



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107763910 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(21)申请号 201610688047.0

(22)申请日 2016.08.17

(71)申请人 约克(无锡)空调冷冻设备有限公司

地址 214028 江苏省无锡市高新技术产业
开发区长江路32号

申请人 江森自控科技公司

(72)发明人 王生龙 薛芳 苏秀平

(74)专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int. Cl.

F25B 43/04(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

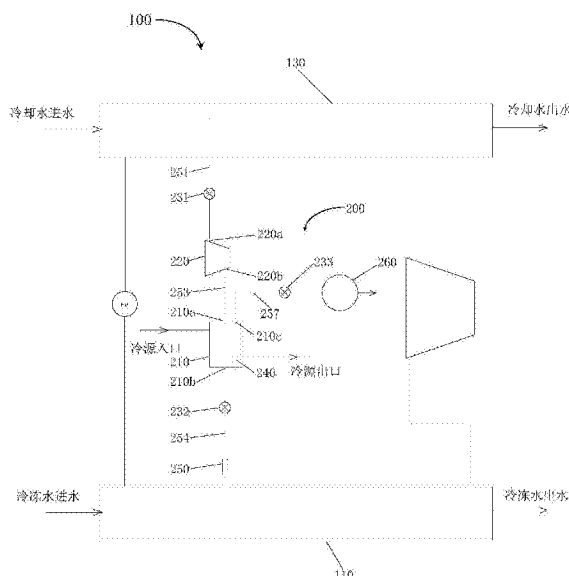
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

排气装置、制冷空调机组和不凝性气体的排气方法

(57)摘要

本发明提供一种排气装置、制冷空调机组和不凝性气体的排气方法。排气装置包括排气压缩机和换热器,排气压缩机的吸气口与制冷空调机组的冷凝器连接,以将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由冷凝器引入排气压缩机内压缩;换热器的液体入口与排气压缩机的排气口连接,换热器的液体出口与制冷空调机组的蒸发器或冷凝器连接,换热器还具有供冷源流动的冷源入口和冷源出口,使压缩后的混合气体进入换热器内与冷源进行换热,将气态冷媒冷凝成为液态冷媒并排入蒸发器或冷凝器,以及气体出口供分离出的不凝性气体从换热器排出。根据本发明的排气装置,可以使制冷空调机组内的不凝性气体有效地分离排出,保证其安全高效地运行。



CN 107763910 A

1. 一种排气装置,用于制冷空调机组,其特征在于,包括:

排气压缩机,所述排气压缩机的吸气口与所述制冷空调机组的冷凝器连接,以将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由所述冷凝器引入所述排气压缩机内压缩;

换热器,所述换热器的气体入口与所述排气压缩机的排气口连接,所述换热器的液体出口与所述制冷空调机组的蒸发器或冷凝器连接,所述换热器具有供冷源流动的冷源入口和冷源出口,从而使压缩后的所述混合气体进入所述换热器内与冷源进行换热,将所述气态冷媒冷凝成为液态冷媒,所述换热器还包括气体出口,所述不凝性气体从所述换热器的所述气体出口排出所述排气装置。

2. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,还包括控制阀,所述控制阀包括:

吸气控制阀,所述吸气控制阀位于所述排气压缩机的吸气口与所述冷凝器之间;

排气控制阀,所述排气控制阀位于所述换热器的所述气体出口下游。

3. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,还包括排液控制装置,所述排液控制装置位于所述换热器的所述液体出口与所述蒸发器或所述冷凝器之间,控制所述液态冷媒从所述换热器的所述液体出口排入所述蒸发器或所述冷凝器。

4. 根据权利要求3所述的排气装置,其特征在于,所述排液控制装置为排液控制阀。

5. 根据权利要求3所述的排气装置,其特征在于,所述排液控制装置为节流孔。

6. 根据权利要求4所述的排气装置,其特征在于,所述排气装置包括液位计,所述液位计与所述换热器连接,用以感知所述换热器内的液态冷媒的液位高度,以控制所述排液控制阀的开闭。

7. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,所述排气装置包括排气泵,所述排气泵的吸气口与所述换热器的所述气体出口连接,用于将所述换热器中的不凝性气体排出。

8. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,还包括干燥过滤器,所述干燥过滤器与所述换热器的所述液体出口连接,用以对所述换热器排出的液态冷媒进行干燥过滤。

9. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,所述排气压缩机为涡旋压缩机、活塞式压缩机或滚动转子压缩机。

10. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,所述换热器为间壁式换热器。

11. 根据权利要求1所述的排气装置,其特征在于,所述冷源为空气、其他独立的水源、所述制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及所述制冷空调机组的节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒。

12. 一种制冷空调机组,其特征在于,包括:

蒸发器;

第一压缩机,所述第一压缩机的吸气口与所述蒸发器的液体出口连接;

冷凝器,所述冷凝器的液体入口与所述第一压缩机的排气口连接;

节流阀,所述节流阀的入口与所述冷凝器的液体出口连接,所述节流阀的出口与所述蒸发器的液体入口连接;以及

如权利要求1~11中的任一项所述的排气装置。

13. 一种制冷空调机组内不凝性气体的排气方法,其特征在于,所述排气方法包括:

压缩过程,将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由所述制冷空调机组的冷凝器引入所述排气压缩机内压缩,以提高所述混合气体的压力和温度;

冷凝过程,使压缩后的所述混合气体进入所述换热器内与冷源进行换热,所述气态冷媒冷凝成为液态冷媒;

排液过程,使所述液态冷媒从所述换热器排入所述制冷空调机组的蒸发器或冷凝器;
以及

排气过程,使所述不凝性气体从所述换热器排出。

14.根据权利要求13所述的排气方法,其特征在于,冷凝过程使用的所述冷源为空气、其他独立的水源、所述制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及所述制冷空调机组的节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒。

排气装置、制冷空调机组和不凝性气体的排气方法

技术领域

[0001] 本发明总地涉及空调制冷领域,且更具体地涉及一种排气装置、制冷空调机组和不凝性气体的排气方法。

背景技术

[0002] 传统的制冷空调机组包含压缩机、冷凝器、节流阀和蒸发器四大部件。对于某些采用低压冷媒(如R123、R1233zd等)的制冷空调机组,在运行时,制冷空调机组的系统内部会形成一些低于大气压力的低压区。由于低压区的存在,空气可能会渗入到制冷空调机组的内部,使不凝性气体在冷凝器中积聚,导致冷凝器换热性能下降,从而降低制冷空调机组的制冷量;同时系统冷凝压力升高,冷凝温度升高,进一步导致压缩机排气温度升高,耗电量增加,制冷空调机组的能效降低。另外,由于排气温度过高,可能导致压缩机的润滑油碳化,影响润滑效果,严重时卡死压缩机或烧毁压缩机电机。

[0003] 因此对于采用低压冷媒的制冷空调系统,需要增加一套排气装置,以至少部分地解决上述问题。

发明内容

[0004] 为至少部分地解决上述问题,本发明提供一种排气装置,用于制冷空调机组,其特征在于,包括:

[0005] 排气压缩机,所述排气压缩机的吸气口与所述制冷空调机组的冷凝器连接,以将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由所述冷凝器引入所述排气压缩机内压缩;

