寸 L_{vi} 比冷凝部12的纵向尺寸 L_{vc} 和过冷却部14的纵向尺寸 L_v 小,从而内部热交换部15的上部与分支连接器CHd不干涉。如果采用这样的结构,则能够以紧凑的方式实现复合型热交换器HEX。

[0272] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0273] (第十二实施方式的变形例)

[0274] 在复合型热交换器HEX中,例如也可以是,冷凝部12的正面的纵向和横向的任一尺寸比过冷却部14和内部热交换部15的正面的纵向和横向中最大的尺寸小。另外,复合型热交换器HEX也可以构成为除了包含冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15之外,还包含蒸发器17。

[0275] (第十三实施方式)

[0276] 接下来,参照图27对第十三实施方式进行说明。在本实施方式中,在本实施方式中,主要说明与第一实施方式不同的部分。

[0277] 如图27所示,复合型热交换器HEX设置有用于使制冷剂依次流过冷凝部12、储液部13、过冷却部14、内部热交换部15的流路箱BX。流路箱BX不是制冷剂配管,例如能够通过金属块形成流路孔而实现。流路箱BX配置在复合型热交换器HEX的侧面。此外,流路箱BX也可以配置在复合型热交换器HEX的上表面或者底面。

[0278] 其他方面与第一实施方式相同。本实施方式的复合型热交换器HEX能够与第一实施方式同样地得到由与第一实施方式共用的结构或者等同的结构实现的效果。

[0279] (第十三实施方式的变形例)

[0280] 在第十三实施方式中,虽然将流路箱BX与在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14的构造物ST连接,但复合型热交换器HEX不限于此。复合型热交换器HEX例如也可以成为将流路箱BX与在过冷却部14与内部热交换部15之间配置有冷凝部12的构造物ST连接的结构。另外,复合型热交换器HEX也可以成为将流路箱BX与包含冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15、蒸发器17的构造物ST连接的结构。

[0281] (其他的实施方式)

[0282] 以上,对本发明的代表性的实施方式进行了说明,但本发明不限于上述的实施方式,例如能够像以下那样进行各种变形。

[0283] 在上述的第一~第七实施方式的复合型热交换器HEX中,构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的多个板状部件30由至少厚度和外形尺寸共用的板材构成,但不限于此。例如也可以是,构成冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15的多个板状部件30的至少一部分由厚度或者外形尺寸不同的板材构成。另外,也可以通过将未设置牺牲层SL的多个板状部件30层叠接合而构成内部热交换部15。

[0284] 优选第二热交换翅片F2以使得内部热交换部15中的制冷剂的压力损失变小的方式成为与第一热交换翅片F1不同的形状,但不限于此。第一热交换翅片F1和第二热交换翅片F2也可以为相同的形状。

[0285] 像上述的实施方式那样,优选构造物ST成为抑制冷凝部12与内部热交换部15之间的热传递的构造,但不限于此。构造物ST也可以将冷凝部12和内部热交换部15直接接合,以使得在冷凝部12与内部热交换部15之间产生热传递。另外,构造物ST也可以在冷凝部12与过冷却部14之间配置有内部热交换部15。

[0286] 在上述的实施方式的复合型热交换器HEX中,蒸发器17相对于在内部热交换部15与过冷却部14之间配置有冷凝部12的构造物ST一体地构成,但不限于此。在复合型热交换器HEX中,例如也可以是,蒸发器17相对于在冷凝部12与内部热交换部15之间配置有过冷却部14的构造物ST一体地构成。

[0287] 在上述的复合型热交换器HEX中,例示了将冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15构成为将多个板状部件30层叠构成的板层叠型的热交换器,但不限于此。复合型热交换器HEX例如也可以构成为具有外壳和多个传热管的多管式的热交换器。冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15也可以相互经由连接器结合。

[0288] 上述的实施方式的复合型热交换器HEX被配置为将冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15沿着规定方向排成一行,但不限于此。例如也可以是,在复合型热交换器HEX中,冷凝部12、过冷却部14、内部热交换部15中的一个热交换部与其他的热交换部配置为正面彼此对置。

[0289] 像上述的实施方式那样,优选储液部13配置为储液部13的中心位置CT与构造物ST的中心平面CP不重合,但不限于此。储液部13也可以配置为储液部13的中心位置CT与构造物ST的中心平面CP重合。

[0290] 在上述的实施方式中,例示了将复合型热交换器HEX应用于车辆用的制冷循环装置1的结构,但复合型热交换器HEX不限于应用于移动体用的系统,例如也能够应用于固定式的系统或者便携式的系统等。应用复合型热交换器HEX的制冷循环10的循环结构以及制冷循环装置1的装置结构也可以与上述的结构不同。

[0291] 在上述的实施方式中,构成实施方式的要素除了特别明示为必须的情况以及原理上明确认为是必须的情况等之外,当然不一定是必须的。

[0292] 在上述的实施方式中,在提及实施方式的结构要素的个数、数值、量、范围等数值的情况下,除了特别明示为必须的情况以及原理上明确限定于特定的数的情况等之外,不限于该特定的数。

[0293] 在上述的实施方式中,在提及结构要素等的形状、位置关系等时,除了特别明示的情况以及原理上限定于特定的形状、位置关系等的情况等之外,不限于该形状、位置关系等。

