(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219139369 U
(45)授权公告日 2023.06.06

(21)申请号 202223026980.1

(22)申请日 2022.11.14

(73)专利权人 萨震压缩机(上海)有限公司
地址 201508 上海市金山区山阳镇南阳港西路886号

(72)发明人 林军普

(74)专利代理机构 上海助之鑫知识产权代理有限公司 31328
专利代理师 王丽影

(51)Int.Cl.
F04C 23/02(2006.01)
F04C 28/02(2006.01)
F04C 28/08(2006.01)

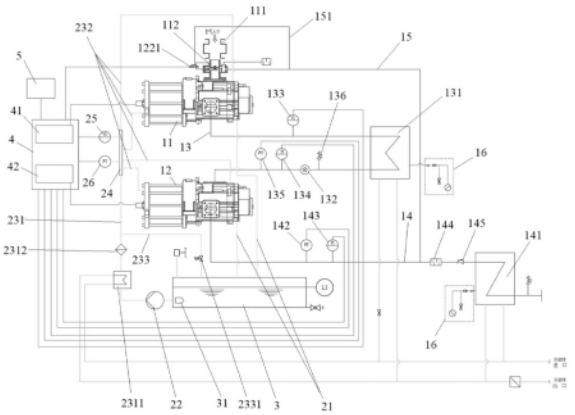
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

干式无油螺杆空压机

(57)摘要

本实用新型涉及空气压缩技术领域，尤其涉及一种压缩空气用的干式无油螺杆空压机。为解决现有的干式无油螺杆空压机存在的能耗高、体积大、生产成本高及易发生故障的问题，本实用新型提出一种干式无油螺杆空压机，该干式无油螺杆空压机包括一级压缩机和二级压缩机，且所述一级压缩机和所述二级压缩机中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接。本实用新型干式无油螺杆空压机中的一级压缩机和二级压缩机中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接，相较于现有的干式无油螺杆空压机，取消了连接用的联轴器，体积有效减小，生产成本降低；无传动能耗损失，可有效降低能耗；同时无联轴器及齿轮故障，可减少故障发生。



CN 219139369 U

1.一种干式无油螺杆空压机,其特征在于,该干式无油螺杆空压机包括一级压缩机和二级压缩机,且所述一级压缩机和所述二级压缩机中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接。

2.根据权利要求1所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述驱动电机采用高速永磁电机。

3.根据权利要求2所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述一级压缩机的排气口通过一级排气管与所述二级压缩机的进气口连通,所述一级排气管上设置有中间冷却器和气水分离器,且所述气水分离器位于所述中间冷却器和所述二级压缩机之间;所述二级压缩机的排气口连接有二级排气管,且该二级排气管远离所述二级压缩机的自由端设置有后部冷却器。

4.根据权利要求3所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述二级排气管通过回气管与位于所述一级压缩机进气口处的进气阀连通,且所述回气管在靠近所述后部冷却器处于所述二级排气管连通。

5.根据权利要求3或4所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述一级排气管上设置有第一温度传感器、第二温度传感器和第一压力传感器,所述第一温度传感器位于所述一级压缩机和所述中间冷却器之间,所述第二温度传感器和所述第一压力传感器位于所述气水分离器和所述二级压缩机之间;所述二级排气管上设置有第二压力传感器和第三温度传感器。

6.根据权利要求5所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述干式无油螺杆空压机中设置有油箱,该油箱的进油口通过排油管与所述一级压缩机和所述二级压缩机的排油口连通,该油箱的排油口处设置有油泵,且该油泵的出油口通过供油管与所述一级压缩机和所述二级压缩机的进油口连通。

7.根据权利要求6所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述供油管包括供油总管和供油支管,所述供油总管连通所述油泵的出油口和分歧块的进油口,所述供油支管连通所述分歧块的分油口和所述一级压缩机及所述二级压缩机的进油口。

8.根据权利要求7所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述供油总管上设置有油冷却器和油过滤器,所述油冷却器位于所述油过滤器和所述油泵之间;所述分歧块上设置有第二压力传感器和第四温度传感器。