[0006] 换热器,所述换热器的液体入口与所述排气压缩机的排气口连接,所述换热器的液体出口与所述制冷空调机组的蒸发器或冷凝器连接,所述换热器具有供冷源流动的冷源入口和冷源出口,从而使压缩后的所述混合气体进入所述换热器内与冷源进行换热,将所述气态冷媒冷凝成为液态冷媒,所述换热器还包括气体出口,所述不凝性气体从所述换热器的所述气体出口排出所述排气装置。

[0007] 所述排气装置还包括控制阀,所述控制阀包括:

[0008] 吸气控制阀,所述吸气控制阀位于所述排气压缩机的吸气口与所述冷凝器之间;

[0009] 排气控制阀,所述排气控制阀位于所述换热器的所述气体出口下游。

[0010] 可选地,所述排气装置还包括排液控制装置,所述排液控制装置位于所述换热器的所述液体出口与所述蒸发器或所述冷凝器之间,控制所述液态冷媒从所述换热器的所述液体出口排入所述蒸发器或所述冷凝器。

[0011] 可选地,所述排液控制装置为排液控制阀。

[0012] 可选地,所述排液控制装置为节流孔。

[0013] 可选地,所述排气装置包括液位计,所述液位计与所述换热器连接,用以感知所述换热器内的液态冷媒的液位高度,以控制所述排液控制阀的开闭。

[0014] 可选地,所述排气装置包括排气泵,所述排气泵的吸气口与所述换热器的所述气

体出口连接,用于将所述换热器中的不凝性气体排出。

[0015] 可选地,所述排气装置包括干燥过滤器,所述干燥过滤器与所述换热器的所述液体出口连接,用以对所述换热器排出的液态冷媒进行干燥过滤。

[0016] 可选地,所述排气压缩机为涡旋压缩机、活塞式压缩机或滚动转子压缩机。

[0017] 可选地,所述换热器为间壁式换热器。

[0018] 可选地,所述冷源为空气、其他独立水源、所述制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及所述制冷空调机组的节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒。

[0019] 本发明还提供一种制冷空调机组,其特征在于,包括:

[0020] 蒸发器;

[0021] 第一压缩机,所述第一压缩机的吸气口与所述蒸发器的气体出口连接;

[0022] 冷凝器,所述冷凝器的气体入口与所述第一压缩机的排气口连接;

[0023] 节流阀,所述节流阀的入口与所述冷凝器的液体出口连接,所述节流阀的出口与所述蒸发器的液体入口连接;以及

[0024] 如前所述的排气装置。

[0025] 本发明还提供一种制冷空调机组内不凝性气体的排气方法,其特征在于,所述制冷空调机组为如前所述的带排气装置的制冷空调机组,所述排气方法包括:

[0026] 压缩过程,将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由所述制冷空调机组的冷凝器引入所述排气压缩机内压缩,以提高所述混合气体的压力和温度;

[0027] 冷凝过程,使压缩后的所述混合气体进入所述换热器内与冷源进行换热,所述气态冷媒冷凝成为液态冷媒;

[0028] 排液过程,使所述液态冷媒从所述换热器排入所述制冷空调机组的蒸发器或冷凝器;以及

[0029] 排气过程,使所述不凝性气体从所述换热器排出。

[0030] 可选地,冷凝过程使用的所述冷源为空气、其他独立的水源、所述制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及所述制冷空调机组的节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒。

[0031] 根据本发明的排气装置能够将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体从制冷空调机组的冷凝器引出,利用排气装置的排气压缩机对混合气体压缩使其升温升压,提高混合气体内气态冷媒的冷凝温度,然后将压缩后的混合气体引入排气装置的换热器内与冷源进行换热,混合气体内的气态冷媒冷凝变为液态冷媒从而与不凝性气体分离,将液态冷媒排入制冷空调机组的蒸发器或冷凝器重新进入制冷循环,将不凝性气体排出。这样,可以使制冷空调机组内保持低压状态,有助于维持冷凝器内的冷凝压力,从而保证空调制冷机组的制冷量和能效,使其安全高效地运行。

附图说明

[0032] 下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中:

[0033] 图1为传统的制冷空调机组的构成示意图;

[0034] 图2为根据本发明的排气装置的第一实施方式的构成示意图;

[0035] 图3为带有图2所示排气装置的制冷空调机组的构成示意图;

[0036] 图4为图3所示制冷空调机组的排气装置压缩过程示意图;

- [0037] 图5为图3所示制冷空调机组的排气装置冷凝过程示意图；
- [0038] 图6为图3所示制冷空调机组的排气装置排液过程示意图；
- [0039] 图7为图3所示制冷空调机组的排气装置排气过程示意图；
- [0040] 图8为根据本发明的排气装置的第二实施方式的构成示意图；
- [0041] 图9为带有图8所示排气装置的制冷空调机组的排气装置排液过程示意图，其中排气装置的液体出口与蒸发器连接；以及
- [0042] 图10为带有图8所示排气装置的制冷空调机组的排气装置排液过程示意图，其中排气装置的液体出口与冷凝器连接。

具体实施方式

[0043] 在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员来说显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其它的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0044] 本发明主要应用于采用低压冷媒(如R123、R1233zd等)的制冷空调机组。

[0045] 具体地，制冷空调机组100的系统结构组成如图1所示，其主要包括蒸发器110、第一压缩机120、冷凝器130和节流阀140四个主要部分，这四个部分之间通过管道流体连通并且相对于外部环境形成封闭系统。制冷空调机组100的封闭系统内充注有冷媒。在制冷过程中，蒸发器110中的液态冷媒与蒸发器110中水侧的冷冻水进行换热，液态冷媒吸收冷冻水中的热量，吸热蒸发后变为气态冷媒从蒸发器110的气体出口110b排出，同时冷冻水水温降低。降温后的冷冻水排出蒸发器110，被输送至需要降温的外部环境中进行吸热，使环境温度下降从而达到制冷的目的。与外部环境换热后温度上升的冷冻水被输送回蒸发器110再次降温，重复循环。气态冷媒从蒸发器110的气体出口110b排出后经管151由吸气口120a进入第一压缩机120，第一压缩机120做功压缩气态冷媒使其温度和压力提高，之后由排气口120b排出。经过压缩的气态冷媒经管152由气体入口130a进入冷凝器130，与冷凝器130中水侧的冷却水进行换热，冷却水吸收经过压缩的气态冷媒的热量使气态冷媒冷凝重新变为液态冷媒。液态冷媒由液体出口130b流出冷凝器130，经过管153，在节流阀140处通过节流降压使液态冷媒的压力降低成为气液两相，然后经管154由液体入口110a再次进入蒸发器110，从而完成制冷循环。

[0046] 如图2所示，为根据本发明第一实施方式的排气装置200，其包括换热器210、排气压缩机220、吸气控制阀231、排液控制阀232、排气控制阀233、液位计240、干燥过滤器250以及排气泵260等，各部件之间通过管道流体连接。

[0047] 在本发明中，换热器210为间壁式换热器，如壳管式换热器、板式换热器、铜管铝翅片式换热器、盘管式换热器等，排气压缩机220可选用涡旋压缩机、活塞式压缩机或滚动转子压缩机等，视排气效率的要求而定，本发明对此不作具体限定。