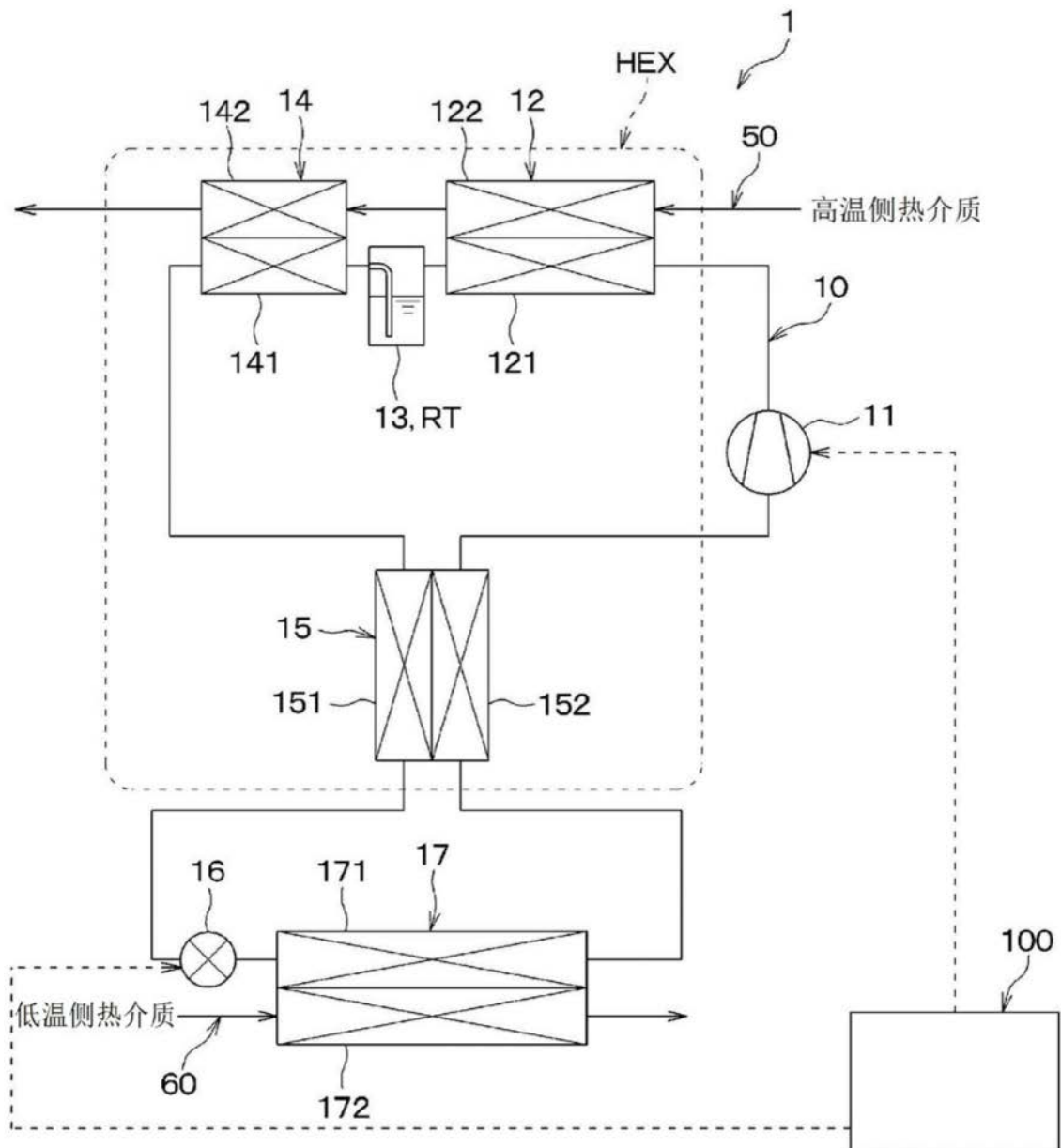


图1

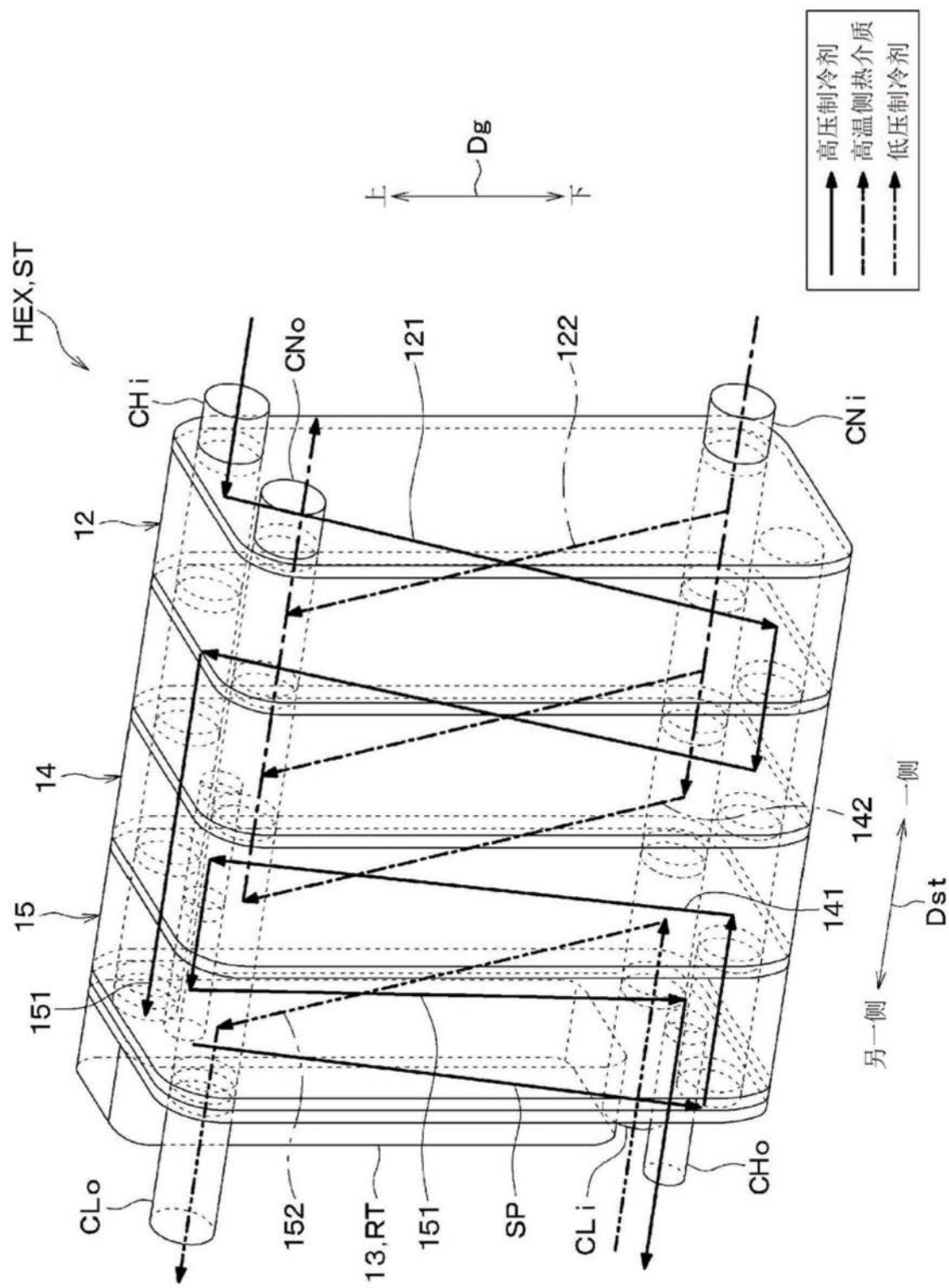


图3

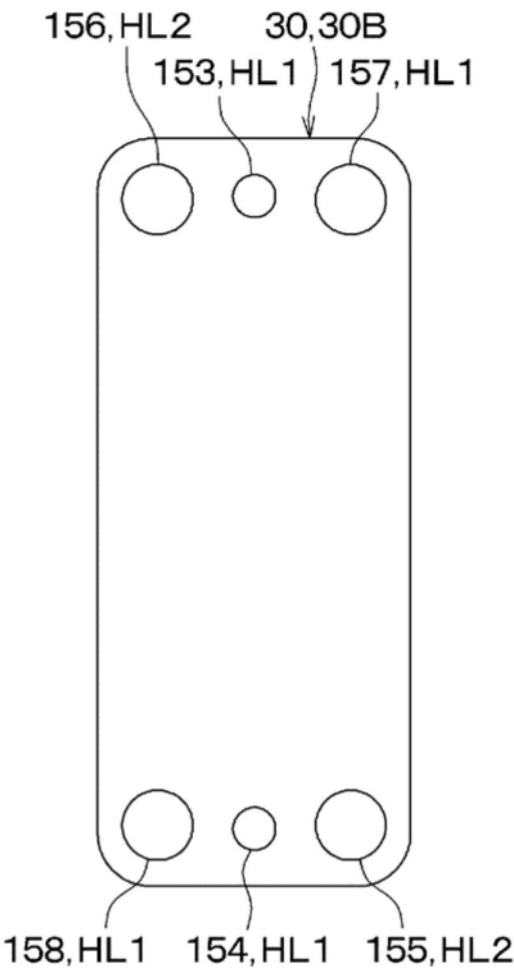


图5