9.根据权利要求8所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述供油总管通过溢流管与所述油箱的进油口连通,所述溢流管在所述分歧块和所述油过滤器之间与所述供油总管连通,且所述溢流管上设置有溢流阀。

10.根据权利要求8所述的干式无油螺杆空压机,其特征在于,所述干式无油螺杆空压机中设置有电连接的同步变频控制系统和物联网装置,所述同步变频控制系统与所述第一温度传感器、所述第二温度传感器、所述第三温度传感器、所述第四温度传感器、所述第一压力传感器及所述第二压力传感器电连接;所述同步变频控制系统中设置有一级主机变频器和二级主机变频器,所述一级主机变频器与所述一级压缩机连接并根据接收到的温度信息及压力信息调整所述一级压缩机的驱动电机的转速,所述二级主机变频器与所述二级压缩机连接并根据接收到的温度信息及压力信息调整所述二级压缩机的驱动电机的转速。

干式无油螺杆空压机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空气压缩技术领域，尤其涉及一种压缩空气用的干式无油螺杆空压机。

背景技术

[0002] 随着社会的进步，在用气品质要求较高的领域，如纺织、冶金、食品、化工、医药、石油及空分等领域中，现有的干式无油螺杆空压机已能够提供优质的压缩气体。但是，现有的干式无油螺杆空压机还存在如下问题：

[0003] 1、现有的干式无油螺杆空压机中，驱动电机与增速齿轮箱之间通过联轴器连接，在运转过程中，能量损失大，且增速齿轮箱中的齿轮增速传动过程中也会消耗能量，进而导致干式无油螺杆空压机在使用时的能量损耗较大，无法满足日益提高节能需求；

[0004] 2、现有的干式无油螺杆空压机中的主机齿轮箱体积大，重量重，且制造及安装精度要求较高，生产制造成本高，进而导致用户使用成本高；

[0005] 3、现有的干式无油螺杆空压机中的联轴器及齿轮易发生故障，既影响用户的生产，又使得用户的使用成本增高。

[0006] 由此可见，现有的干式无油螺杆空压机存在能耗高、体积大、生产成本高及易发生故障等问题。

实用新型内容

[0007] 为解决现有的干式无油螺杆空压机存在的能耗高、体积大、生产成本高及易发生故障的问题，本实用新型提出一种干式无油螺杆空压机，该干式无油螺杆空压机包括一级压缩机和二级压缩机，且所述一级压缩机和所述二级压缩机中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接。本实用新型干式无油螺杆空压机中的一级压缩机和二级压缩机中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接，相较于现有的干式无油螺杆空压机，取消了连接用的联轴器，体积有效减小，生产成本降低；无传动能耗损失，可有效降低能耗；同时无联轴器及齿轮故障，可减少故障发生。优选地，所述驱动电机采用高速永磁电机。这样，采用高速永磁电机作为一级压缩机和二级压缩机的驱动电机，结构简单，损耗低且可以精准控制。

[0008] 优选地，所述一级压缩机的排气口通过一级排气管与所述二级压缩机的进气口连通，所述一级排气管上设置有中间冷却器和气水分离器，且所述气水分离器位于所述中间冷却器和所述二级压缩机之间；所述二级压缩机的排气口连接有二级排气管，且该二级排气管远离所述二级压缩机的自由端设置有后部冷却器。这样，一级压缩机输出的一级压缩气体在进入二级压缩机进行二次压缩前，先利用中间冷却器对其进行冷却降温，以避免进入二级压缩机的一级压缩气体温度过高而影响二级压缩机的运行；再利用气水分离器对一次压缩气体进行气水分离，以去除一次压缩气体中的水分。

[0009] 优选地，所述二级排气管通过回气管与位于所述一级压缩机进气口处的进气阀连通，且所述回气管在靠近所述后部冷却器处于所述二级排气管连通。这样，在使用本实用新

