

1、一种复叠制冷系统，由第一级回路（9）、第二级回路（10）和板式换热器（4）组成，所述板式换热器（4）设置有低温管路（11）和高温管路（12），该低温管路（11）串接在所述第一级回路（9）中，该高温管路（12）串接在所述第二级回路（10）中，其特征在于：

所述第一级回路（9）设置有第一级压缩机（1）、第一级油分离器（2）和第一级冷凝器（3），其中，所述第一级压缩机（1）的出口端经管路连接所述第一级油分离器（2）的入口端，所述第一级油分离器（2）的出口端经管路连接所述第一级冷凝器（3）的入口端，所述第一级冷凝器（3）的出口端经膨胀阀连接所述低温管路（11）的入口端，该低温管路（11）的出口端经管路连接所述第一级压缩机（1）的入口端；

所述第二级回路（10）设置有第二级压缩机（5）、第二级冷凝器（6）、第二级油分离器（7）和制冷/除湿器（8），其中，所述第二级压缩机（5）的出口端经管路连接所述第二级冷凝器（6）的入口端，所述第二级冷凝器（6）的出口端经管路连接所述第二级油分离器（7）的入口端，所述第二级油分离器（7）的出口端经管路连接所述高温管路（12）的入口端，该高温管路（12）的出口端经制冷管路进入所述制冷/除湿器（8）的入口端，该制冷/除湿器（8）的出口端经管路连接所述第二级压缩机（5）的入口端。

2、根据权利要求1所述的复叠制冷系统，其特征在于：所述制冷管路由主路毛细管（13）和辅路毛细管（14）组成，该主路毛细管（13）和辅路毛细管（14）的输入端并接在所述高温管路（12）上，该主路毛细管（13）和辅路毛细管（14）的输出端并接在所述制冷/除湿器（8）上。

3、根据权利要求1所述的复叠制冷系统，其特征在于：所述第一级冷凝器（3）的出口端与所述第一级压缩机（1）的入口端之间连接有第一级气路旁通（15）。

4、根据权利要求1所述的复叠制冷系统，其特征在于：所述第二级油分离器（7）的出口端与所述第二级压缩机（5）的入口端之间连接有第二级气路旁通（16）。

5、根据权利要求1所述的复叠制冷系统，其特征在于：所述板式换热器（4）的高温管路（12）出口端与所述制冷/除湿器（8）的出口端之间连接有液路旁通（17）。

6、根据权利要求1所述的复叠制冷系统，其特征在于：所述制冷/除湿器（8）是蒸发器。

复叠制冷系统

技术领域

本实用新型属于高/低温湿热试验箱的复叠制冷系统，具体是一种利用复叠系统中的第二级回路进行除湿的制冷系统。

背景技术

复叠制冷系统用于对高/低温湿热试验箱工作室的除湿、降温，由第一级回路、第二级回路和板式换热器组成，第一级回路串接有板式换热器的低温管路，第二级回路串接有板式换热器的高温管路。

传统的复叠制冷系统通常配置有两个蒸发器，一个作为制冷器，接在第二级回路上，一个作为除湿器，接在第一级回路上，如图1所示。

其中，第二级回路设置有第二级压缩机、第二级冷凝器、第二级油分离器、节流元件和制冷器，第二级压缩机的出口端连接第二级冷凝器的入口端，第二级冷凝器的出口端连接第二级油分离器的入口端，第二级油分离器的出口端连接板式换热器的高温管路入口端，高温管路的出口端经制冷管路连接制冷器的入口端，制冷器的出口端连接第二级压缩机的入口端。第二级回路实现对高/低温湿热试验箱工作室的制冷。

第一级回路设置有第一级压缩机、第一级油分离器、第一级冷凝器和膨胀阀，第一级压缩机的出口端连接第一级油分离器的入口端，第一级油分离器的出口端连接第一级冷凝器的入口端，第一级冷凝器的出口端经膨胀阀连接板式换热器的低温管路入口端，该低温管路的出口端连接第一级压缩机的入口端。第一级回路实现了对复叠制冷系统的预冷。