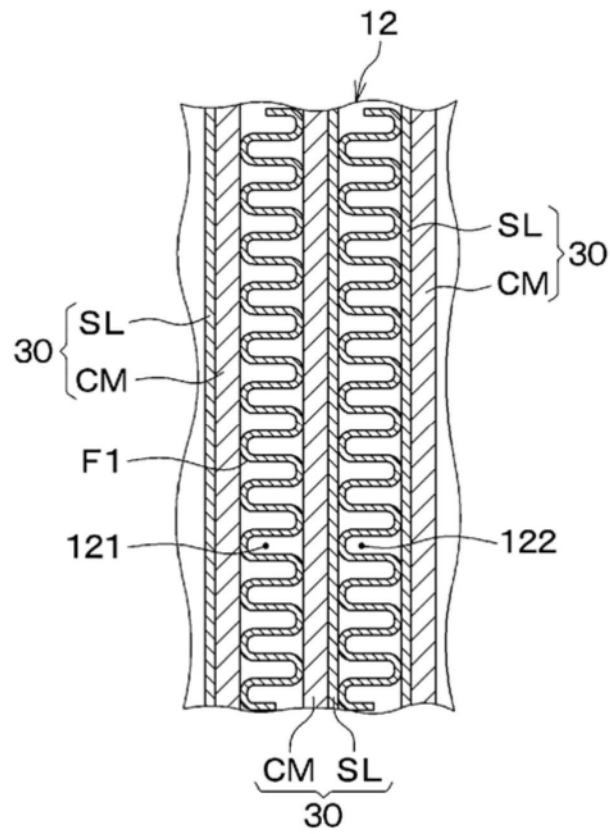


图6

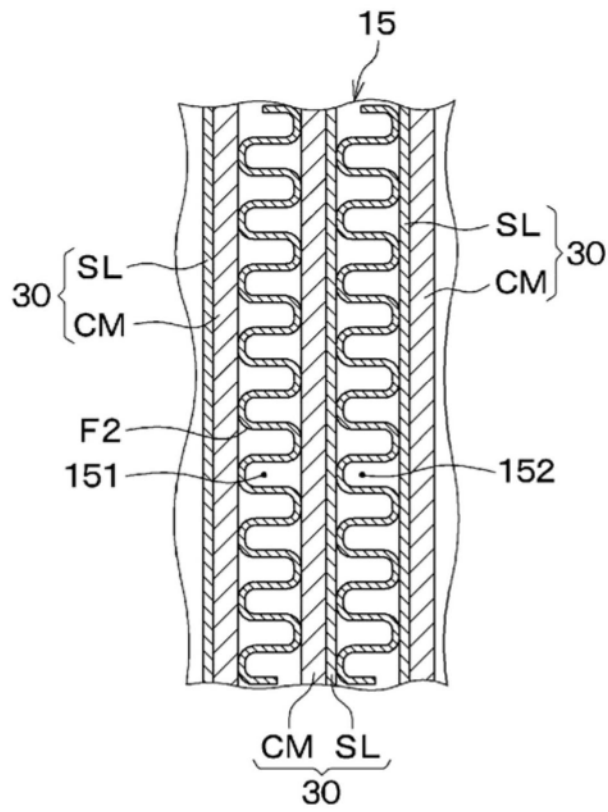


图7

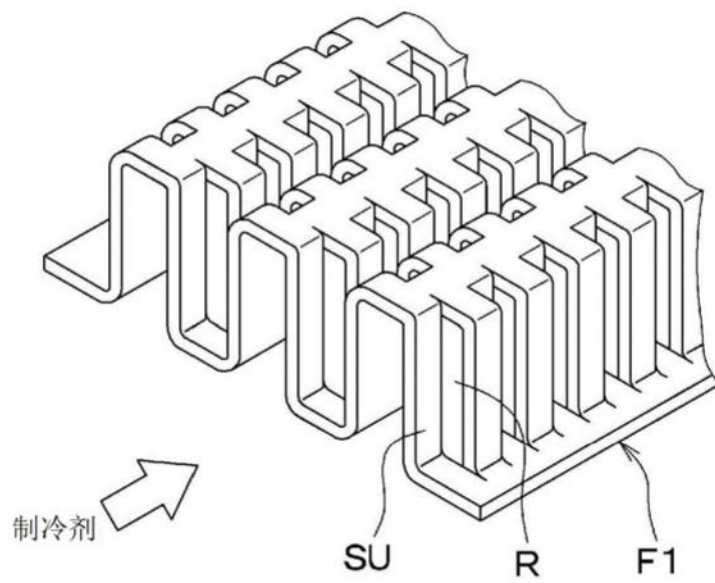


图8

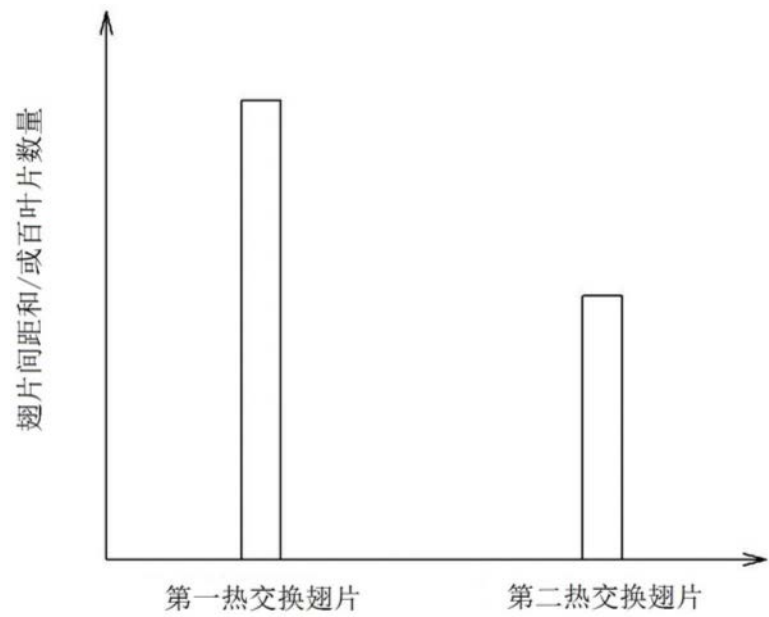