型干式无油螺杆空压机生产压缩气体时，可根据需要利用回气管回收二级压缩机输出的压缩气体，避免浪费。

[0010] 优选地，所述一级排气管上设置有第一温度传感器、第二温度传感器和第一压力传感器，所述第一温度传感器位于所述一级压缩机和所述中间冷却器之间，所述第二温度传感器和所述第一压力传感器位于所述气水分离器和所述二级压缩机之间；所述二级排气管上设置有第二压力传感器和第三温度传感器。这样，在利用本实用新型干式无油螺杆空压机生产压缩气体时，可利用第一温度传感器实时监测一级压缩机输出的一级压缩气体的温度，利用第二温度传感器实时监测经中间冷却器冷却后的一级压缩气体的温度，利用第一压力传感器实时监测一级压缩气体的压力值，利用第二压力传感器实时监测二级压缩机输出的压缩气体的压力值，利用第三温度传感器实时监测二级压缩机输出的压缩气体的温度，从而调整一级压缩机、二级压缩机、中间冷却器及后部冷却器以使本实用新型干式无油螺杆空压机生产的压缩气体满足使用需要。

[0011] 优选地，所述干式无油螺杆空压机中设置有油箱，该油箱的进油口通过排油管与所述一级压缩机和所述二级压缩机的排油口连通，该油箱的排油口处设置有油泵，且该油泵的出油口通过供油管与所述一级压缩机和所述二级压缩机的进油口连通。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，可利用油箱回收一级压缩机和二级压缩机排出的润滑油，并在需要时利用油泵将油箱中的润滑油抽出供给一级压缩机和二级压缩机，实现润滑油的循环利用，节约润滑油。

[0012] 优选地，所述供油管包括供油总管和供油支管，所述供油总管连通所述油泵的出油口和分歧块的进油口，所述供油支管连通所述分歧块的分油口和所述一级压缩机及所述二级压缩机的进油口。这样，利用分歧块连接供油总管和供油支管，可有效简化供油管路的连接排布，降低本实用新型干式无油螺杆空压机的生产成本，同时可避免供油管路发生泄漏，影响本实用新型干式无油螺杆空压机的使用。

[0013] 优选地，所述供油总管上设置有油冷却器和油过滤器，所述油冷却器位于所述油过滤器和所述油泵之间；所述分歧块上设置有第二压力传感器和第四温度传感器。这样，在使用时，可利用油冷却器对油泵抽取的润滑油进行冷却降温，避免因注入的润滑油的温度过高而影响一级压缩机和二级压缩机运转；利用油过滤器对供给一级压缩机和二级压缩机的润滑油进行过滤，避免杂质随润滑油进入一级压缩机和二级压缩机，对一级压缩机和二级压缩机造成损伤。

[0014] 优选地，所述供油总管通过溢流管与所述油箱的进油口连通，所述溢流管在所述分歧块和所述油过滤器之间与所述供油总管连通，且所述溢流管上设置有溢流阀。这样，当油泵抽取的润滑油过多时，可利用溢流管使油泵抽取的润滑油回流到油箱中，避免供油管路发生润滑油泄漏。

[0015] 优选地，所述干式无油螺杆空压机中设置有电连接的同步变频控制系统和物联网装置，所述同步变频控制系统与所述第一温度传感器、所述第二温度传感器、所述第三温度传感器、所述第四温度传感器、所述第一压力传感器及所述第二压力传感器电连接；所述同步变频控制系统中设置有一级主机变频器和二级主机变频器，所述一级主机变频器与所述一级压缩机连接并根据接收到的温度信息及压力信息调整所述一级压缩机的驱动电机的转速，所述二级主机变频器与所述二级压缩机连接并根据接收到的温度信息及压力信息调

整所述二级压缩机的驱动电机的转速。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机中设置电联接的同步变频控制系统和物联网装置，可利用同步变频控制系统通过第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器、第四温度传感器、第一压力传感器及第二压力传感器实时采集本实用新型干式无油螺杆空压机中不同设备的运转信息并传输给物联网装置，方便用户可远程监控本实用新型干式无油螺杆空压机的运行状况和节能效果。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型干式无油螺杆空压机的结构原理图；

