

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 29/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F25B 30/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510037015.6

[43] 公开日 2006年4月26日

[11] 公开号 CN 1763460A

[22] 申请日 2005.9.2

[21] 申请号 200510037015.6

[71] 申请人 聂 民

地址 519000 广东省珠海市九洲大道 1195 号
中航大厦三楼

[72] 发明人 聂 民

[74] 专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司

代理人 李彦孚

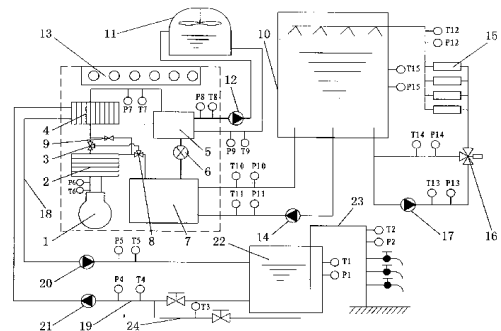
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

蓄冰热泵节能机组

[57] 摘要

本发明公开了一种蓄冰热泵节能机组，旨在提供一种压缩机运行效率高、节约能源和资源，能回收并充分利用冷水机组的余热，综合运行费用低的蓄冰热泵节能机组。本发明包括冷水机组、制冷工质冷却水循环系统、蓄冰系统、室内供冷供热系统、电脑自动控制装置(13)，所述冷水机组包括压缩机(1)、I热交换器(5)、电子膨胀阀(6)、II热交换器(7)、板式制冷工质热交换器(2)、I电子三通阀(3)、II电子三通阀(8)、电磁阀(9)并通过制冷工质管路相连接组成循环回路。本发明可广泛应用于空调整能领域。



- 1、一种蓄冰热泵节能机组，包括冷水机组、制冷工质冷却水循环系统、蓄冰系统、室内供冷供热系统、电脑自动控制装置（13），所述冷水机组包括压缩机（1）、I热交换器（5）、电子膨胀阀（6）、II热交换器（7）并依次通过制冷工质管路相连接组成循环回路，所述制冷工质冷却水循环系统包括I热交换器（5）、冷却水泵（12）、冷却塔（11）并依次通过冷却水循环水管相连接组成循环回路，所述蓄冰系统包括II热交换器（7）、蓄冰槽（10）、I循环泵（14）并依次通过蓄冰水循环管路相连接组成循环回路，所述室内供冷供热系统包括蓄冰槽（10）、II循环泵（17）、三通阀（16）、室内热交换器（15）并依次通过供冷供热水循环管路相连接组成循环回路，其特征在于：所述冷水机组还包括板式制冷工质热交换器（2）、I电子三通阀（3）、II电子三通阀（8）、电磁阀（9），所述板式制冷工质热交换器（2）的热侧接入连接所述压缩机（1）出口与所述I热交换器（5）之间的制冷工质管路、冷侧接入连接所述压缩机（1）进口与所述II热交换器（7）之间的制冷工质管路，所述I电子三通阀（3）的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器（2）与所述I热交换器（5）之间的制冷工质管路，所述II电子三通阀（8）的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器（2）与所述II热交换器（7）之间的制冷工质管路，所述I电子三通阀（3）、所述II电子三通阀（8）的两个第三接口相连接，所述电磁阀（9）一端接入连接所述I电子三通阀（3）与所述I热交换器（5）之间的制冷工质管路、另一端接入连接所述II电子三通阀（8）与所述板式制冷工质热交换器（2）之间的制冷工质管路。
- 2、根据权利要求1所述的蓄冰热泵节能机组，其特征在于：它还包括制热水循环系统、用户热水系统、冷水补给管（24），所述制热水循环系统包括板式制冷工质—水热交换器（4）、高温热水管（18）、高温热水泵（20）、热水箱（22）、低温热水循环水泵（21）、低温热水管（19）并依次相连接组成循环回路，所述板式制冷工质—水热交换器（4）接入连接所述I电

子三通阀(3)与所述I热交换器(5)之间的制冷工质管路,所述用户热水系统包括用户热水管路(23),所述用户热水管路(23)与所述热水箱(22)相连通,所述冷水补给管(24)接入所述低温热水管(19)。