图9

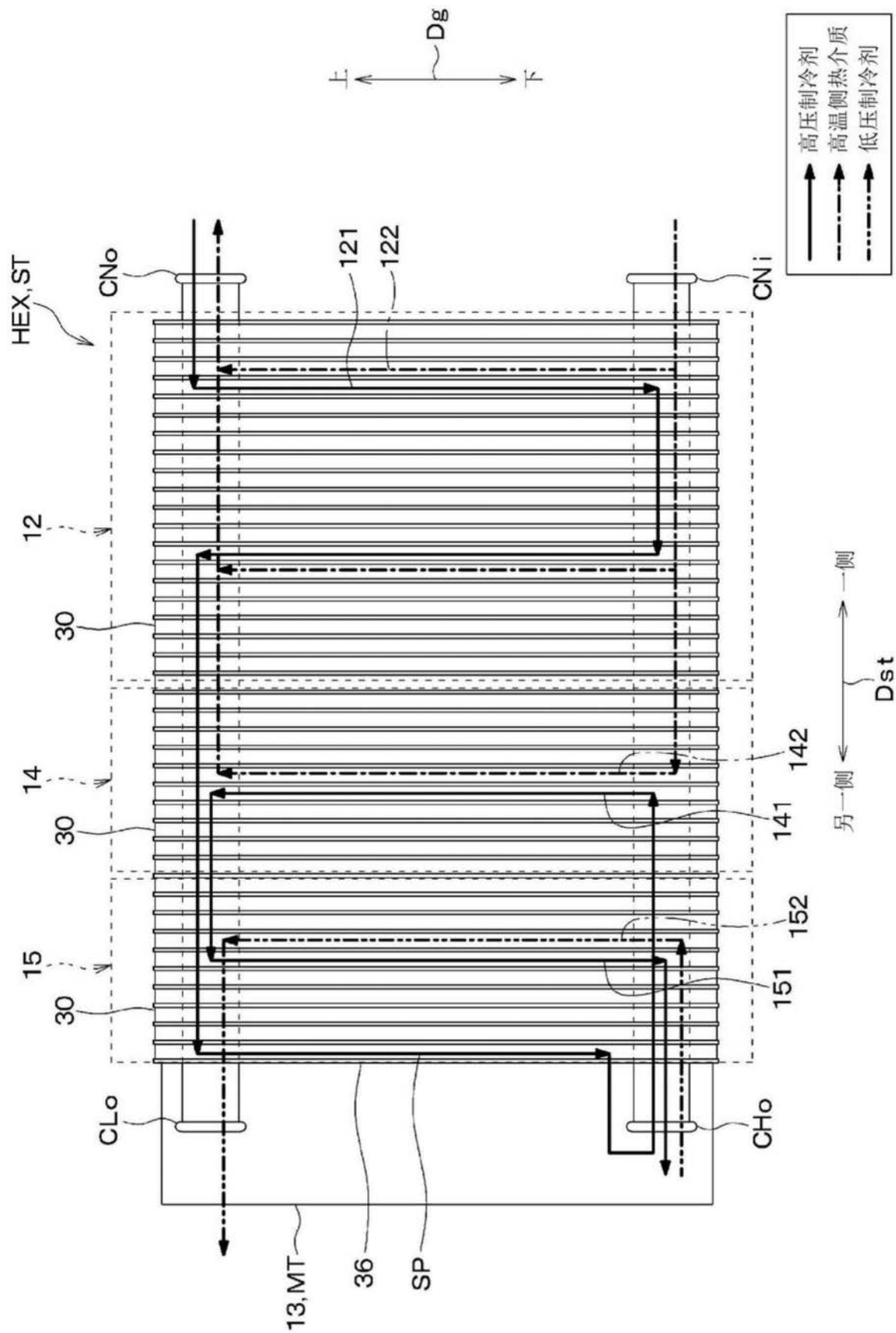


图10

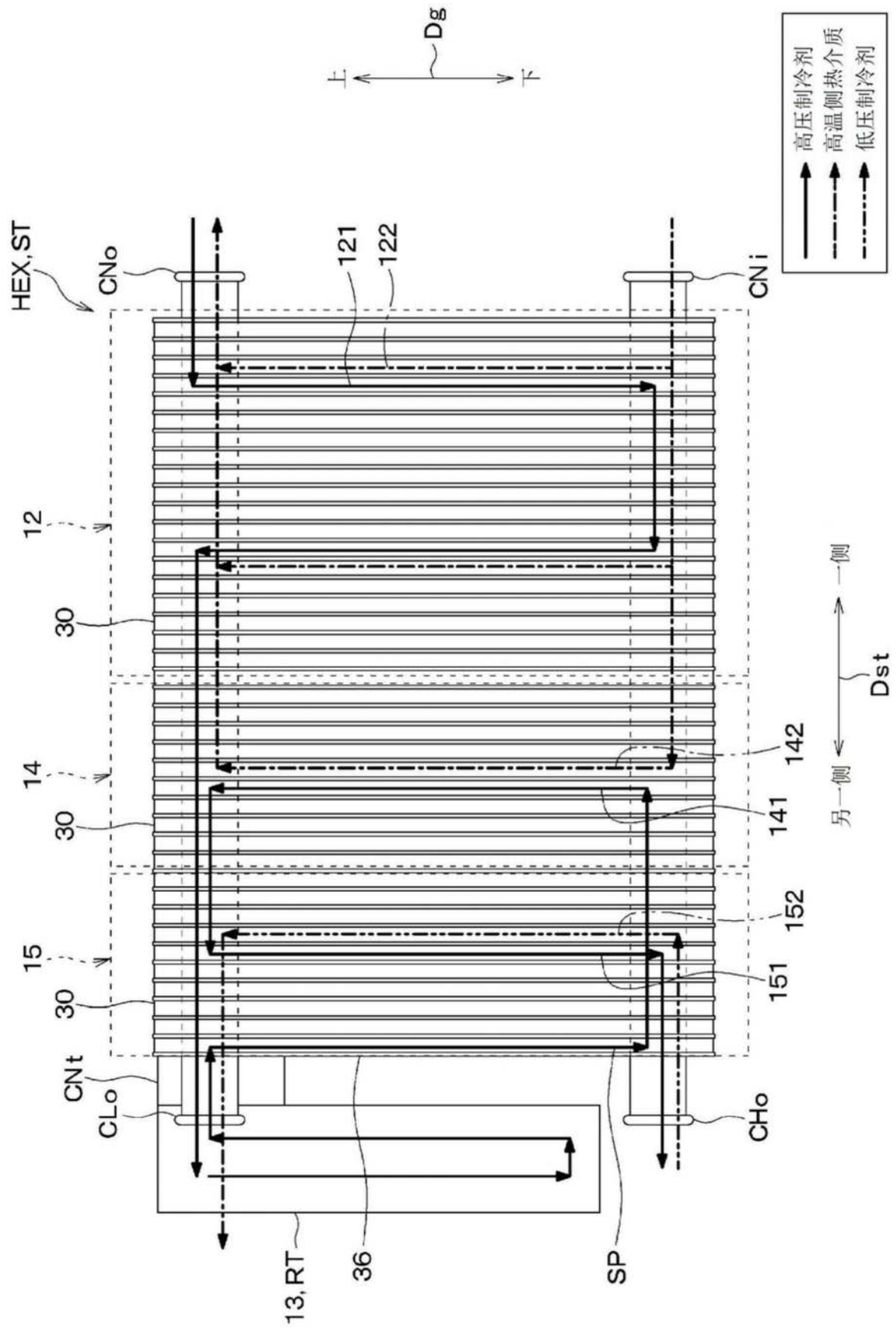


图11

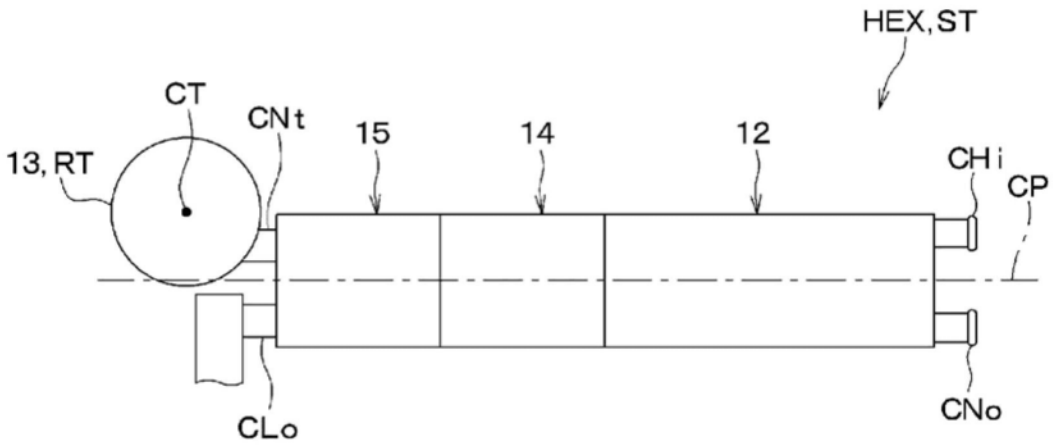