[0017] 图2为本实用新型干式无油螺杆空压机中的泄水模块的结构原理图。

具体实施方式

[0018] 下面，结合图1和2，对本实用新型干式无油螺杆空压机进行详细说明。

[0019] 如图1所示本实用新型干式无油螺杆空压机包括一级压缩机11、二级压缩机12、油箱3、同步变频控制系统4和物联网装置5。其中，一级压缩机11和二级压缩机12中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接。这样，本实用新型干式无油螺杆空压机中的一级压缩机11和二级压缩机12中的压缩主机与驱动电机均采用直驱连接，相较于现有的干式无油螺杆空压机，取消了连接用的联轴器，体积有效减小，生产成本降低；无传动能耗损失，可有效降低能耗；同时无联轴器及齿轮故障，可减少故障发生。优选地，驱动电机采用高速永磁电机。这样，采用高速永磁电机作为一级压缩机11和二级压缩机12的驱动电机，结构简单，损耗低且可以精准控制。优选地，一级压缩机11的进气口处设置有滤清器11，且该滤清器111与一级压缩机11的进气口之间设置有进气阀112。这样，在使用时，可利用滤清器111对进入本实用新型干式无油螺杆空压机的空气进行过滤，避免空气中的杂质随空气进入到本实用新型干式无油螺杆空压机中，利用进气阀112控制一级压缩机11的进气口的启闭。优选地，进气阀112选用膜片式进气阀。这样的进气阀112密封性好、可靠且死区小。

[0020] 如图1所示，一级压缩机11的排气口通过一级排气管13与二级压缩机12的进气口连通，一级排气管13上设置有中间冷却器131和气水分离器132，且气水分离器132位于中间冷却器131和二级压缩机12之间。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，可利用中间冷却器131对一级压缩机11输出的一级压缩气体进行冷却降温，避免进入二级压缩机12中的一级压缩气体温度过高而影响二级压缩机12的运行；利用气水分离器132对冷却后的一级压缩气体进行气水分离，可去除一级压缩气体中的水分。优选地，一级排气管13上设置有第一温度传感器133、第二温度传感器134和第一压力传感器135，其中，第一温度传感器133位于一级压缩机1和中间冷却器131之间，用于实时监测一级压缩机11输出的一级压缩气体的温度；第二温度传感器134位于气水分离器132和二级压缩机12之间并靠近气水分离器132，用于实时监测气水分离器132输出的一级压缩气体的温度；第一压力传感器135位于气水分离器132和二级压缩机12之间并靠近二级压缩机12，用于实时监测进入二级压缩机12中的一级压缩气体的压力。优选地，一级排气管13上设置有第一安全阀136，且该第一安全阀136位于中间冷却器131和气水分离器132之间。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机运行中，可根据需要利用第一安全阀136对一级排气管13进行泄压，保障本实用新型干式无油螺杆空压机的运行安全。二级压缩机12的排气口连接有二级排气管14，且该二

级排气管14远离二级压缩机12的自由端设置有后部冷却器141。这样，可利用后部冷却器141对二级压缩机12输出的压缩气体进行冷却降温，以便于用户使用。优选地，二级排气管14上设置有第二压力传感器142和第三温度传感器143，其中，第二压力传感器142用于实时监测二级压缩机12输出的压缩气体的压力值，第三温度传感器143用于实时监测二级压缩机12输出的压缩气体的温度。优选地，二级排气管14上设置有管道消音器144和止回阀145，且止回阀145位于管道消音器144和后部冷却器141之间。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，可利用管道消音器144进行消音降噪，同时利用止回阀145避免二级排气管14输出的压缩气体回流。优选地，二级排气管14通过回气管15与位于一级压缩机1进气口处的进气阀112连通，且回气管15在靠近后部冷却器141处与二级排气管14连通。这样，在使用本实用新型干式无油螺杆空压机生产压缩气体时，可根据需要利用回气管15回收二级压缩机输出的压缩气体，避免浪费。优选地，回气管15通过回气支管151与进气阀112的电磁阀1121连接，以便于利用回气管15中的回流气体控制电磁阀1121控制进气阀112工作。