另外，第一级回路还设置有除湿回路，该除湿回路由除湿器和除湿管路组成，除湿器的入口端经节流元件与第一级冷凝器的出口端连接，除湿器的出口端与第一级压缩机的入口端连接。除湿回路利用第一级回路中的冷凝剂对工作室进行除湿。

这样的复叠制冷系统带有制冷与除湿两套低温回路，致使整个低温系统的结构非常复杂，电控点较多，故障源也增多。

传统复叠制冷系统的缺点：系统结构复杂，电控点较多，故障源较多，资源浪费，成本较大。

实用新型内容

本实用新型的目的是提供一种系统结构简单、电控点少、故障源少、能合理利用资源、减少成本的复叠制冷系统。

为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案如下：一种复叠制冷系统，由第一级回路、第二级回路和板式换热器组成，所述板式换热器设置有低温管路和高温管路，该低温管路串接在所述第一级回路中，该高温管路串接在所述第二级回路中。

第一级回路中的冷凝剂流经板式换热器的低温管路，第二级回路中的冷凝剂流经板式换热器的高温管路，在板式换热器中，低温管路中的冷凝剂带走高温管路中冷凝剂的热能，完成第一级回路与第二级回路中冷凝剂的热交换，帮助第二级回路使工作室达到相应的低温和低湿要求。其关键在于：所述第一级回路设置有第一级压缩机、第一级油分离器和第一级冷凝器，其中，所述第一级压缩机的出口端经管路连接所述第一级油分离器的入口端，该第一级油分离器的出口端经管路连接所述第一级冷凝器的入口端，该第一级冷凝器的出口端经膨胀阀连接所述低温管路的入口端，该低温管路的出口端经管路连接所述第一级压缩机的入口端；

冷凝剂经第一级压缩机压缩之后形成高温高压的蒸汽排至第一级冷凝器，高压过热的制冷剂蒸气在冷凝器中放热冷凝，而后通过膨胀阀，降压后的气液混合物流向板式换热器的低温管路，与高温管路中的冷凝剂进行热交换后，送回第一级压缩机重新冷却。第一级回路对第二级回路进行预冷，第二级回路对设备工作室进行降温 and 除湿。因第一级回路的预冷，确保第二级回路能够使工作室获得更低的制冷温度和湿度值。

其中，第一级油分离器与第一级冷凝器的位置可互换。

所述第二级回路设置有第二级压缩机、第二级冷凝器、第二级油分离器和制冷/除湿器，其中，所述第二级压缩机的出口端经管路连接所述第二级冷凝器的入口端，该第二级冷凝器的出口端经管路连接所述第二级油分离器的入口端，该第二级油分离器的出口端经管路连接所述高温管路的入口端，该高温管路的出口端经制冷管路进入所述制冷/除湿器的入口端，该制冷/除湿器的出口端经管路连接所述第二级压缩机的入口端。

冷凝剂经第二级压缩机压缩之后形成高温高压的蒸汽排至冷凝器。在冷凝器中，高压过热制冷剂蒸汽在冷凝温度下放热冷凝。而后通过节流元件，降压后的气液混合物流向蒸发器，在那里低压的制冷剂液体在蒸发温度下吸热沸腾，变为蒸汽后进入压缩机。从而实现了制冷系统中制冷剂的不断循环流动，使得工作室达到需要的低温、低湿。用同一个蒸发器进行制冷与除湿，减少了元件，节约了成本。第二级回路既是制冷回路，又是除湿回路，减少了系统的回路，使结构更加简单。

其中，第二级冷凝器与第二级油分离器的位置可互换。

所述制冷管路由主路毛细管和辅路毛细管组成，该主路毛细管和辅路毛细管的输入端并接在所述高温管路上，该主路毛细管和辅路毛细管的输出端并接在所述制冷/除湿器上。

主路毛细管和辅路毛细管的两侧分别为电磁阀和手动阀，从高温管路流出的冷凝剂经制冷管路流入制冷/除湿器，流量由电磁阀和手动阀调节，主路毛细管作为粗调管路，辅路毛细管作为微调管路。对流经制冷/除湿器冷凝剂量的控制，能有效控制制冷温度与湿度值的高低。