图12

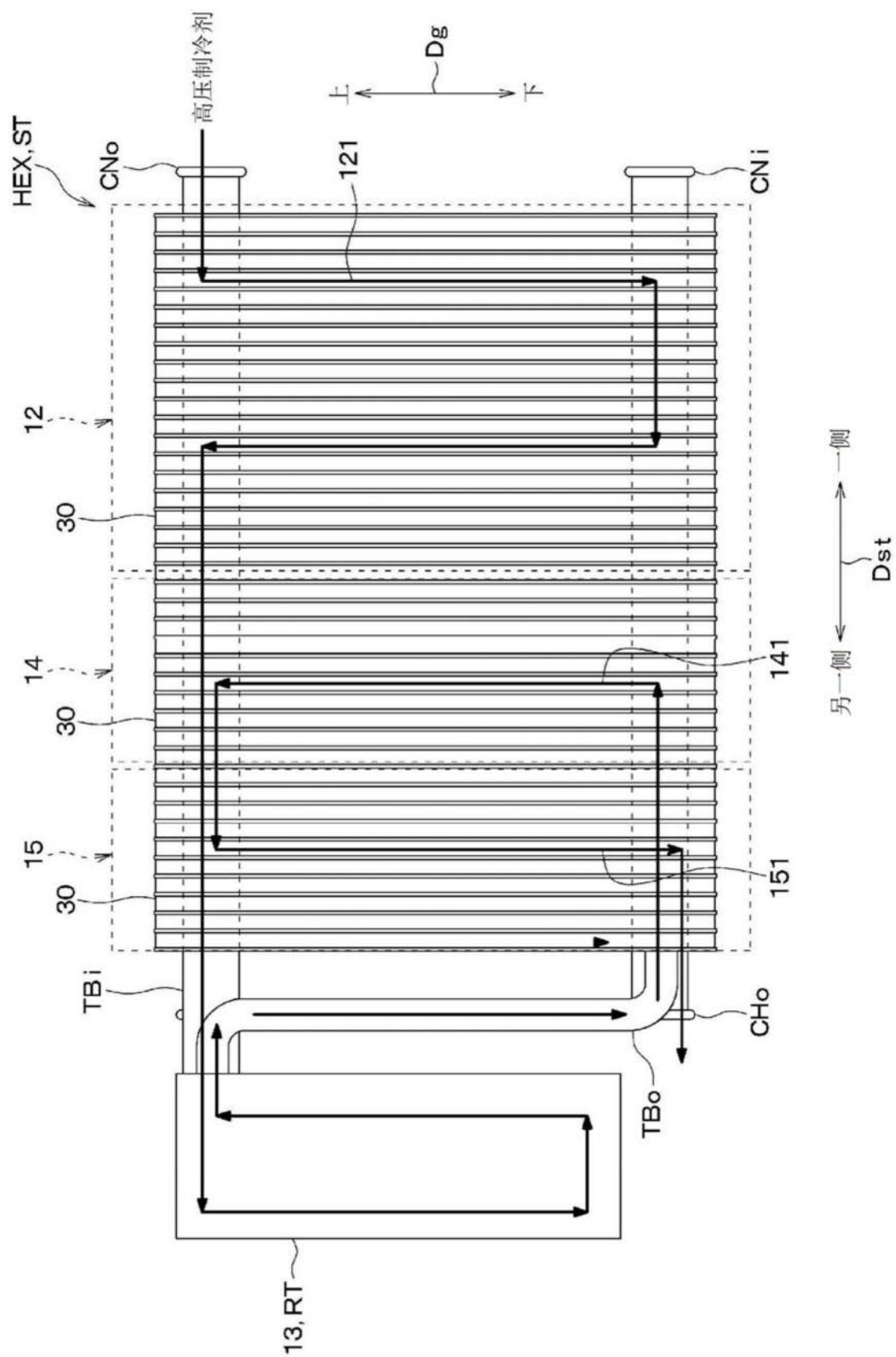


图13

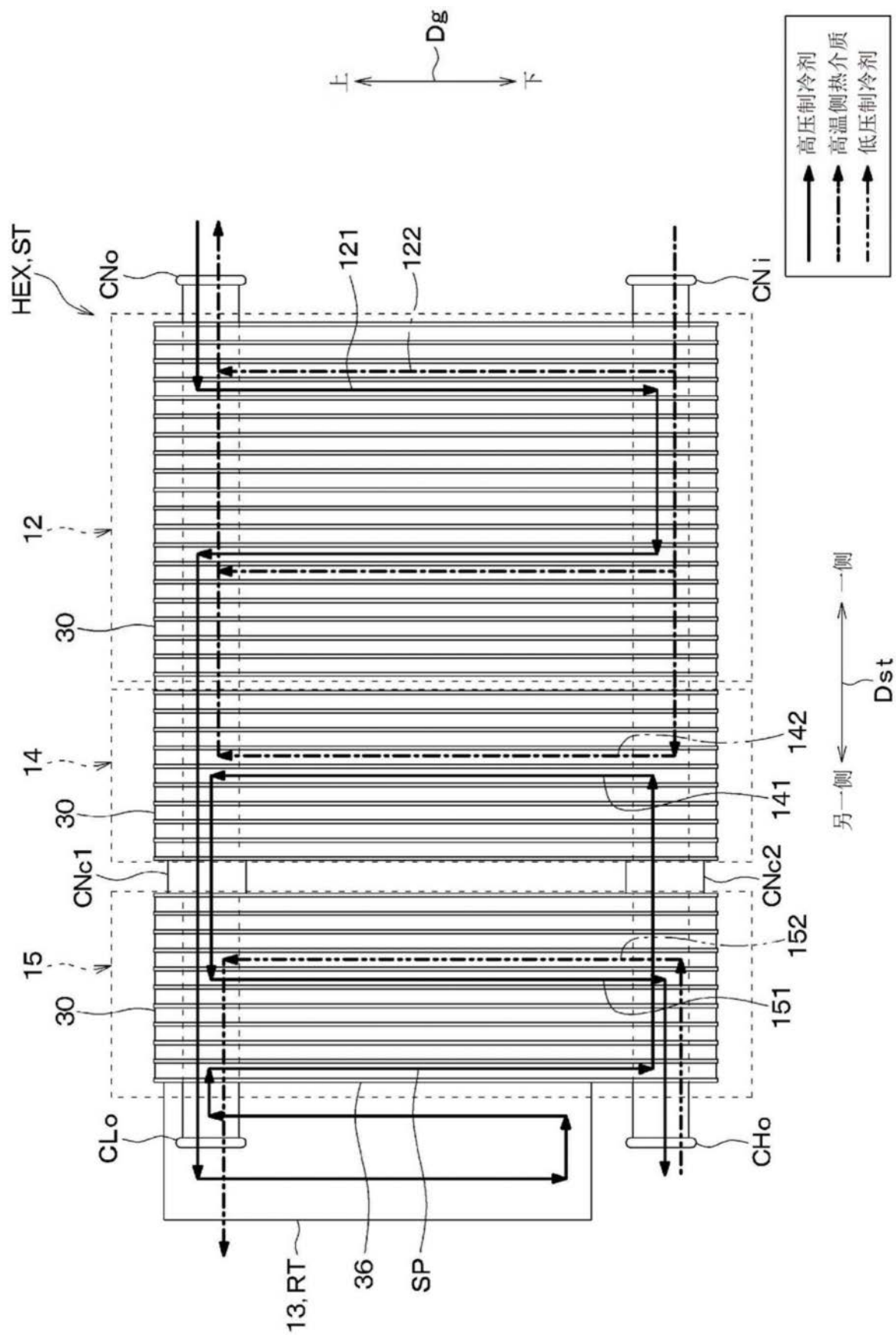


图15

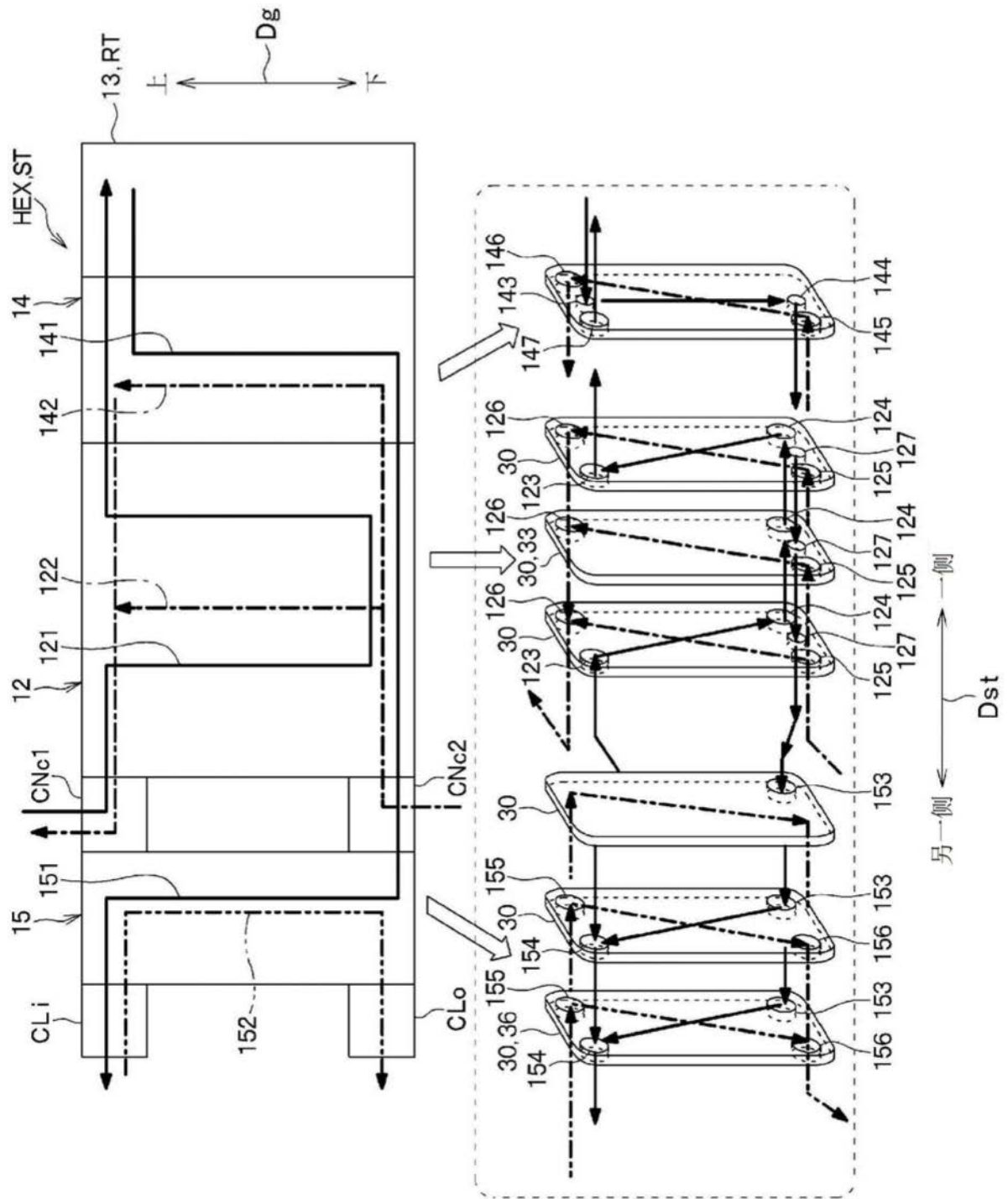


图16