[0048] 在本发明中，提供给换热器的冷源可以为空气、其他独立水源、制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及制冷空调机组的节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒等，根据分离效率的要求进行选择即可，本发明对此不作限定。

[0049] 根据本发明第一实施方式的排气装置200与制冷空调机组的连接方式如图3所示。

排气装置200通过管251流体连接至制冷空调机组100的冷凝器130,将冷凝器130内的气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体引入排气装置200。同时,排气装置200通过管254流体连接至制冷空调机组100的蒸发器110,用于将混合气体冷凝得到的液态冷媒排入蒸发器110,使其重新进入制冷循环。排气装置200的排气泵260与外界连通,用于将从混合气体分离出的不凝性气体从排气装置200排出。需要指出的是,排气装置对混合气体冷凝分离得到的液态冷媒,有排入蒸发器或排入冷凝器两种方式,图3所示的实施方式中液态冷媒排入蒸发器。

[0050] 不凝性气体的分离和排出分为压缩过程、冷凝过程、排液过程和排气过程四个阶段。下面将结合图4~图7进行说明。

[0051] 1. 压缩过程:如图4所示,首先布置于管251上的吸气控制阀231打开,此时,冷凝器130中的不凝性气体和气态冷媒组成的混合气体经过吸气控制阀231由吸气口220a引入到排气压缩机220中。启动排气压缩机220,对不凝性气体和气态冷媒组成的混合气体进行压缩,提高不凝性气体和气态冷媒组成的混合气体的压力和温度。由于压力增加,相应的,被压缩后的混合气体内气态冷媒的冷凝温度升高,这样易于使混合气体内的气态冷媒冷凝变为液态冷媒,利于在下面的步骤中将不凝性气体分离。此时排液控制阀232和排气控制阀233可以根据排气装置200的排液和排气需求打开或者关闭。

[0052] 2. 冷凝过程:如图5所示,在压缩过程中被压缩以提高压力的气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体从排气压缩机220的排气口220b排出,经管253由气体入口210a进入到换热器210中与冷源进行换热。由于此时混合气体的压力较高,相应的,被压缩后的混合气体中的气态冷媒的冷凝温度也高,因此可以保证换热之后换热器210中的混合气体中的气态冷媒全部冷凝成为液态冷媒,这样就可以通过冷媒的相变将混合气体中的不凝性气体与冷媒分离出来。分离后的液态冷媒和不凝性气体分别储存于换热器210内的不同部位。此时,吸气控制阀231、排液控制阀232和排气控制阀233可以根据排气装置200的需求打开或者关闭。

[0053] 3. 排液过程:如图6所示,经过冷凝形成的液态冷媒存储于换热器210内,当换热器210内的液态冷媒的液位达到预定的高度时,液位计240感知到液态冷媒的液位,此时位于管254上的排液控制阀232打开,换热器210内的液态冷媒部分或全部地经液体出口210b排出,进入干燥过滤器250,经过干燥过滤后,排入蒸发器110重新进入制冷循环。可以理解的是,液位计240可以设定为感知液态冷媒的液位高度并将信号提供至制冷空调机组100的控制系统,由控制系统自动控制排液控制阀232的开关,也可以设定为液位计240感知液态冷媒的液位高度,在液态冷媒的液位到达预定高度时发出报警信号,人工控制排液控制阀232的开关,本发明不对具体实施方式作出限定。此时,吸气控制阀231和排气控制阀233可以根据排气装置200的需求打开或者关闭。

[0054] 4. 排气过程:如图7所示,经过排气压缩机220压缩的气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体,在换热器210内与冷源进行换热以后,气态冷媒冷凝变为液态冷媒,不凝性气体没有相变发生,因此二者得以分离。不凝性气体存储于换热器210内。随着分离出的不凝性气体的增加,压力逐渐增大,当压力增大到预定的值时,位于管257上的排气控制阀233打开(可选地启动排气泵260),此时换热器210中的不凝性气体即可从出气口210c经由管257(和排气泵260)排出排气装置200,即排出到制冷空调机组100系统外部。此处设置排气泵

260的作用为辅助不凝性气体排出。此时,吸气控制阀231和排液控制阀232可以根据排气装置200的需求打开或者关闭

[0055] 如图8所示,为根据本发明第二实施方式的排气装置300,其包括换热器310、排气压缩机320、吸气控制阀331、节流孔380、排气控制阀333、干燥过滤器350以及排气泵360等,各部件之间通过管道流体连接。区别之处在于,根据第一实施方式的排气装置200,其排液控制装置为液位计240和排液控制阀232,而根据第二实施方式的排气装置300以节流孔380作为排液控制装置。

[0056] 需要指出的是,根据第二实施方式的排气装置300的工作过程与根据第一实施方式的排气装置200的工作过程相比,仅排液过程存在区别,其他如吸气过程、压缩过程和排气过程是相同的。为叙述简洁此处将仅对二者的区别进行说明,相同之处不再进行详细地描述。

[0057] 如图9所示,为根据本发明第二实施方式的排气装置300与制冷空调机组100的连接示意图。排气装置300从制冷空调机组100的冷凝器130引入不凝性气体和气态冷媒组成的混合气体。混合气体经过压缩、冷凝之后变为液态冷媒和不凝性气体并分离,之后不凝性气体被排气装置300排出。不同于排气装置200的排液过程,气态冷媒在排气装置300内被冷凝变为液态冷媒之后,由液体出口310b排出,经过节流孔380进行节流降压,进入干燥过滤器350干燥过滤后,最后排入蒸发器110重新进入制冷循环,即排气装置300的排液过程是以节流孔380控制液态冷媒的排出。

[0058] 如图10所示,为根据本发明第二实施方式的排气装置300与制冷空调机组100的另一种连接方式示意图。与图9所示连接方式类似,排气装置300从制冷空调机组100的冷凝器130引入不凝性气体和气态冷媒组成的混合气体。混合气体经过压缩、冷凝之后变为液态冷媒和不凝性气体并分离,之后不凝性气体被排气装置300排出。不同之处在于,图10所示的连接方式中,换热器310的液体出口310b与制冷空调机组100的冷凝器130连接,即气态冷媒在排气装置300内被冷凝变为液态冷媒之后,由液体出口310b排出,经过节流孔380节流降压,进入干燥过滤器350干燥过滤后,最后排入冷凝器130从而重新进入制冷循环。

[0059] 需要指出的是,在本实施方式中,也可以只使用较细的管路来代替节流孔,同样能够对换热器排出的液态冷媒起到节流控制作用。

[0060] 如此,本发明也提供一种制冷空调机组内不凝性气体的排气方法,其中制冷空调机组需安装有如前所述的排气装置。排气方法原理是通过对从冷凝器出来的不凝性气体和气态冷媒的混合物进行再压缩,提高气态冷媒的冷凝温度,然后通过换热器对混合气体冷凝,使气态冷媒变为液态冷媒,即利用混合气体内不同气体组分之间冷凝温度的差异,进行分离净化,从而将不凝性气体进行分离排出。排气方法包括压缩过程、冷凝过程、排液过程和排气过程四个阶段,下面详细说明。