所述第一级冷凝器的出口端与所述第一级压缩机的入口端之间连接有第一级气路旁通。

第一级气路旁通是由电磁阀、毛细管和手动阀组成，从第一级冷凝器流出的部分冷凝剂经第一级气路旁通重新回到第一级压缩机，这样能够有效调节板式换热器的低温管路入口端的压力，避免对板式换热器造成损坏。

所述第二级油分离器的出口端与所述第二级压缩机的入口端之间连接有第二级气路旁通。

第二级气路旁通是由电磁阀、毛细管和手动阀组成，从第二级油分离器流出的部分冷凝剂经第二级气路旁通重新回到第二级压缩机，这样能够有效调节板式换热器的高温管路入口端的压力，避免对板式换热器造成损坏。

所述板式换热器的高温管路出口端与所述制冷/除湿器的出口端之间连接有液路旁通。

液路旁通是由电磁阀、毛细管和手动阀组成，从板式换热器的高温管路流出的部分冷凝剂经液路旁通直接回到第二级压缩机，这样能够有效调制冷/除湿器入口端的压力，避免对制冷/除湿器造成损坏。

所述制冷/除湿器是蒸发器。

将制冷器与除湿器合并为一个蒸发器，使制冷回路与除湿回路合而为一套低温回路，取缔了现有技术中专门设置的除湿回路，在一定的温度条件下，通过人工操作来控制制冷/除湿器的除湿功能开启与关闭，这样能大大减少系统回路，使结构更加简单，减少系统成本。同时，将除湿环节放在第二级回路中进行，能够使环境、设备获得更低的湿度值，满足低湿要求。

本实用新型的显著效果是：减少系统回路，结构简单，电控点少，故障源少，合理利用了资源，减少成本，获得更低的湿度值，实现对温度值与湿度值的有效控制。

附图说明

图 1 为现有的复叠制冷系统图；

图 2 为本实用新型的结构框图；

图 3 为本实用新型的系统图。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步详细说明。

如图 2、3 所示，本实用新型是一种复叠制冷系统，由第一级回路 9、第二级回路 10 和板式换热器 4 组成，板式换热器 4 内设置有低温管路 11 和高温管路 12，第一级回路 9 中的冷凝剂流经低温管路 11，第二级回路 10 中的冷凝剂流经高温管路 12。

在板式换热器 4 中，低温管路 11 中的冷凝剂带走高温管路 12 中冷凝剂的热能，实现两级回路之间的热交换。第一级回路 9 实现对第二级回路预冷功能，第二级回路 10 完成工作室的制冷和除湿功能。

如图 3 所示，冷凝剂经第一级压缩机 1 压缩之后形成高温高压的蒸汽排至第一级冷凝器 3，高压过热的制冷剂蒸气在冷凝器中放热冷凝，而后通过节流元件，降压后的气液混合物流向板式换热器 4 的低温管路 11，与高温管路 12 中的冷凝剂进行热交换后，送回第一级压缩机 1 重新冷却。在第一级压缩机 1 的入口端与第一级冷凝器 3 的出口端之间连接有第一级气路旁通 15，能大大降低板式换热器 4 的低温管路 11 入口端的压力。

在第二级回路 10 中，冷凝剂经第二级压缩机 5 压缩之后，形成高温高压的蒸汽排至冷凝器。在冷凝器中，高压过热制冷剂蒸汽在冷凝温度下放热冷凝。而后通过节流元件，降压后的气液混合物流向蒸发器，在那里低压的制冷剂液体在蒸发温度下吸热沸腾，变为蒸汽后进入压缩机。从而实现了制冷系统中制冷剂的不断循环流动使得工作室达到需要的低温、低湿。