- 3、根据权利要求1或2所述的蓄冰热泵节能机组,其特征在于:它还包括若干温度传感器(T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T11、T12、T13、T14、T15)、若干压力传感器(P1、P2、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P12、P13、P14、P15),所述温度传感器(T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T11、T12、T13、T14、T15)、所述压力传感器(P1、P2、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P12、P13、P14、P15)分别设置在所述热水箱(22)、所述用户热水管路(23)、所述冷水补给管(24)、所述低温热水管(19)、所述高温热水管(18)、所述制冷工质管路、所述冷却水循环水管、所述蓄冰水循环管路、所述供冷供热水循环管路、所述蓄冰槽(10)上且分别与所述电脑自动控制装置(13)相连接。

蓄冰热泵节能机组

技术领域

本发明涉及一种蓄冰热泵节能机组。

背景技术

空调蓄能技术是九十年代以来在国内兴起的一门实用综合技术，其可以对电网的电力起到移峰填谷的作用，有利于整个社会资源的优化配置，同时，由于峰谷电价的差额，空调蓄能技术使用户的运行电费大幅下降，因此是一项利国利民的技术。蓄能空调，就是利用蓄能设备在空调系统不需要能量或能量小的时间内将能量蓄存起来，在空调系统需求量大的时间将这部分能量释放出来。根据使用对象和蓄存温度的高低，可以分为蓄冷和蓄热。

冰蓄冷空调是目前普遍使用的一种蓄冷式空调，结合电力系统的分时电价政策，在夜间用电低谷期，采用电制冷机制冷，将制得冷量以冰的形式蓄存起来，在白天空调负荷电价高峰期将冰融化释放冷量，用以部分或全部满足供冷需求。因此，蓄冷式空调，尤其是冰蓄冷空调，具有良好的节能特性和经济效益。但是，现有的冰蓄冷空调存在以下不足：由于冷冻水温度低于常规空调，制冷工质（冷媒）蒸发温度降低，与常规空调相比，压缩机处于更低的温度下运转，使其运行效率降低；同时，由于冰蓄冷系统的运行温度降低，也使压缩机的额定容量升高，即获取单位冷量的用电量相应提高。

目前，许多宾馆、酒店、餐厅、桑拿、泳池等建筑场所需要的生产、生活及卫生用热水，一般采用的是燃煤、燃油锅炉或电热锅炉等传统的加热设备制取，因此消耗了大量能源；而中央空调的冷水机组在制冷时也产生大量的余热，这种余热经由高温、高压的制冷工质携带，并通过冷却塔排放到室

外空气中，因此不仅浪费了大量的能源还对室外空气造成严重的热污染。由此可见，在某些既需要制冷又需要大量热水的场合，制冷过程有大量热能白白浪费，而产生热水的过程却需要消耗另外的燃料来产生热能，造成了能源和资源的双重浪费，既不经济又污染环境，人们已深刻认识到节能降耗的必要性和紧迫性。

所以现有的产品存在以下不足：压缩机运行效率低，浪费能源和资源，不能回收并充分利用冷水机组的余热，综合运行费用高。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供一种压缩机运行效率高、节约能源和资源，能回收并充分利用冷水机组的余热，综合运行费用低的蓄冰热泵节能机组。

本发明所采用的技术方案是：本发明包括冷水机组、制冷工质冷却水循环系统、蓄冰系统、室内供冷供热系统、电脑自动控制装置，所述冷水机组包括压缩机、I热交换器、电子膨胀阀、II热交换器并依次通过制冷工质管路相连接组成循环回路，所述制冷工质冷却水循环系统包括I热交换器、冷却水泵、冷却塔并依次通过冷却水循环水管相连接组成循环回路，所述蓄冰系统包括II热交换器、蓄冰槽、I循环泵并依次通过蓄冰水循环管路相连接组成循环回路，所述室内供冷供热系统包括蓄冰槽、II循环泵、三通阀、室内热交换器并依次通过供冷供热水循环管路相连接组成循环回路，所述冷水机组还包括板式制冷工质热交换器、I电子三通阀、II电子三通阀、电磁阀，所述板式制冷工质热交换器的热侧接入连接所述压缩机出口与所述I热交换器之间的制冷工质管路、冷侧接入连接所述压缩机进口与所述II热交换器之间的制冷工质管路，所述I电子三通阀的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器与所述I热交换器之间的制冷工质管路，所述II电子三通阀的