[0061] 1.压缩过程:排气装置将气态冷媒和不凝性气体组成的混合气体由冷凝器引入排气装置的排气压缩机内压缩,以提高混合气体的压力和温度。这样可以使混合气体内的气态冷媒的冷凝温度升高,便于后续操作。

[0062] 2.冷凝过程:压缩后的混合气体由排气压缩机排入换热器内与冷源进行换热,在此过程中,气态冷媒冷凝成为液态冷媒。由于经过压缩,混合气体内的气态冷媒的冷凝温度升高,因此,可以保证冷凝过程中,混合气体内的气态冷媒尽可能全部地冷凝变为液态冷

媒,从而通过冷媒的相变实现冷媒与不凝性气体的分离。此过程中使用的冷源,可以是空气、独立的其他水源、制冷空调机组的冷冻水或冷却水以及制冷空调机组节流阀前的液态冷媒或节流阀后的两相冷媒等,可以根据分离效率的要求进行选择,本发明对此不作限定。

[0063] 3.排液过程:冷凝过程中,混合气体内的气态冷媒冷凝得到的液态冷媒最终从换热器排入到蒸发器或冷凝器内,重新进入制冷循环。

[0064] 4.排气过程:冷凝过程中,混合气体内的气态冷媒冷凝变为液态冷媒,从而使不凝性气体分离出来,并从换热器排出,最终实现将不凝性气体排出制冷空调机组。

[0065] 本发明已经通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。本领域技术人员可以理解的是,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