在高温管路 12 的出口端与制冷/除湿器 8 的入口端之间连接有制冷管路，所述制冷管路由主路毛细管 13 和辅路毛细管 14 组成，该主路毛细管 13 和辅路毛细管 14 的输入端并接在所述高温管路 12 上，该主路毛细管 13 和辅路毛细管 14 的输出端并接在所述制冷/除湿器 8 上。

主路毛细管 13 和辅路毛细管 14 可调节流经制冷/除湿器 8 的流量，实现对制冷温度与湿度高低值的有效控制。

在第二级油分离器 7 的出口端与第二级压缩机 5 的入口端之间连接有第二级气路旁通 16，降低了板式换热器 4 的高温管路 12 入口端压力。在板式换热器 4 的高温管路 12 出口端与制冷/除湿器 8 的出口端之间还连接有液路旁通 17，降低了制冷/除湿器 8 入口端的压力。

其工作情况如下：冷凝剂经第一级压缩机压缩之后形成高温高压的蒸汽排至第一级冷凝器 3，高压过热的制冷剂蒸气在冷凝器中放热冷凝，而后通过膨胀阀降压，降压后的气液混合物流向板式换热器 4 的低温管路 11，与高温管路 12 中的冷凝剂进行热交换后，送回第一级压缩机 1 重新冷却。

第二级回路 10 中的冷凝剂经第二级压缩机 5 压缩之后形成高温高压的蒸汽排至冷凝器。在冷凝器中，高压过热制冷剂蒸汽在冷凝温度下放热冷凝。而后通过节流元件，降压后的气液混合物流向蒸发器，在那里低压的制冷剂液体在蒸发温度下吸热沸腾，变为蒸汽后进入压缩机。从而实现了制冷系统中制冷剂的不断循环流动使得工作室达到需要的低温、低湿。