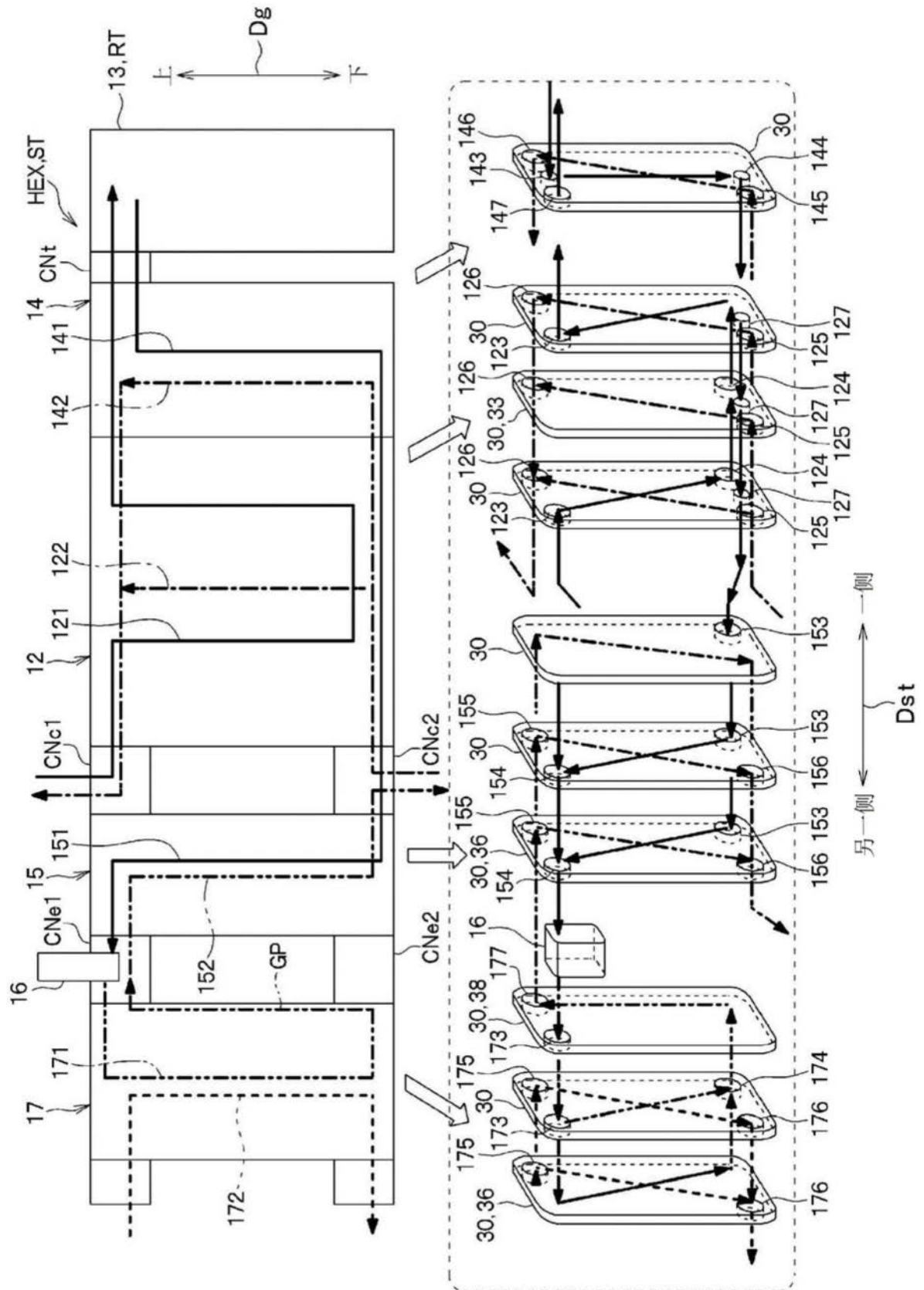


图17

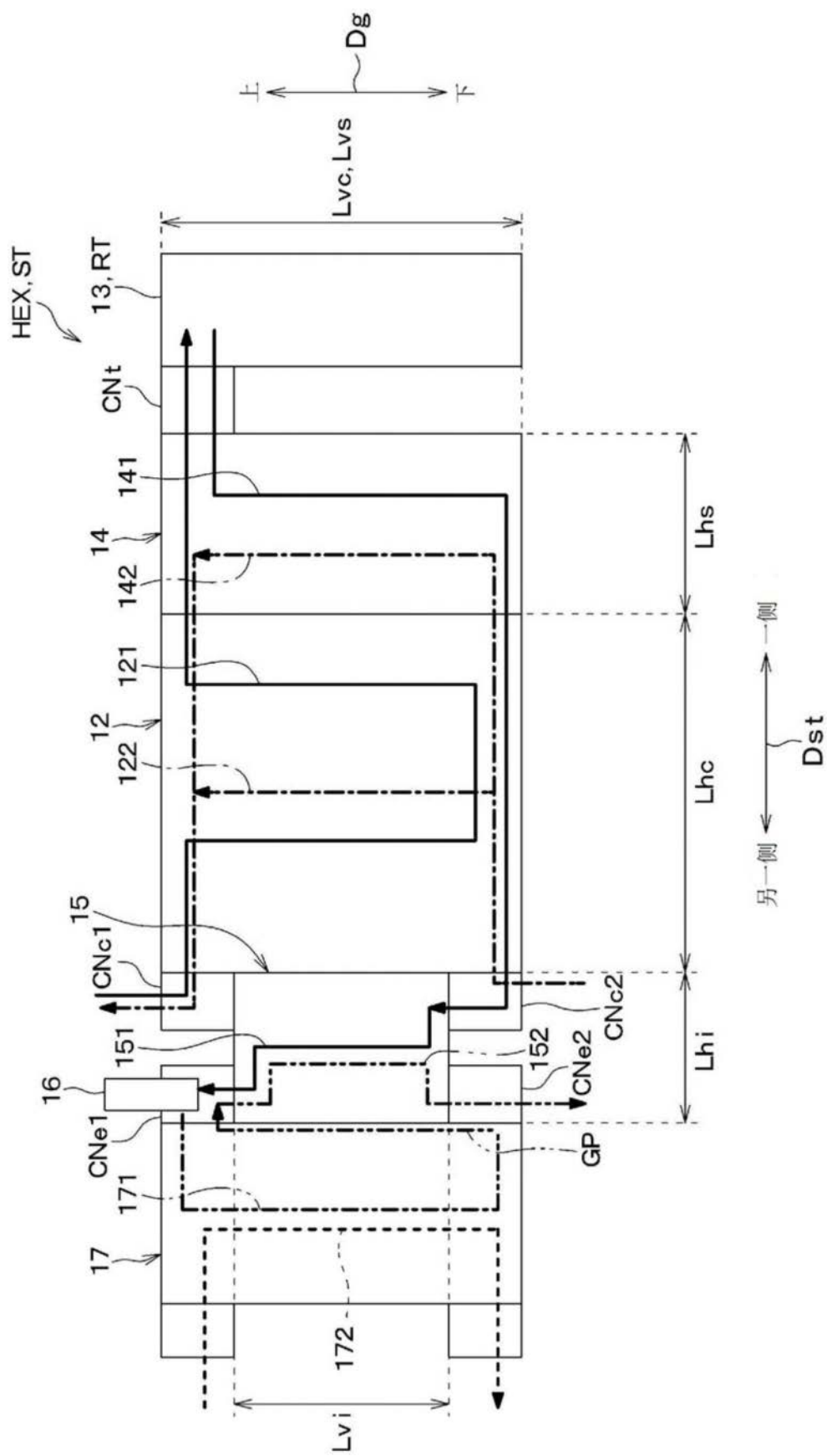


图18

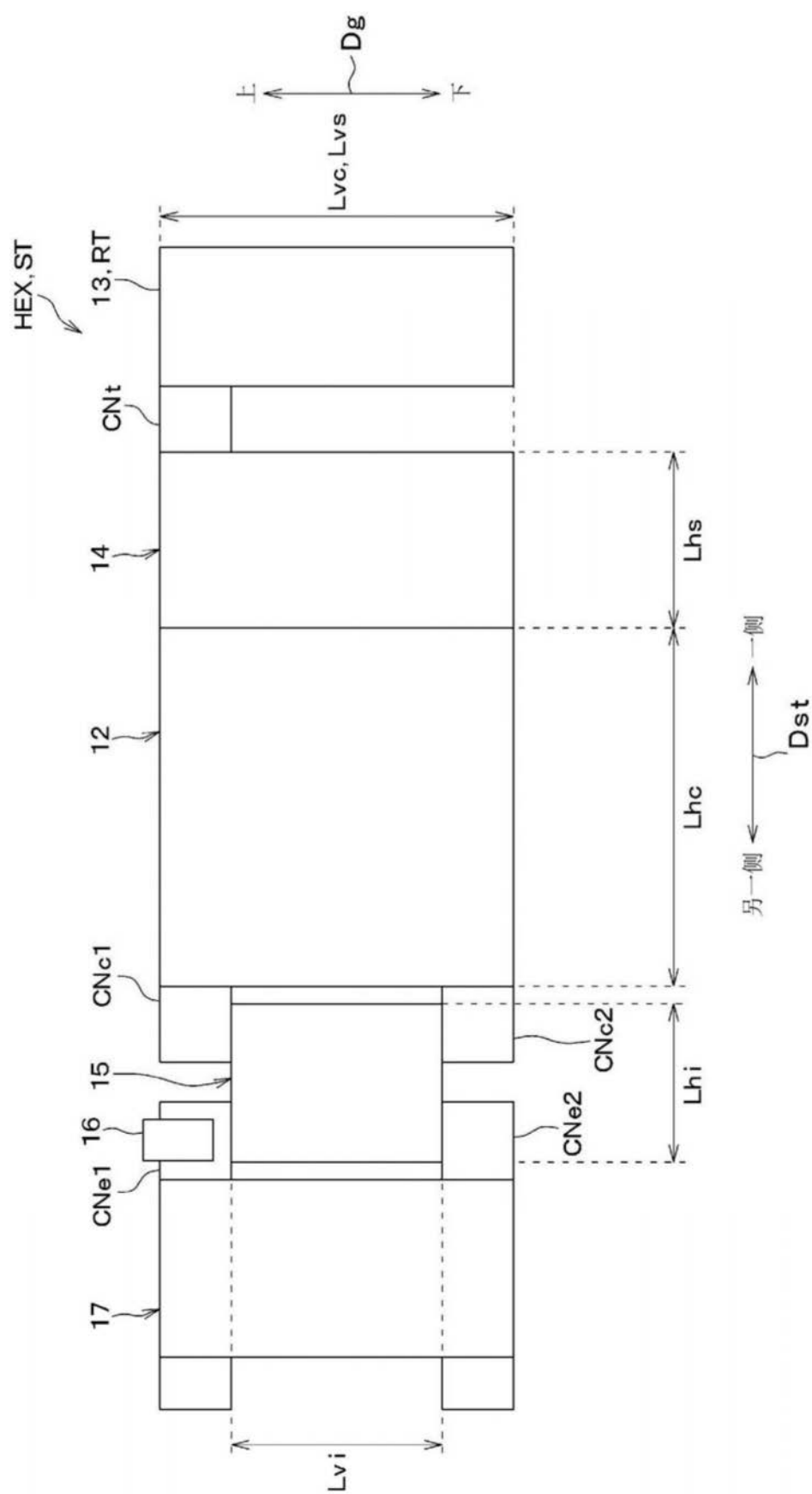


图19