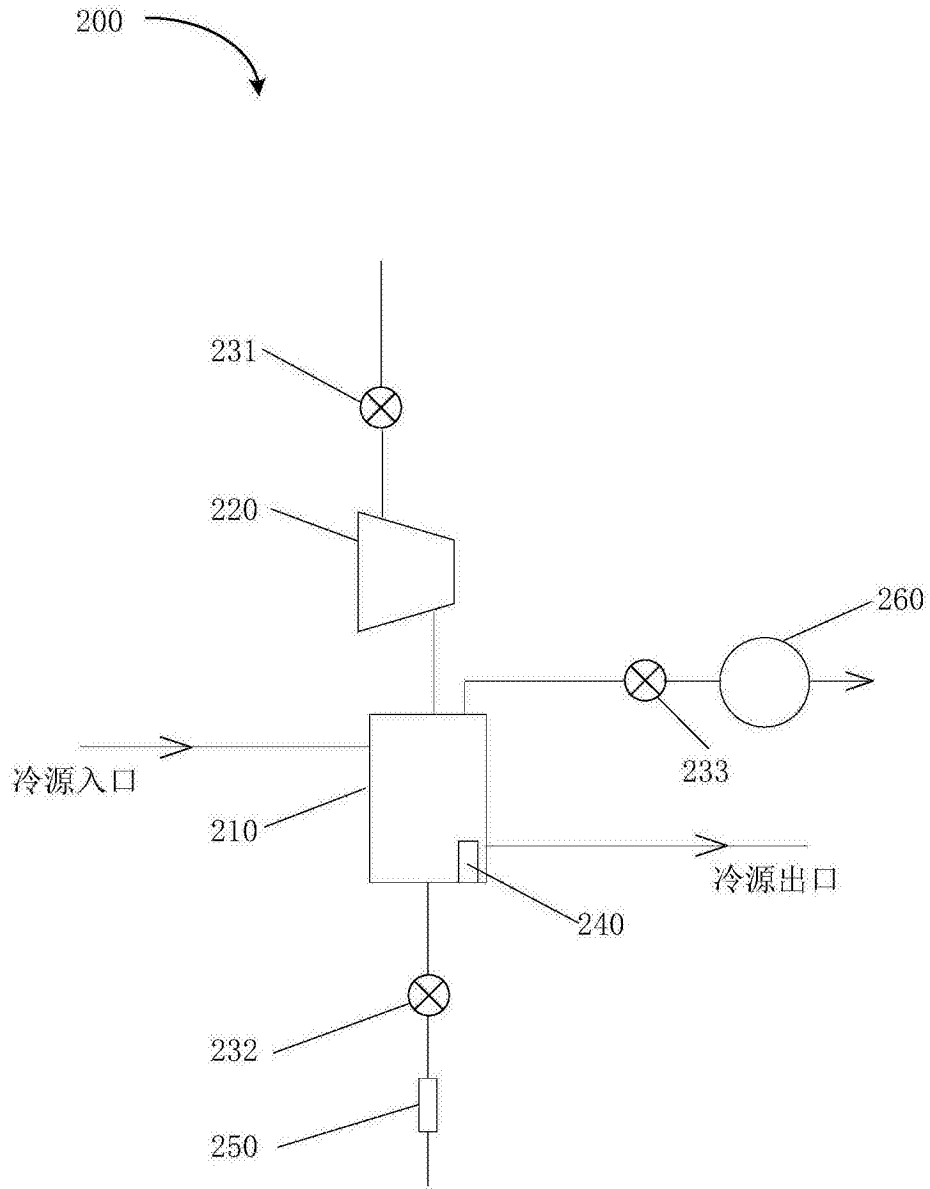


图2

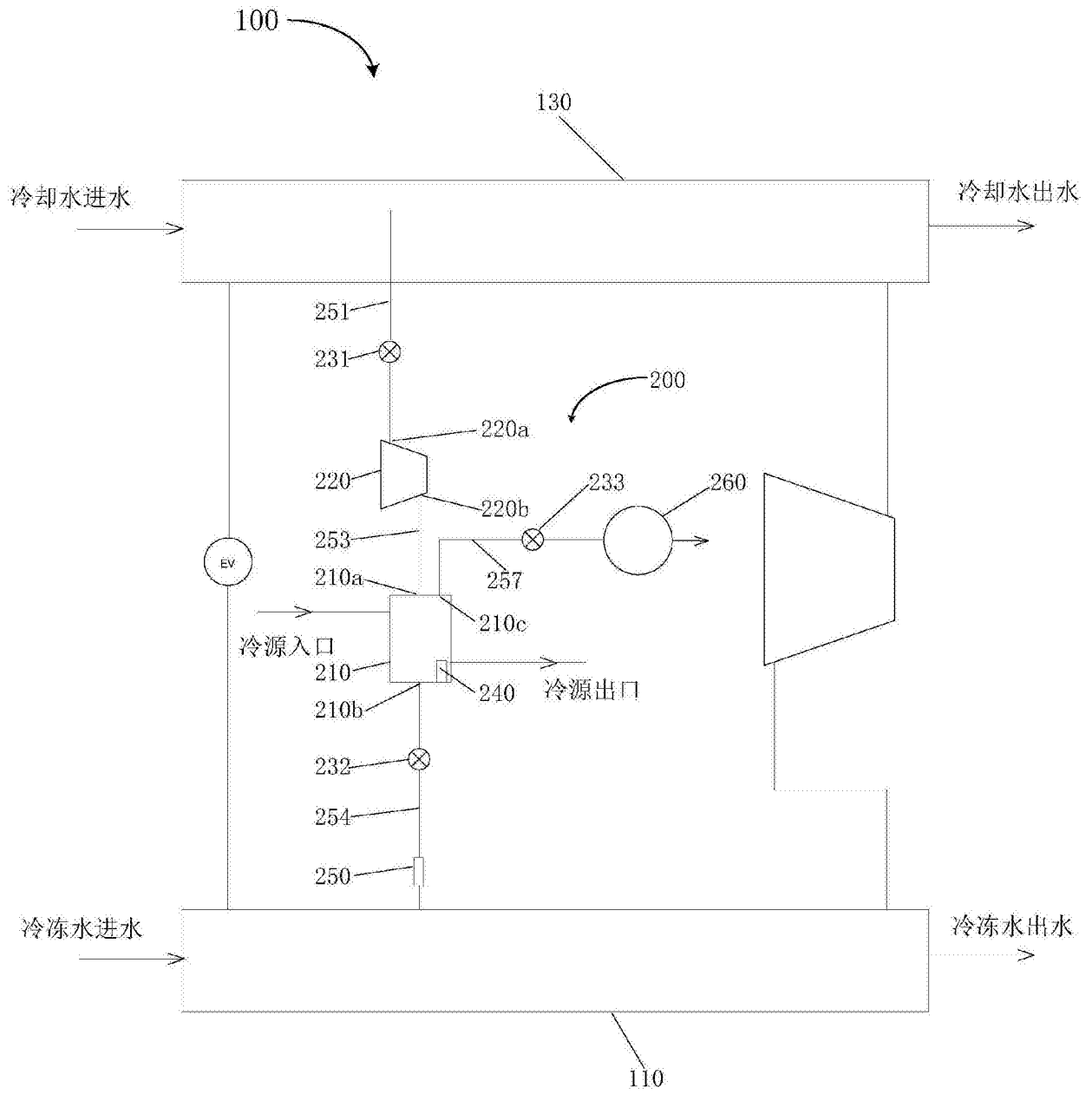


图3