两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器与所述II热交换器之间的制冷工质管路，所述I电子三通阀、所述II电子三通阀的两个第三连接口相连接，所述电磁阀一端接入连接所述I电子三通阀与所述I热交换器之间的制冷工质管路、另一端接入连接所述II电子三通阀与所述板式制冷工质热交换器之间的制冷工质管路。

本发明还包括制热水循环系统、用户热水系统、冷水补给管，所述制热水循环系统包括板式制冷工质-水热交换器、高温热水管、高温热水泵、热水箱、低温热水循环水泵、低温热水管并依次相连接组成循环回路，所述板式制冷工质-水热交换器接入连接所述I电子三通阀与所述I热交换器之间的制冷工质管路，所述用户热水系统包括用户热水管路，所述用户热水管路与所述热水箱相连通，所述冷水补给管接入所述低温热水管。

本发明还包括若干温度传感器、若干压力传感器，所述温度传感器、所述压力传感器分别设置在所述热水箱、所述用户热水管路、所述冷水补给管、所述低温热水管、所述高温热水管、所述制冷工质管路、所述冷却水循环水管、所述蓄冰水循环管路、所述供冷供热水循环管路、所述蓄冰槽上且分别与所述电脑自动控制装置相连接。

本发明的有益效果是：由于本发明所述冷水机组包括板式制冷工质热交换器，所述板式制冷工质热交换器的热侧接入连接所述压缩机出口与所述I热交换器之间的制冷工质管路、冷侧接入连接所述压缩机进口与所述II热交换器之间的制冷工质管路，这样，低温制冷工质进入所述压缩机前在所述板式制冷工质热交换器内与刚从所述压缩机出口出来的高温、高压的制冷工质进行热交换，进入所述压缩机进口的制冷工质进行预热，因此压缩机的运行温度得以提高，故本发明压缩机运行效率高，也使得压缩机的额定容量降低，即获取单位冷量的用电量相应减少，节约能源和资源，能回收并充分利用冷水机组的余热，综合运行费用低；

由于本发明所述冷水机组包括I电子三通阀、II电子三通阀、电磁阀，

所述 I 电子三通阀的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器与所述 I 热交换器之间的制冷工质管路，所述 II 电子三通阀的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器与所述 II 热交换器之间的制冷工质管路，所述 I 电子三通阀、所述 II 电子三通阀的两个第三连接口相连接，所述电磁阀一端接入连接所述 I 电子三通阀与所述 I 热交换器之间的制冷工质管路、另一端接入连接所述 II 电子三通阀与所述板式制冷工质热交换器之间的制冷工质管路，这样的阀门布置结构并结合阀门的开闭组合可以做到使所述冷水机组在制冷时，所述 I 热交换器作为冷凝器，所述 II 热交换器作为蒸发器，在采暖制热时，所述 I 热交换器作为蒸发器，所述 II 热交换器作为冷凝器，即本发明可实现热泵功能；

由于本发明包括制热水循环系统、用户热水系统、冷水补给管，本发明在宾馆、酒店、餐厅、桑拿、泳池等建筑场所使用在夏季制冷时可同时制热水，可替代传统的制热水锅炉设备，免除用锅炉制热水所消耗的能源，从而满足生产、生活及卫生用热水的需要，避免了燃料燃烧后对大气的污染；另外，这些场所的中央空调的冷水机组在制冷时产生的大量余热经由高温、高压的制冷工质携带，经过所述板式制冷工质—水热交换器被冷水和低温热水吸收，从而大大减少了余热被排放到室外空气中，因此既节约了大量的能源还不会对室外空气造成热污染，故本发明节约能源和资源、对环境无污染、能回收并充分利用冷水机组的余热、保护环境、综合运行费用低。