[0021] 如图1和2所示，中间冷却器131和后部冷却器141的底部均设置有泄水模块16，该泄水模块16包括泄水管161、Y型过滤器162、单回阀163、排泄球阀164及自动泄水器165，其中，泄水管161进水口与中间冷却器161或后部冷却器141的排水口连通，Y型过滤器162对排泄水进行过滤避免排泄水中的杂质对排泄球阀164或自动泄水器165造成损伤，单回阀163可避免排泄水回流，自动泄水器165可实现自动泄水，排泄球阀164可在自动泄水器165不工作时手动泄水，避免废水在冷却器中积聚。

[0022] 如图1所示，油箱3通过排油管21与一级压缩机11及二级压缩机12的排油口连通，油箱3的排油口处设置有油泵22，且该油泵22的出油口通过供油管与一级压缩机11和二级压缩机12的进油口连通。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，可利用油箱3回收一级压缩机11和二级压缩机12排出的润滑油，并在需要时利用油泵将油箱3中的润滑油抽出供给一级压缩机11和二级压缩机12，实现润滑油的循环利用，节约润滑油。优选地，供油管包括供油总管231和供油支管232，供油总管231连通油泵22的出油口和分歧块24的进油口，供油支管232连通分歧块24的分油口和一级压缩机11及二级压缩机12的进油口。这样，利用分歧块24连接供油总管231和供油支管232，可有效简化供油管路的连接排布，降低本实用新型干式无油螺杆空压机的生产成本，同时可避免供油管路发生泄漏，影响本实用新型干式无油螺杆空压机的使用。优选地，供油总管231上设置有油冷却器2311和油过滤器2312，油冷却器2311位于油过滤器2312和油泵22之间；分歧块24上设置有第二压力传感器25和第四温度传感器26。这样，在使用时，可利用油冷却器2311对油泵22抽取的润滑油进行冷却降温，避免因注入的润滑油的温度过高而影响一级压缩机11和二级压缩机12运转；利用油过滤器2312对供给一级压缩机11和二级压缩机12的润滑油进行过滤，避免杂质随润滑油进入一级压缩机11和二级压缩机12，对一级压缩机11和二级压缩机12造成损伤。优选地，油箱3中靠近排油口处设置初级过滤器31。这样油泵22将润滑油从油箱3中抽出时，该润滑油先经过初级过滤器31过滤去除杂质，以避免油箱3内润滑油中混有的杂质随润滑油进入油泵22，对油泵22造成损伤，影响油泵工作。优选地，供油总管231通过溢流管233与油箱3的进油口连通，溢流管233在分歧块24和油过滤器2312之间与供油总管231连通，且溢流管233上设置有溢流阀2331。这样，当油泵22抽取的润滑油过多时，可利用溢流管233使油泵22抽取的润滑油回流到油箱3中，避免供油管路发生润滑油泄漏。

[0023] 如图1所示，同步变频控制系统4和物联网装置5电连接，同步变频控制系统4与第一温度传感器133、第二温度传感器134、第三温度传感器143、第四温度传感器26、第一压力传感器135及第二压力传感器25电连接，以通过第一温度传感器133、第二温度传感器134、第三温度传感器143、第四温度传感器26、第一压力传感器135及第二压力传感器25实时采集本实用新型干式无油螺杆空压机中不同设备的运转信息并传输给物联网装置5。同步变频控制系统4中设置有一级主机变频器41和二级主机变频器42，一级主机变频器41与一级压缩机11连接并根据接收到的温度信息及压力信息调整一级压缩机11的驱动电机的转速，二级主机变频器42与二级压缩机12连接并根据接收到的温度信息及压力信息调整二级压缩机12的驱动电机的转速。这样，在本实用新型干式无油螺杆空压机中设置电联接的同步变频控制系统4和物联网装置5，可利用同步变频控制系统4通过第一温度传感器133、第二温度传感器134、第三温度传感器143、第四温度传感器26、第一压力传感器135及第二压力传感器25实时采集本实用新型干式无油螺杆空压机中不同设备的运转信息并传输给物联网装置5，方便用户可远程监控本实用新型干式无油螺杆空压机的运行状况和节能效果。