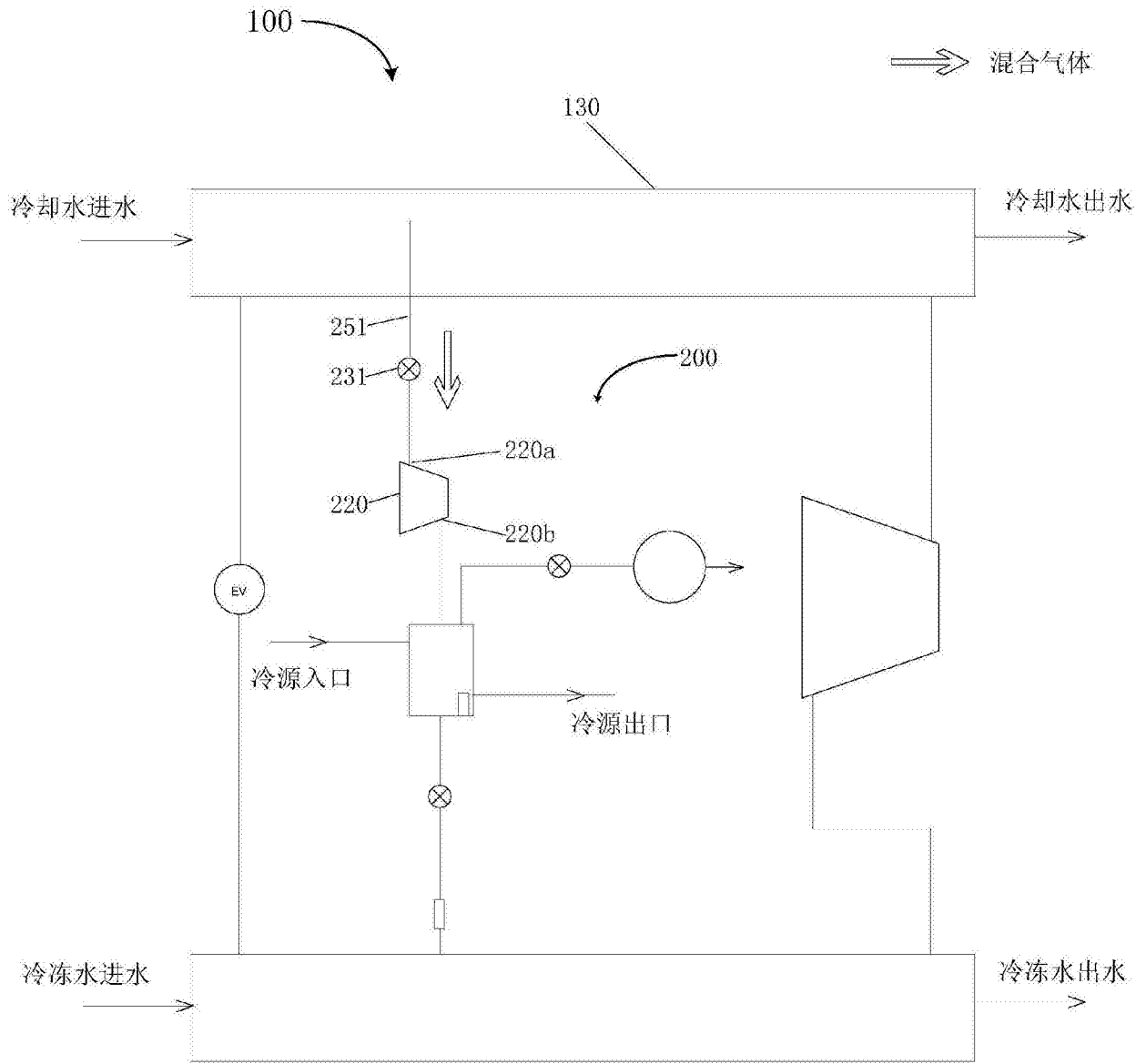


图4

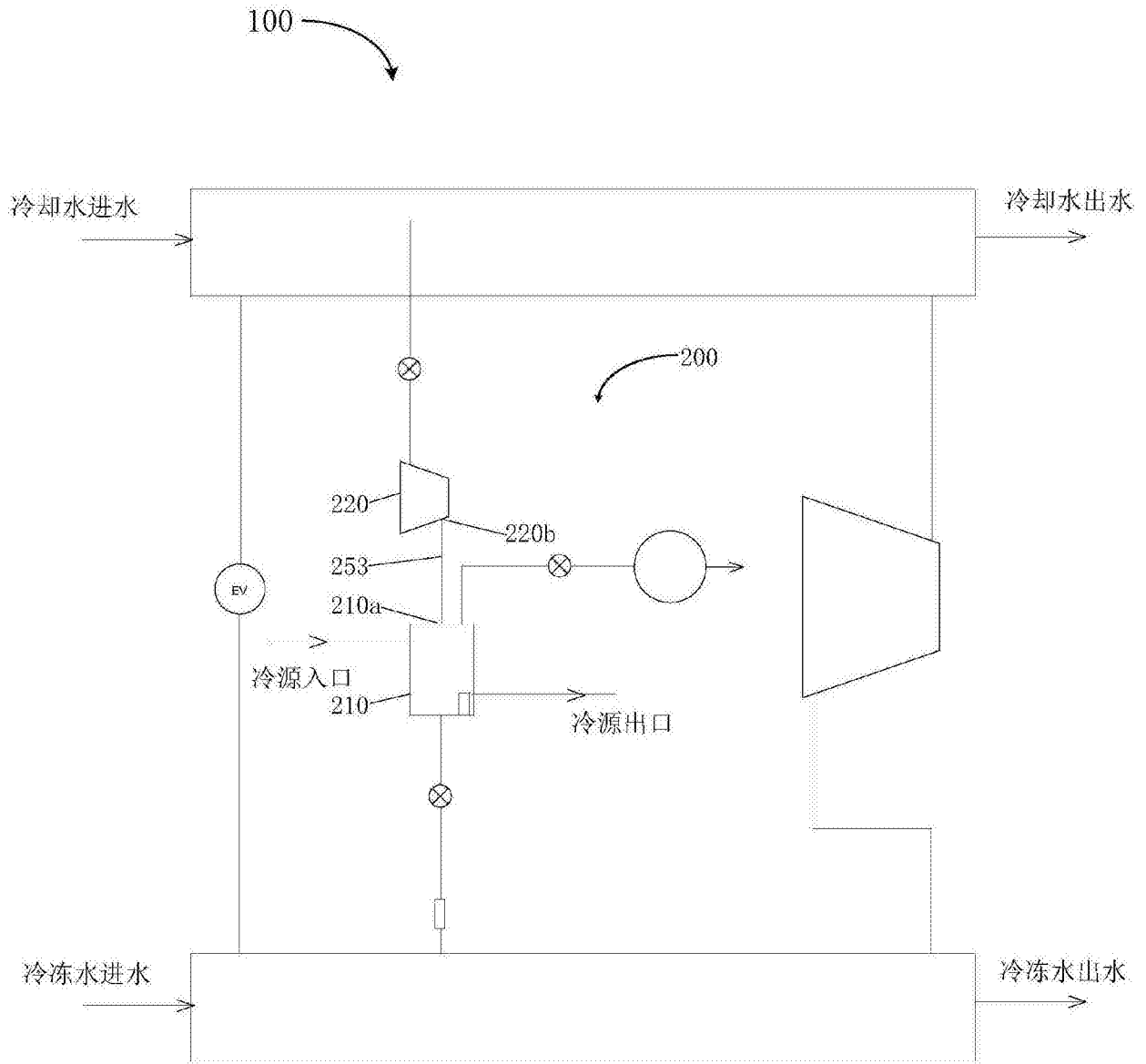


图5

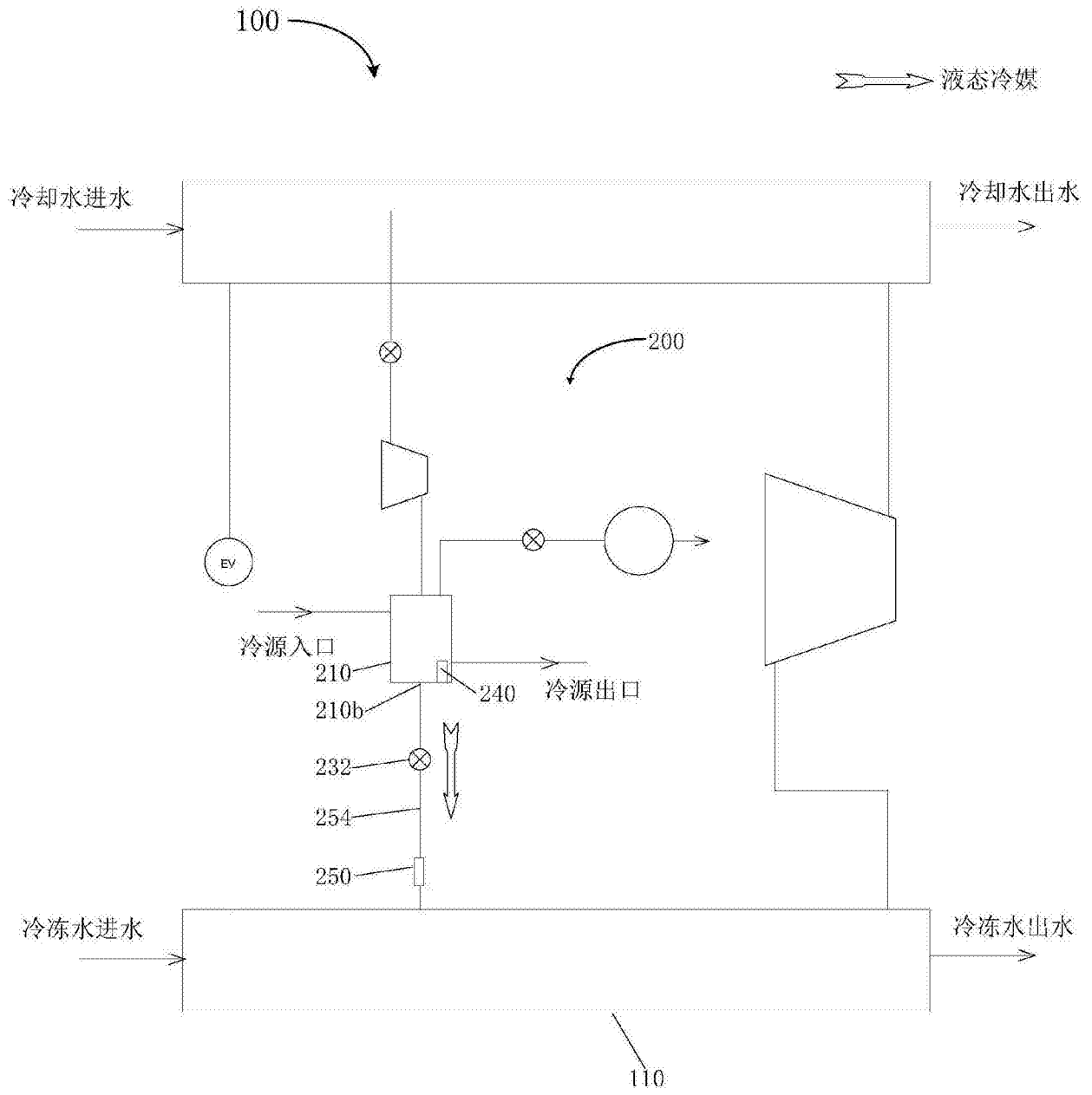