附图说明

图 1 是本发明的结构连接原理图；

图 2 是本发明冷水机组的结构示意图；

图 3 是本发明用于制冷并制取热水的流程示意图；

图 4 是本发明用于采暖制热的流程示意图。

具体实施方式

如图 1、图 2、图 3、图 4 所示，本发明包括冷水机组、制冷工质冷却水循环系统、蓄冰系统、室内供冷供热系统、制热水循环系统、用户热水系统、电脑自动控制装置 13、冷水补给管 24，所述冷水机组包括压缩机 1、板式制冷工质热交换器 2、板式制冷工质一水热交换器 4、I 热交换器 5、电子膨胀阀 6、II 热交换器 7 并依次通过制冷工质管路相连接组成循环回路，所述冷水机组还包括 I 电子三通阀 3、II 电子三通阀 8、电磁阀 9，所述板式制冷工质热交换器 2 的热侧接入连接所述压缩机 1 出口与所述 I 热交换器 5 之间的制冷工质管路、冷侧接入连接所述压缩机 1 进口与所述 II 热交换器 7 之间的制冷工质管路，所述 I 电子三通阀 3 的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器 2 与所述 I 热交换器 5 之间的制冷工质管路，所述 II 电子三通阀 8 的两个连接口接入连接所述板式制冷工质热交换器 2 与所述 II 热交换器 7 之间的制冷工质管路，所述 I 电子三通阀 3、所述 II 电子三通阀 8 的两个第三接口相连接，所述电磁阀 9 一端接入连接所述 I 电子三通阀 3 与所述 I 热交换器 5 之间的制冷工质管路、另一端接入连接所述 II 电子三通阀 8 与所述板式制冷工质热交换器 2 之间的制冷工质管路，所述制冷工质冷却水循环系统包括 I 热交换器 5、冷却水泵 12、冷却塔 11 并依次通过冷却水循环水管相连接组成循环回路，所述蓄冰系统包括 II 热交换器 7、蓄冰槽 10、I 循环泵 14 并依次通过蓄冰水循环管路相连接组成循环回路，所述室内供冷供热系统包括蓄冰槽 10、II 循环泵 17、三通阀 16、室内热交换器 15 并依次通过供冷供热水循环管路相连接组成循环回路，所述制热水循环系统包括板式制冷工质一水热交换器 4、高温热水管 18、高温热水泵 20、热水箱 22、低温热水循环水泵 21、低温热水管 19 并依次相连接组成循环回路，所述板式制冷工质一水热交换器 4 接入连接所述 I 电子三通阀 3 与所述 I 热交换器 5 之间的制冷工质管路，所述用户热水系统包括用户热水管路 23，所述用户热水管路 23 与所述热水箱 22 相连通，所述冷水补给管 24 接入所述低温热水管 19。本

发明还包括温度传感器 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T11、T12、T13、T14、T15，压力传感器 P1、P2、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P12、P13、P14、P15，所述温度传感器 T1、T2、T3、T4、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T11、T12、T13、T14、T15，所述压力传感器 P1、P2、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P12、P13、P14、P15 分别设置在所述热水箱 22、所述用户热水管路 23、所述冷水补给管 24、所述低温热水管 19、所述高温热水管 18、所述制冷工质管路、所述冷却水循环水管、所述蓄冰水循环管路、所述供冷供热水循环管路、所述蓄冰槽 10 上且分别与所述电脑自动控制装置 13 相连接，用于提供各测量点制冷工质、水及其他流体介质的温度、压力参数供所述电脑自动控制装置 13 进行自动控制。