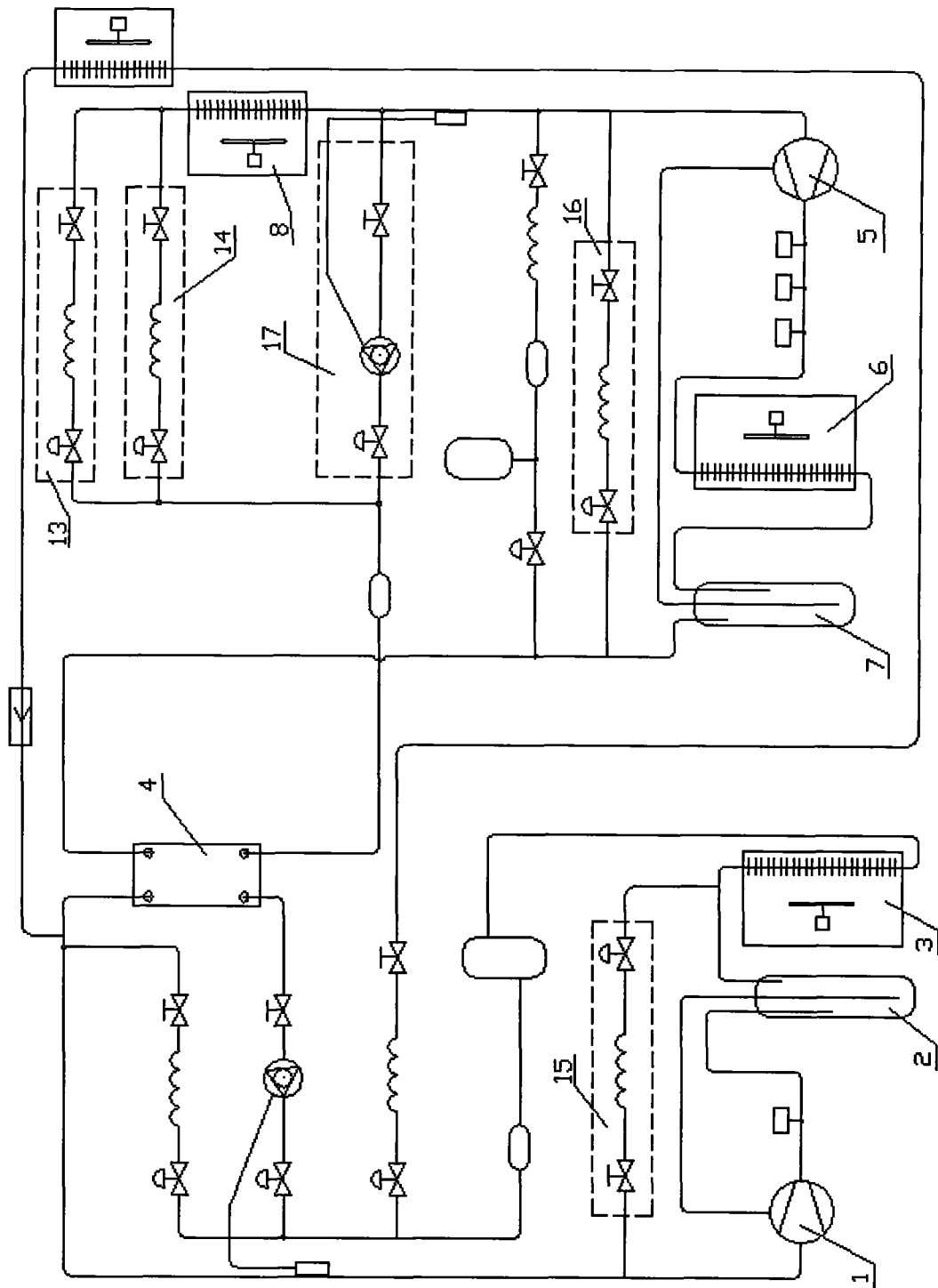


图 1

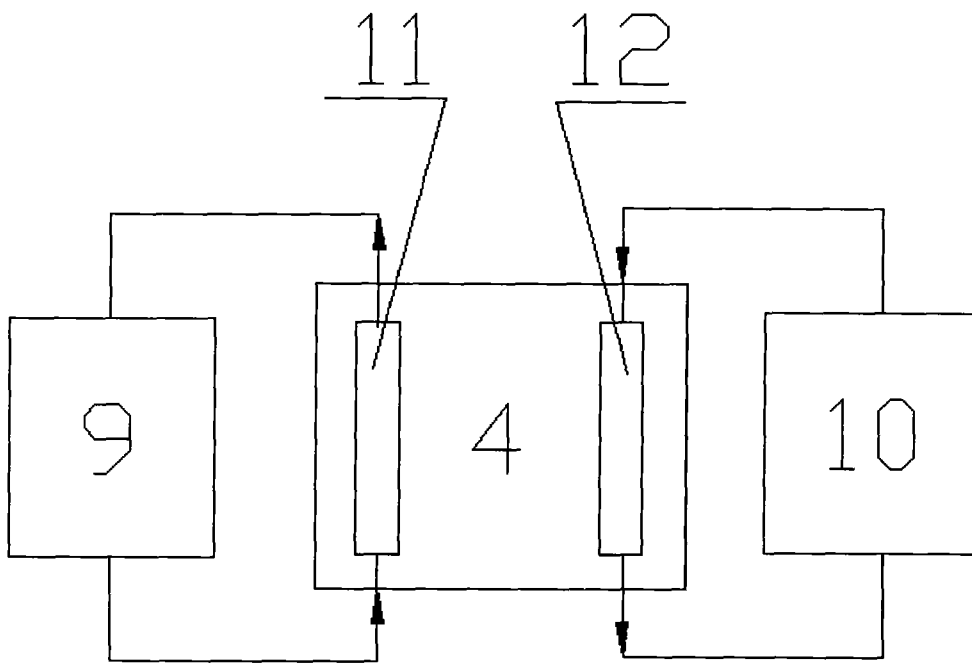