图6

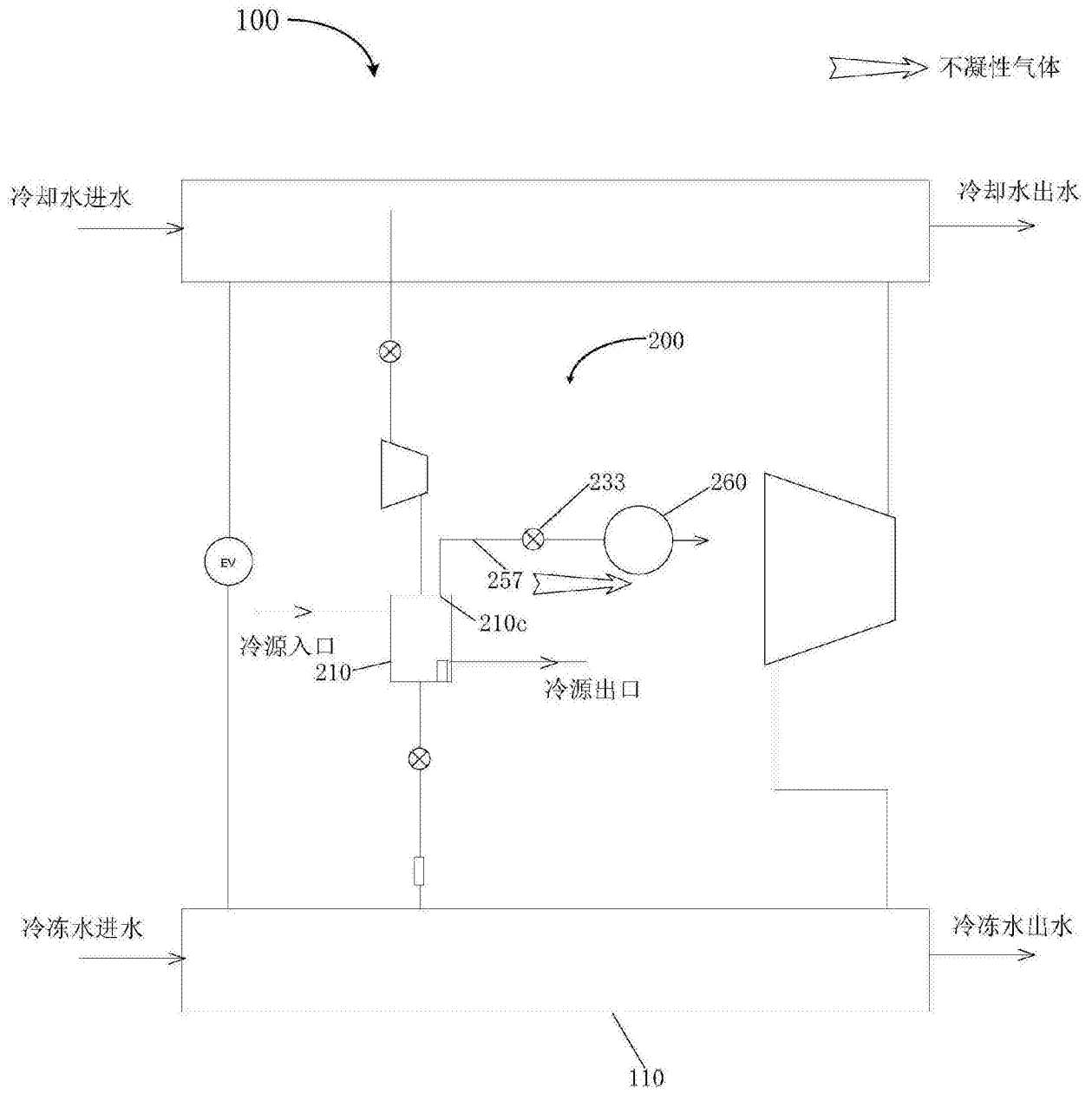


图7

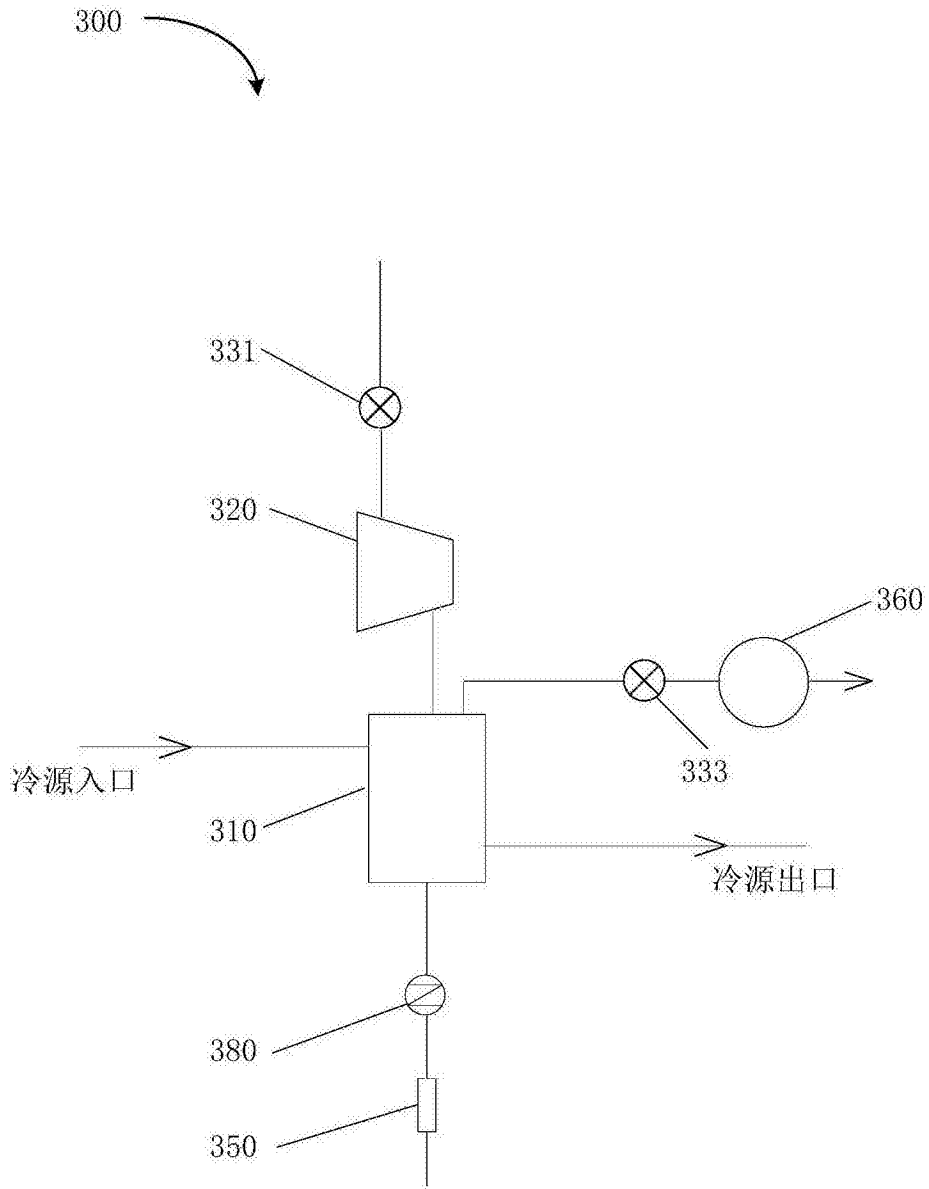