本发明所述冷水机组在实现热泵功能的同时还可以提供生活热水。本发明用于制冷（蓄冷）的过程如下：所述 I 电子三通阀 3、所述 II 电子三通阀 8 的直通阀口全开，所述电磁阀 9 全关，制冷工质经所述压缩机 1 压缩产生高温、高压的制冷工质蒸气，经由所述板式制冷工质热交换器 2、所述 I 电子三通阀 3、所述板式制冷工质—水热交换器 4、所述 I 热交换器 5、所述电子膨胀阀 6、所述 II 热交换器 7、所述 II 电子三通阀 8、所述板式制冷工质热交换器 2 最后回流到所述压缩机 1。在制冷时，所述 I 热交换器 5 作为冷凝器，所述 II 热交换器 7 作为蒸发器；所述冷却水泵 12 启动，用于排出制冷工质在所述 I 热交换器 5 冷凝时释放的热量；所述 I 循环泵 14 启动，用于使所述蓄冰水循环管路内的冷冻水进行循环，循环的冷冻水在所述 II 热交换器 7 内与制冷工质进行换热，制冷工质蒸发吸收冷冻水的热量使循环的冷冻水不断吸收所述蓄冰槽 10 内热量，从而使所述蓄冰槽 10 内不断蓄冰，即进行蓄冷；当室内需要供冷时，启动所述 II 循环泵 17，使所述供冷供热水循环管路的冷冻水循环，不断向所述室内热交换器 15 提供冷量，使室内供冷；因此，本发明具有蓄冰空调的所有优点。另外，从所述 II 热交换器 7 回流的过冷制冷工质在所述板式制冷工质热交换器 2 内与刚从所述压缩机 1 压缩产生高温、高

压的制冷工质蒸气进行热交换，使过冷的制冷工质得以升温，因此，本发明解决了现有蓄冰空调的缺点，使压缩机的效率提高、功耗减少，节约了能源。

本发明在蓄冷的过程中可同时制取热水，其过程如下：启动所述高温热水泵 20、所述低温热水循环水泵 21，低温热水经由所述板式制冷工质—水热交换器 4 与高温、高压的制冷工质蒸气进行换热，吸收一部分热量，通过不断循环使所述热水箱 22 内的水温升高，从而通过所述用户热水管路 23 向用户提供热水。

本发明用于采暖制热（蓄热）的过程如下：所述 I 电子三通阀 3、所述 II 电子三通阀 8 的直角阀口全开，所述电磁阀 9 全开，制冷工质经所述压缩机 1 压缩产生高温、高压的制冷工质蒸气，经由所述板式制冷工质热交换器 2、所述 I 电子三通阀 3、所述 II 电子三通阀 8、所述 II 热交换器 7、所述电子膨胀阀 6、所述 I 热交换器 5、所述板式制冷工质—水热交换器 4、所述电磁阀 9、所述板式制冷工质热交换器 2 最后回流到所述压缩机 1。在采暖制热时，所述 I 热交换器 5 作为蒸发器，所述 II 热交换器 7 作为冷凝器；所述冷却水泵 12 关闭；所述 I 循环泵 14 启动，用于使所述蓄冰水循环管路内的水进行循环，循环水在所述 II 热交换器 7 内与制冷工质进行换热，制冷工质冷凝向循环水释放热量使循环水不断向所述蓄冰槽 10 内释放热量，从而使所述蓄冰槽 10 内的水升温，即进行蓄热；当室内需要采暖时，启动所述 II 循环泵 17，使所述供冷供热水循环管路内的水循环，不断向所述室内热交换器 15 提供热量，为室内采暖供热；因此，本发明还具有蓄热空调的优点。

在本发明运行过程中，所述电脑自动控制装置 13 可根据用户热水的温度及压力、补给冷水的温度、低温热水的温度及压力、高温热水的温度及压力、制冷工质的温度及压力、冷却水的温度及压力、蓄冷（蓄热）介质水的温度及压力以及向用户供冷（供热）的循环水的温度及压力来自动调节运行状态；所述电脑自动控制装置 13 还可以自动调节所述压缩机 1、所述 I 电子三通阀 3、所述电子膨胀阀 6、所述 II 电子三通阀 8、所述电磁阀 9、所述冷却水泵

12、所述冷却塔 11、所述 I 循环泵 14、所述 II 循环泵 17、所述高温热水泵 20、所述低温热水循环水泵 21 的运行工况，从而实现节电的效果。

本发明作为一种热泵机组具有蓄冷、蓄热、供冷、供热的功能，还可以提供生活热水，在宾馆、酒店、餐厅、桑拿、泳池等建筑场所使用，具有一机多用且节能的效果，综合运行费用低。