[0024] 在本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，其中的气路及油路流动如下：

[0025] 1、气路：

[0026] 空气经滤清器111滤除尘埃后，经由进气阀112进入一级压缩机11进行一次压缩，压缩形成的一级压缩气体进入中间冷却器131冷却后通过气水分离器132分离处理去除水分后进入二级压缩机12中进行二次压缩，压缩形成的压缩气体经管道消音器144消音后通过止回阀145进入后部冷却器141冷却后供给用户使用。

[0027] 2、油路：

[0028] 油箱内的润滑油无压力，在经过初级过滤器31过滤后由油泵22辅助抽出后，进入油冷却器2311进行冷却，冷却后的润滑油经油过滤器2312过滤后进入分歧块24分流，通过不同的供油支管进入一级压缩机11和二级压缩机12的驱动电机机壳及机体齿轮箱、机体前后轴承中，分别对驱动电机和压缩主机的压缩层进行冷却后经排油管21回流到油箱3中。

[0029] 本实用新型干式无油螺杆空压机运行过程中，利用同步变频控制系统4同步驱动一级压缩机11和二级压缩机12，并通过压力传感器提供的压力信号来调整一级压缩机11和二级压缩机12的驱动电机的频率，从而通过驱动电机的频率变化带动驱动电机的转速变化，进而使一级压缩机11及二级压缩机12中的压缩主机的产气量随之变化，使产气量与压缩气体的使用量自动保持一致(在使用压力恒定的情况下)，实现压缩气体的恒压输出。同时，同步变频控制系统4通过压力传感器及温度传感器实时采集本实用新型干式无油螺杆空压机中相应设备的运转信息，并通过数据传输端口传输给物联网装置5，从而使用户可远程监控本实用新型干式无油螺杆空压机的运行装置及节能效果，使用方便。