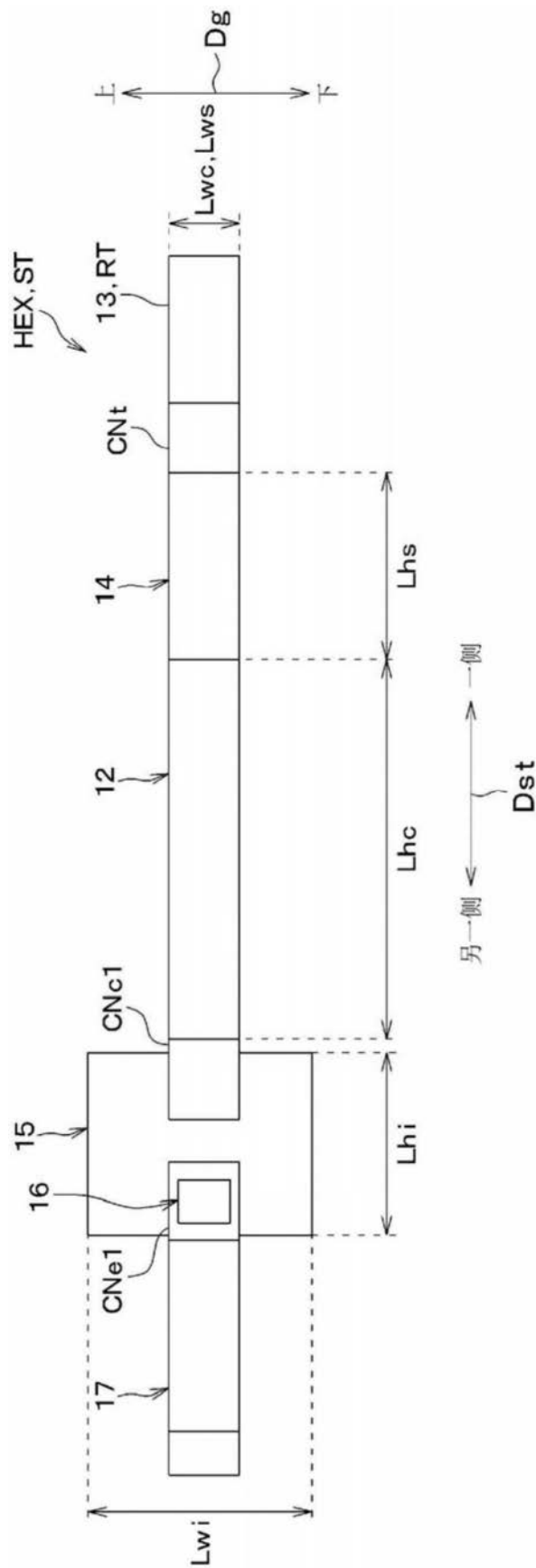


图20

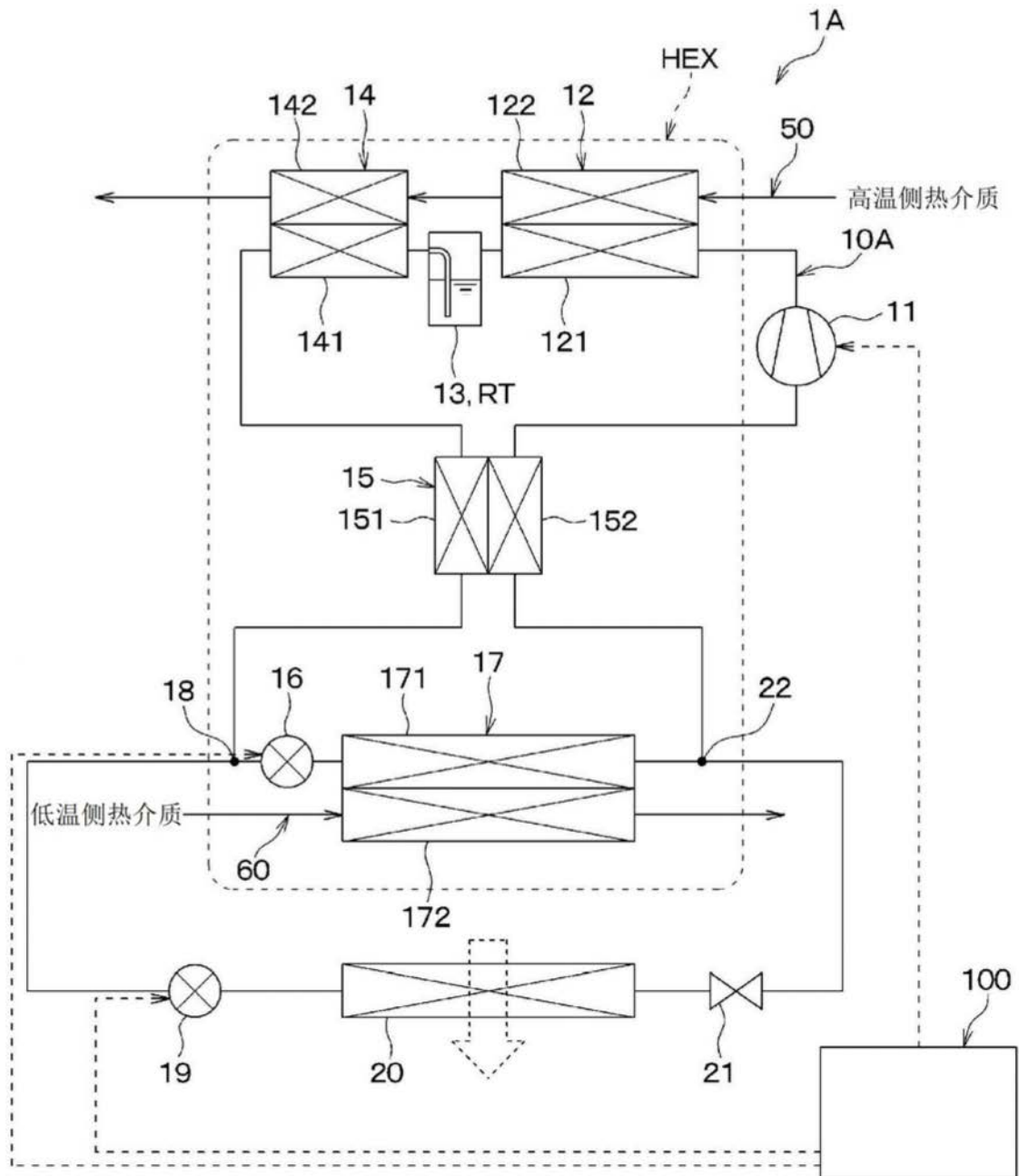


图21

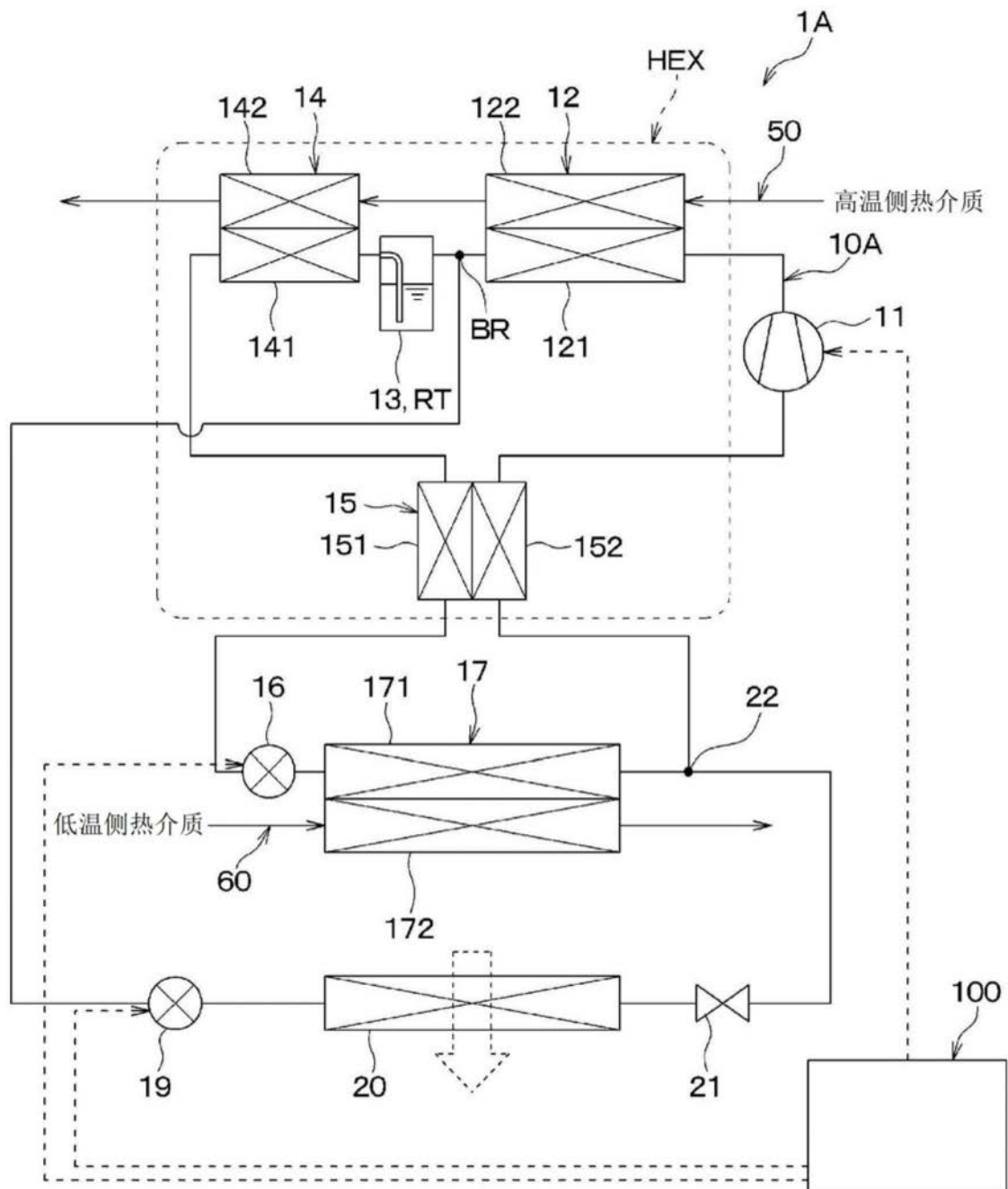


图23

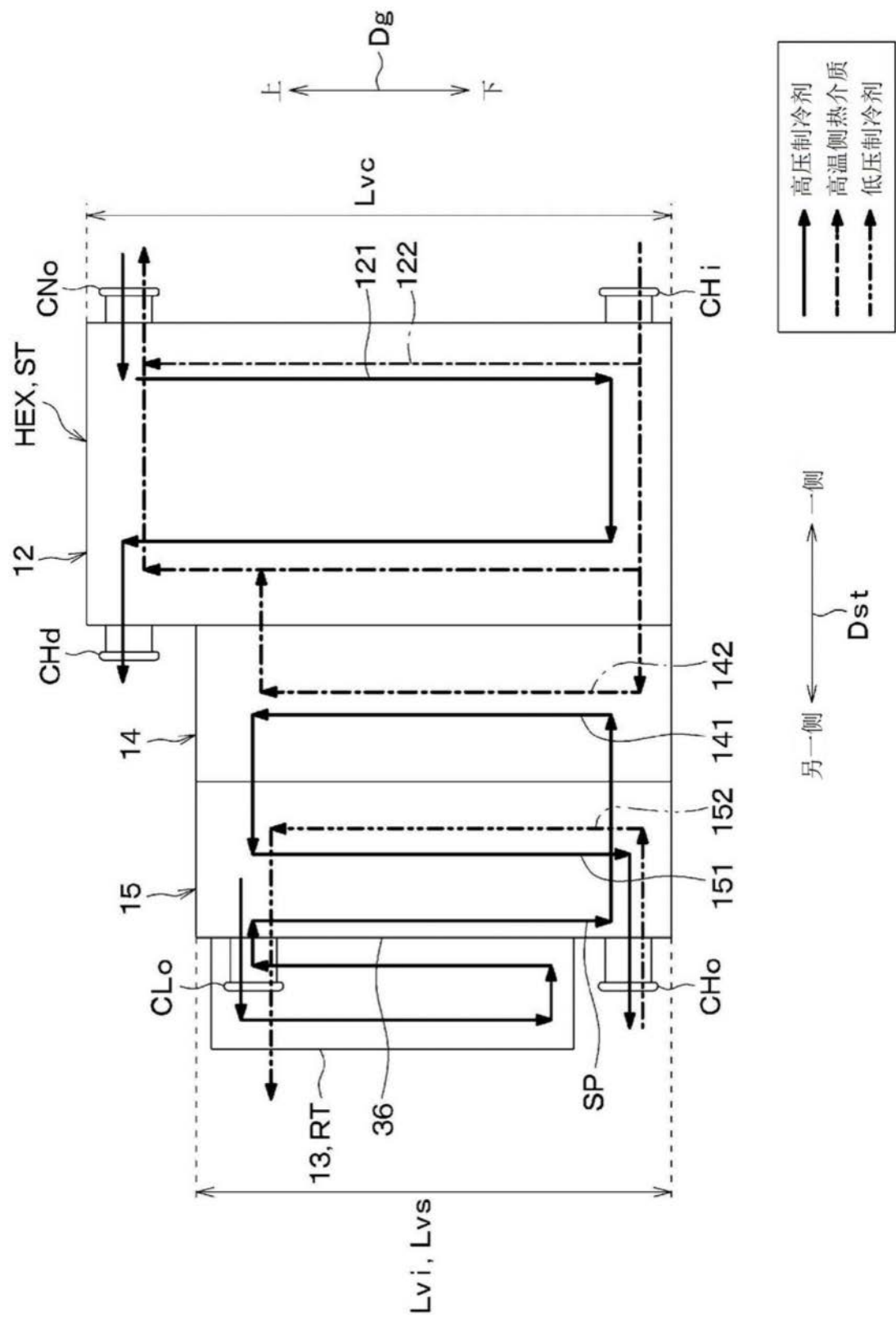