本发明可广泛应用于空调节能领域。

在不脱离本发明思想的情况下，凡应用本发明说明书及附图内容及所做的各种等效变化，均理同包含于本发明的权利要求范围内。

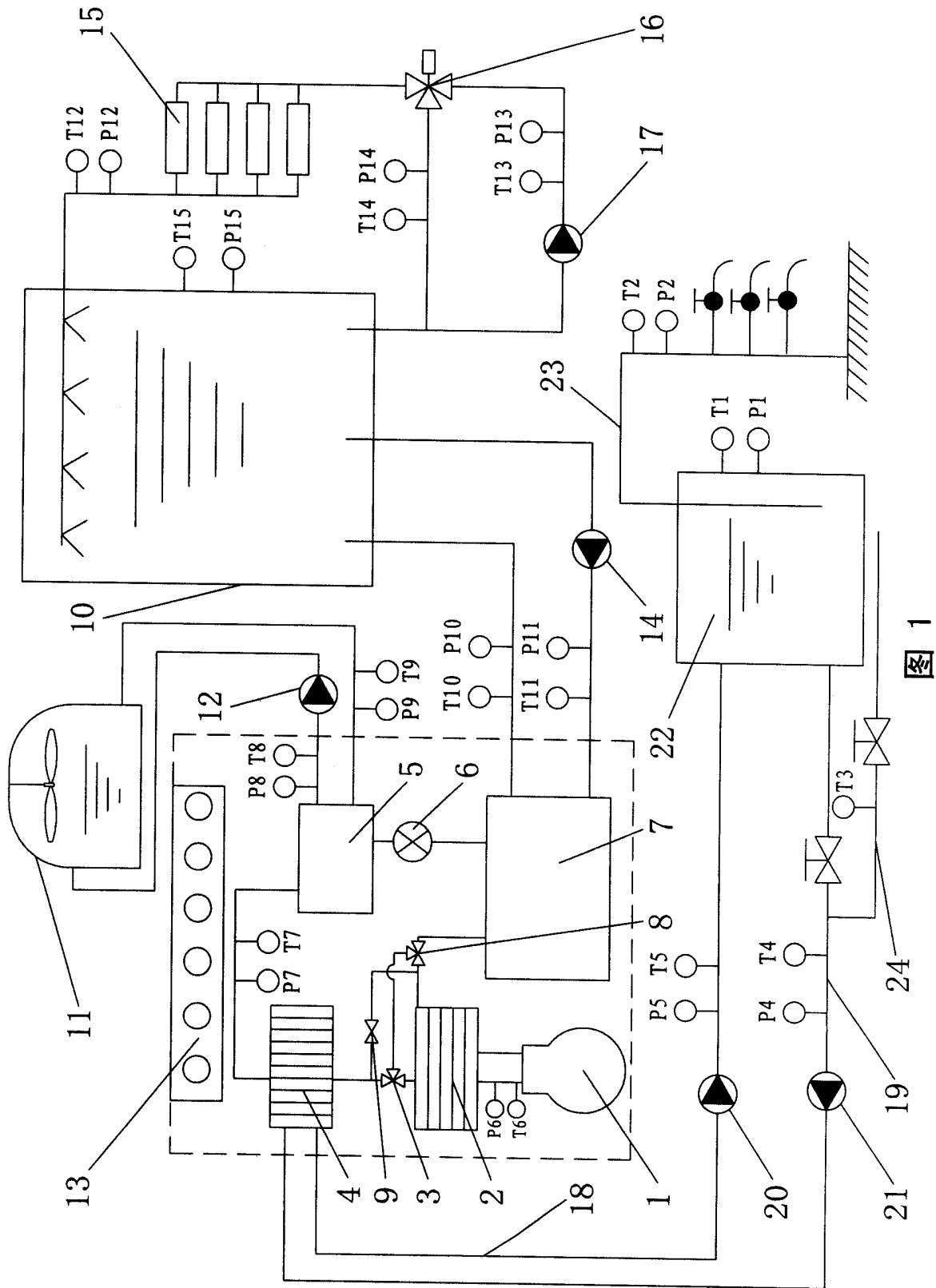


图 1

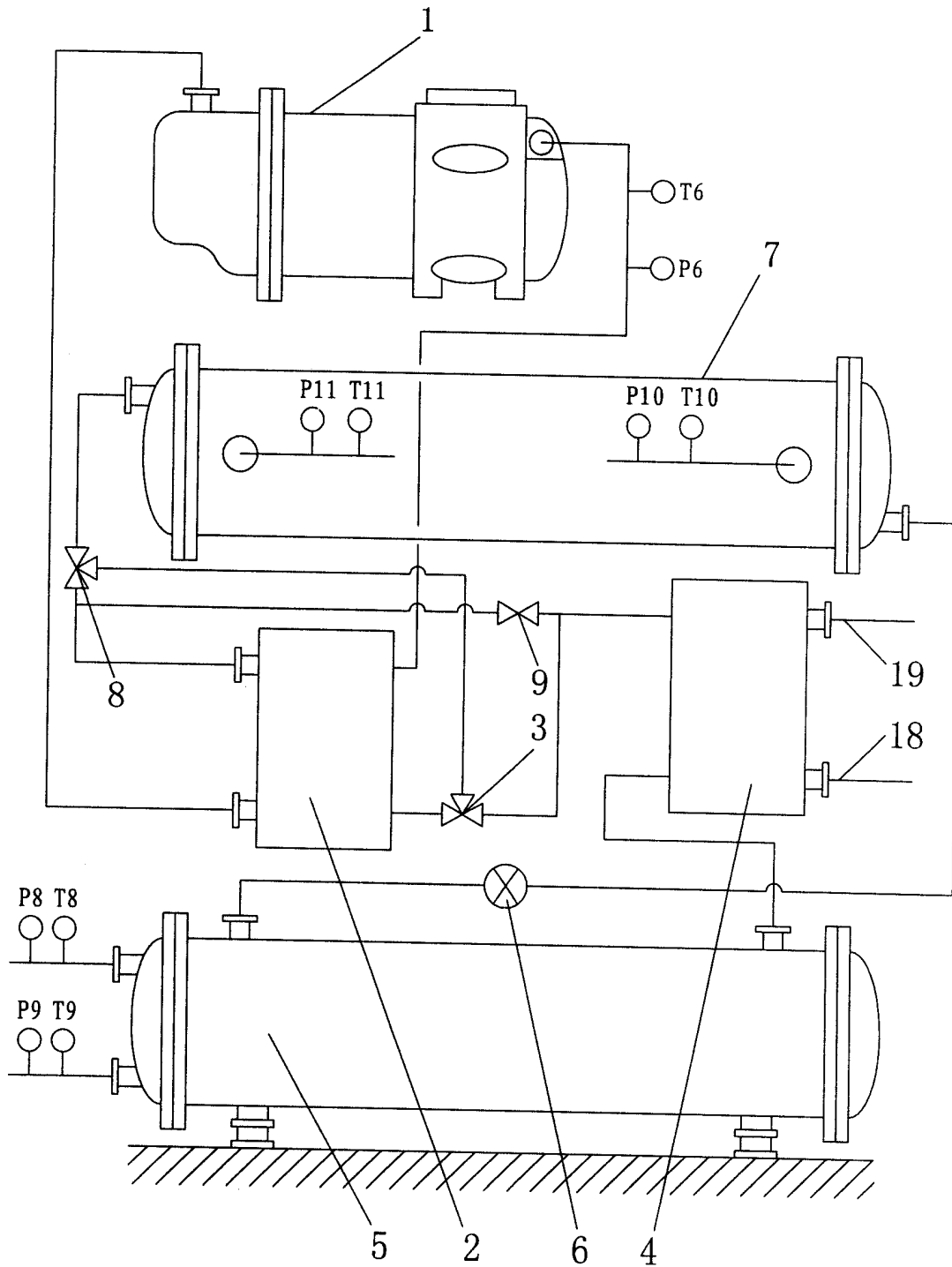