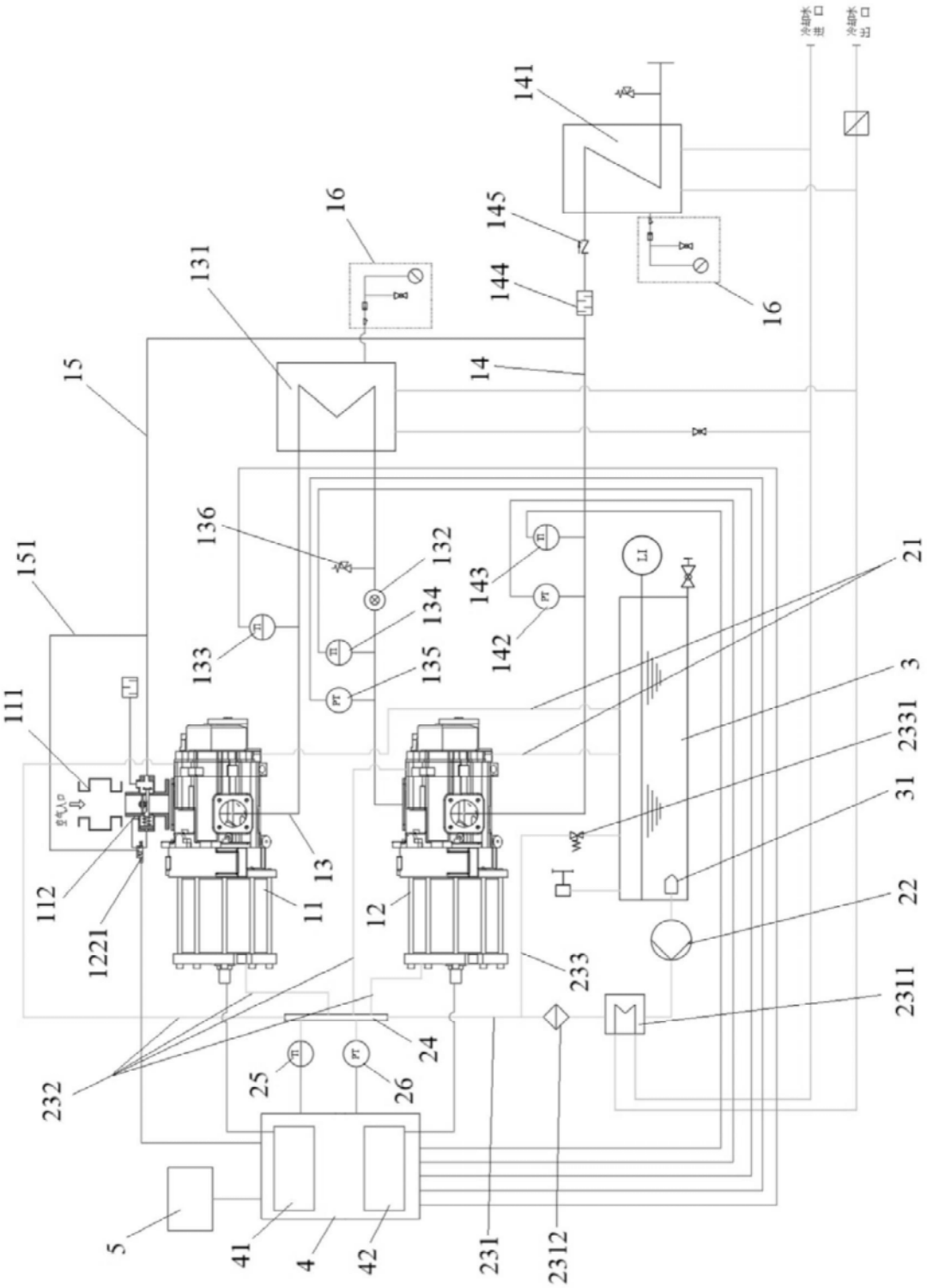

141
16
145
144
131
15
14
136
132
143
151
133
134
142
135
21
111
3
2331
31
112
13
11
12
1221
233
22
2311
232
24
25
26
5
41
4
42
231
2312

图1

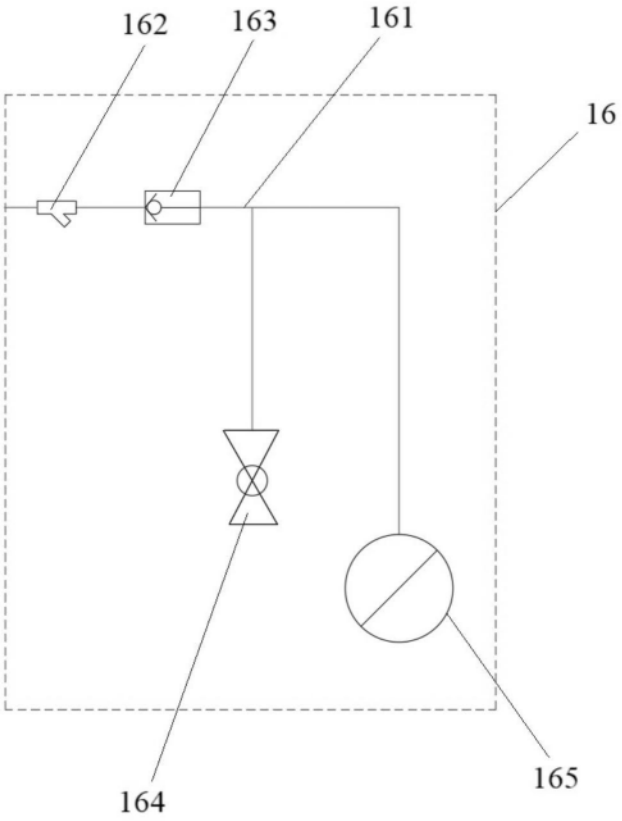


图2