图8

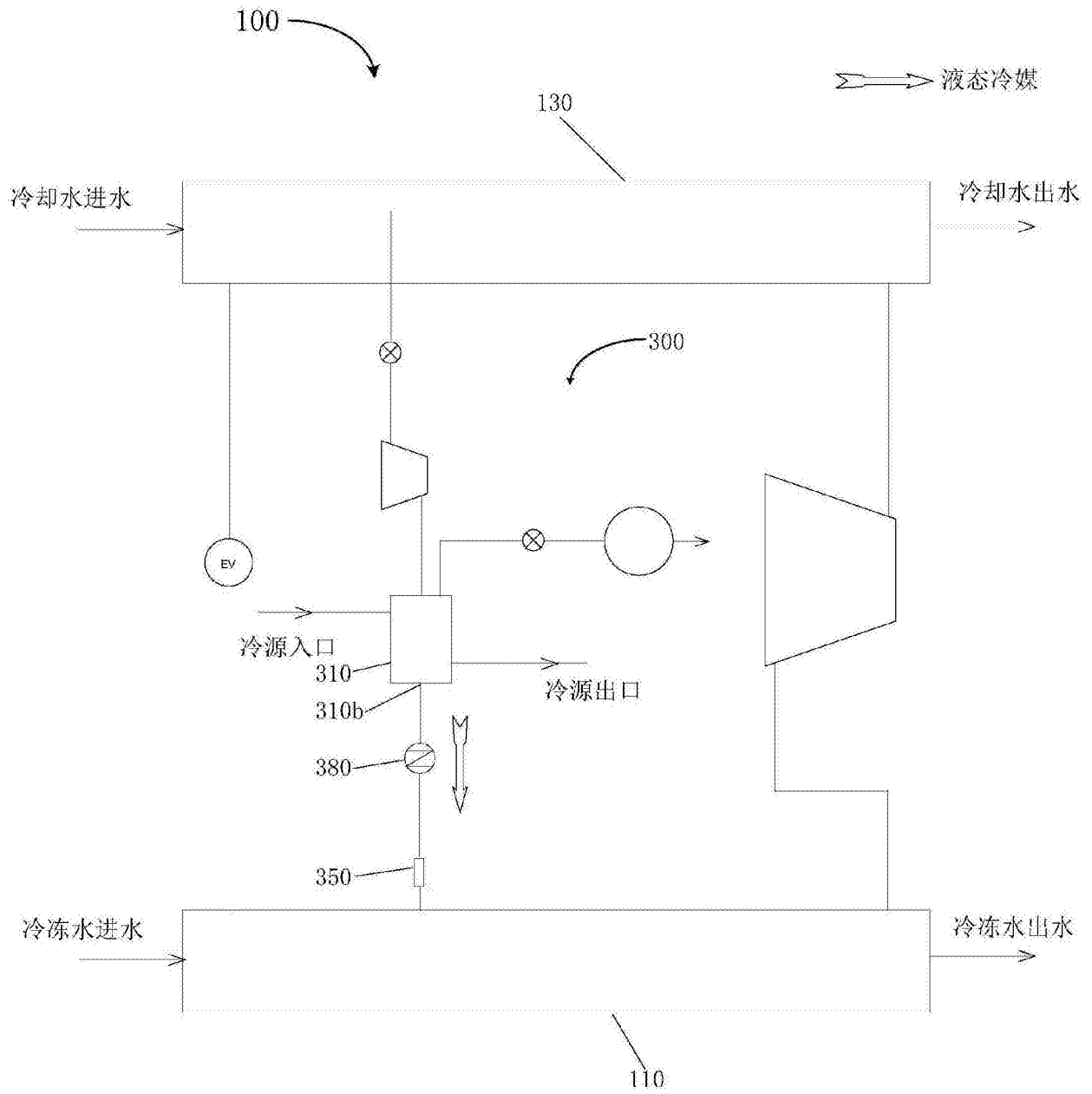


图9

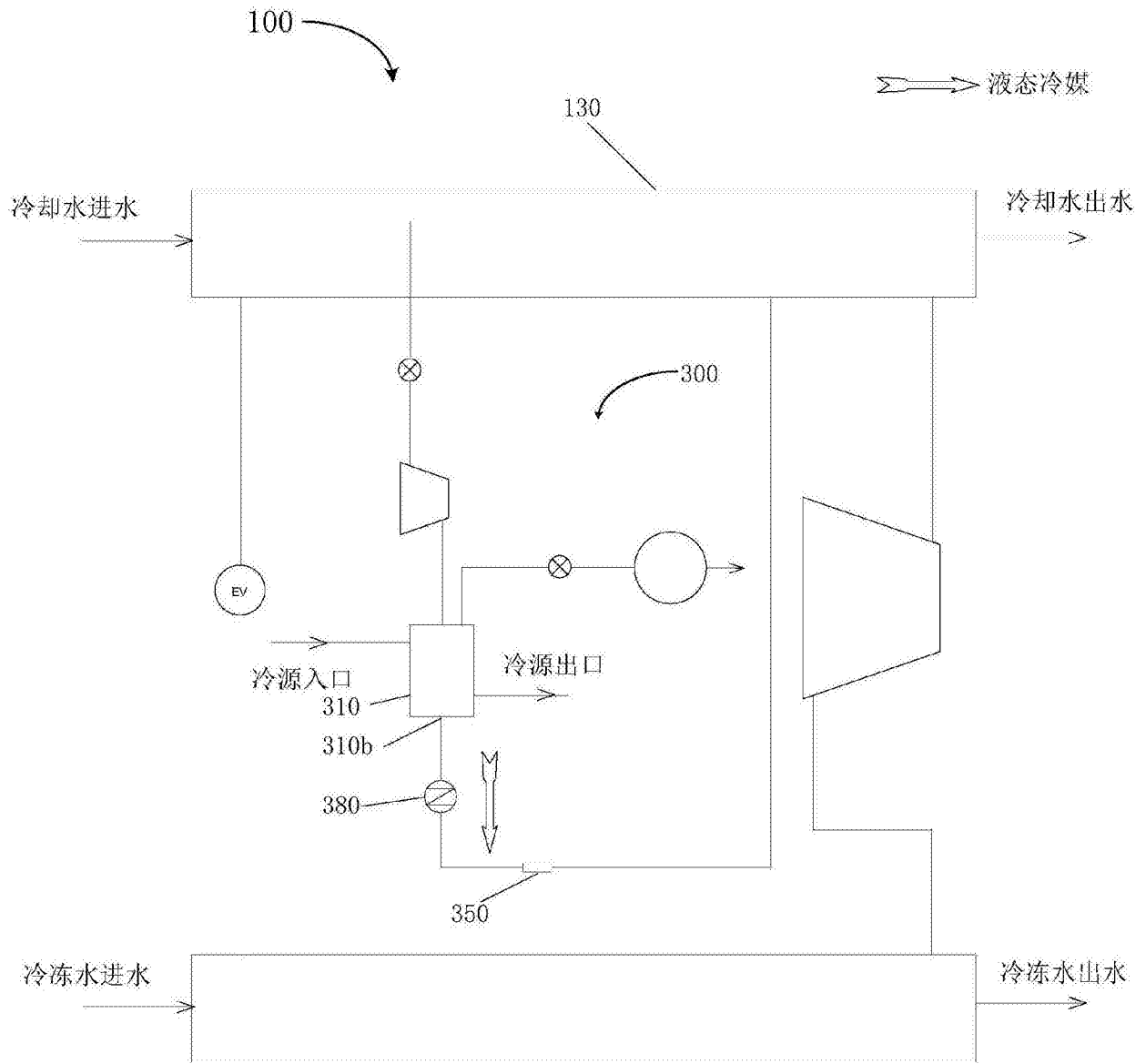


图10