图 2

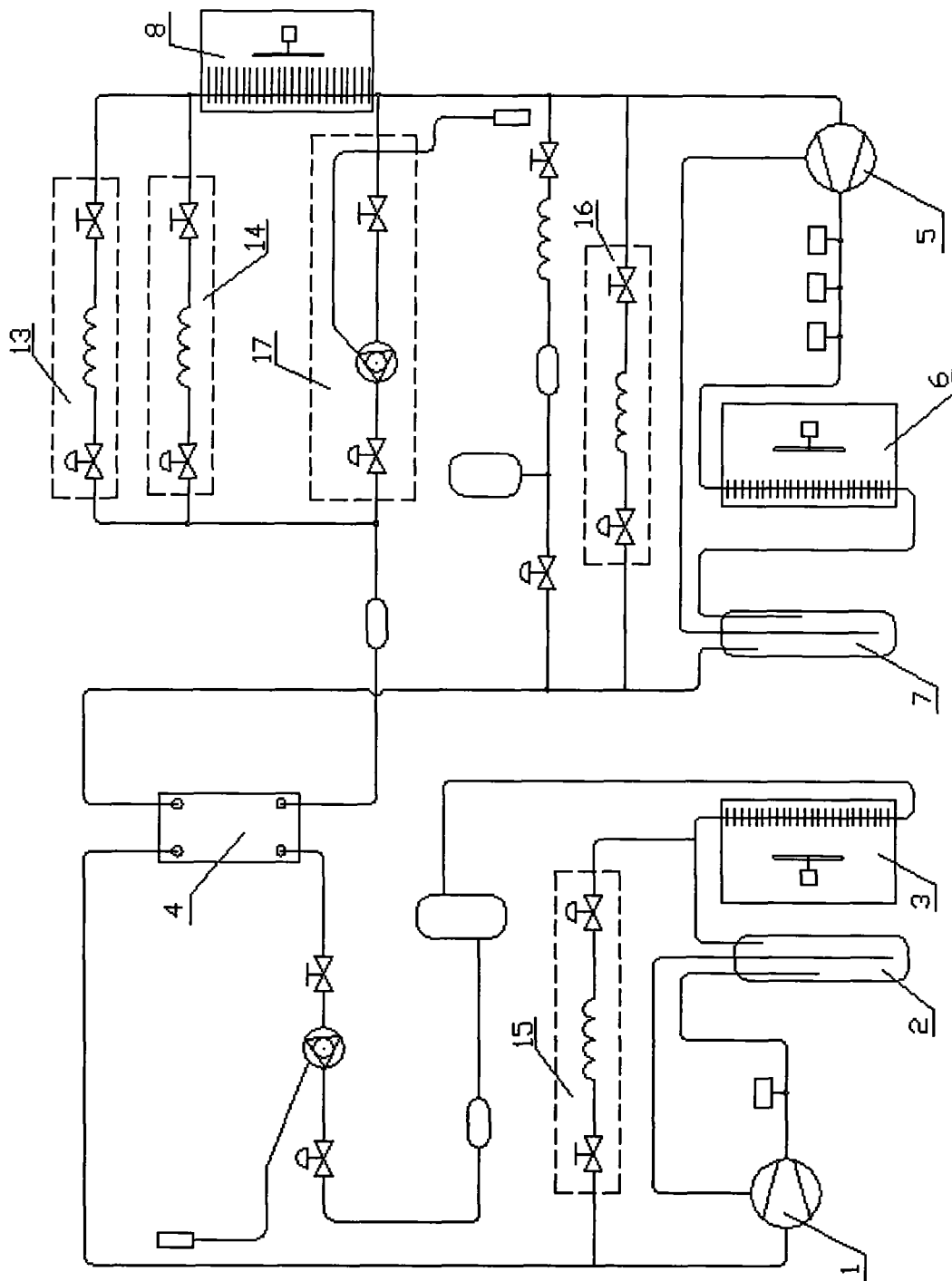


图 3