图24

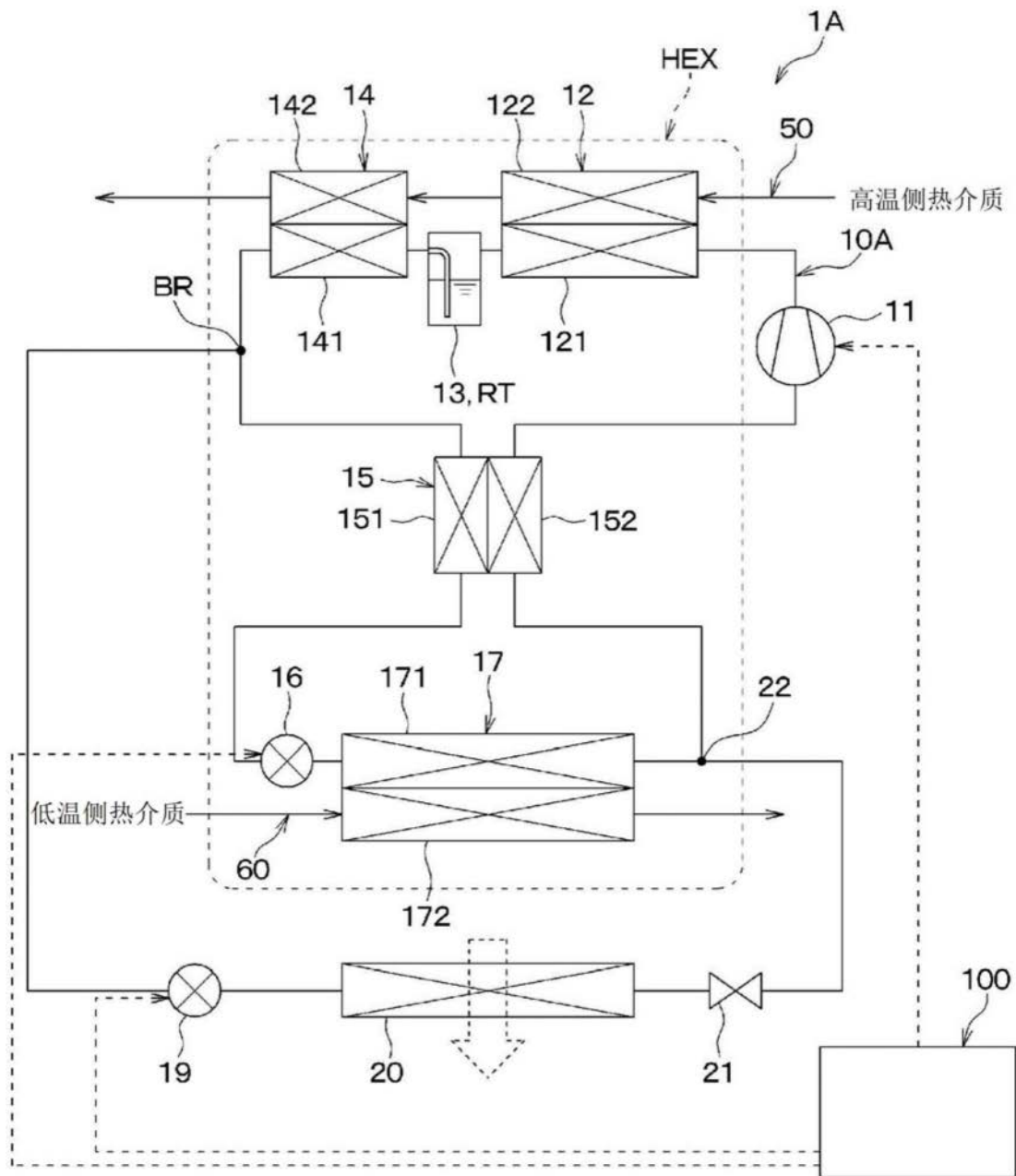


图25

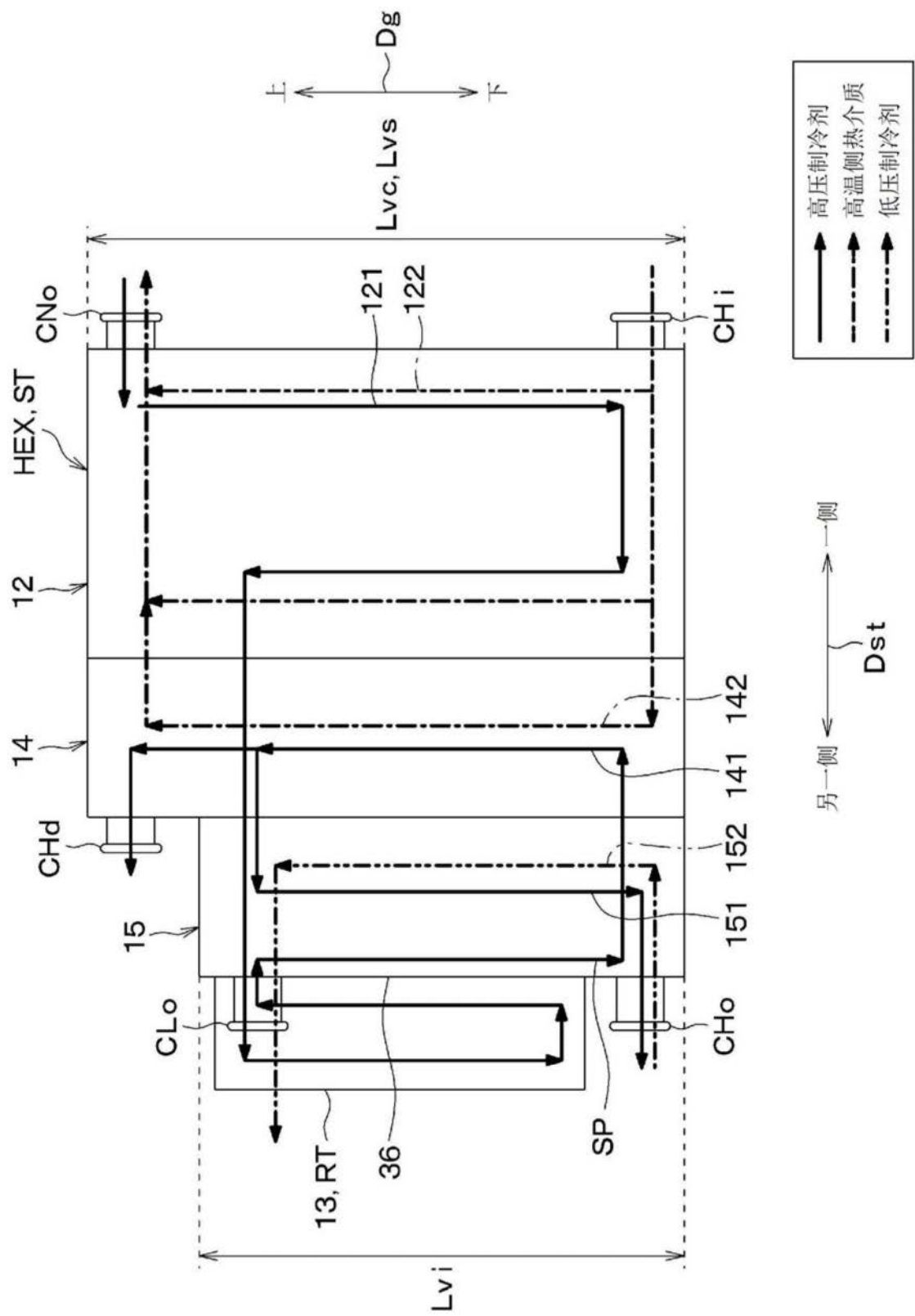


图26

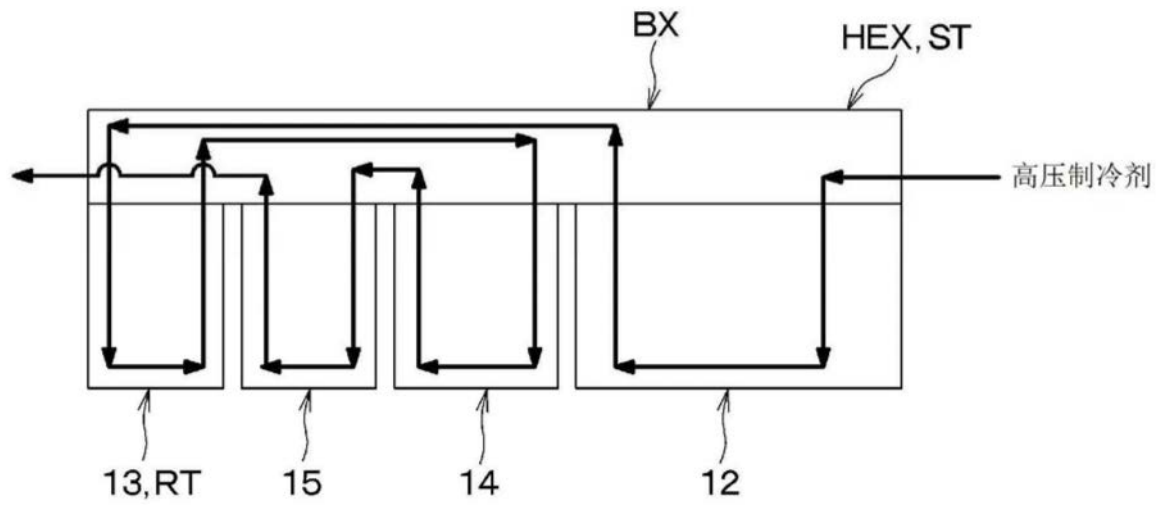


图27