图 2

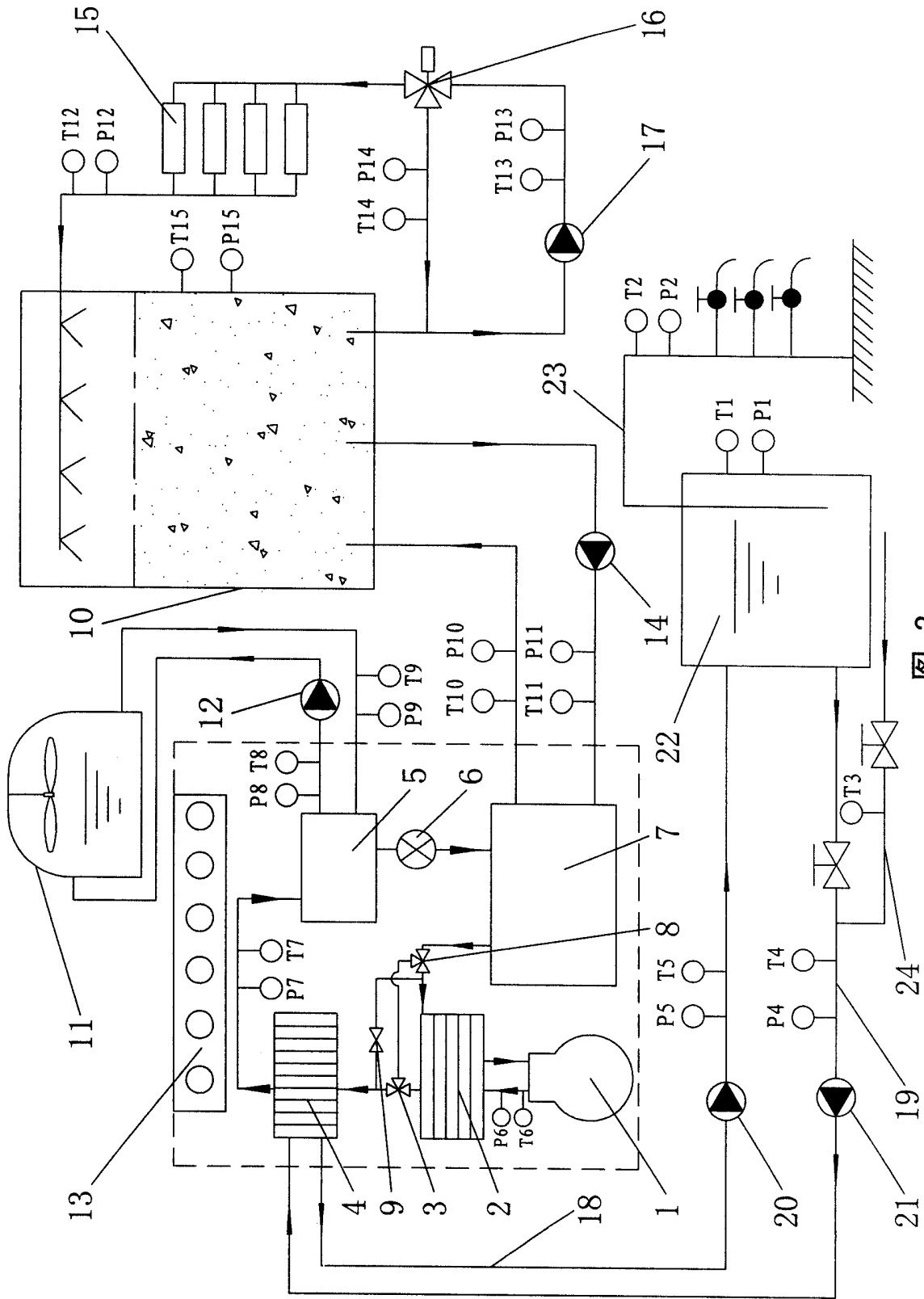


图 3

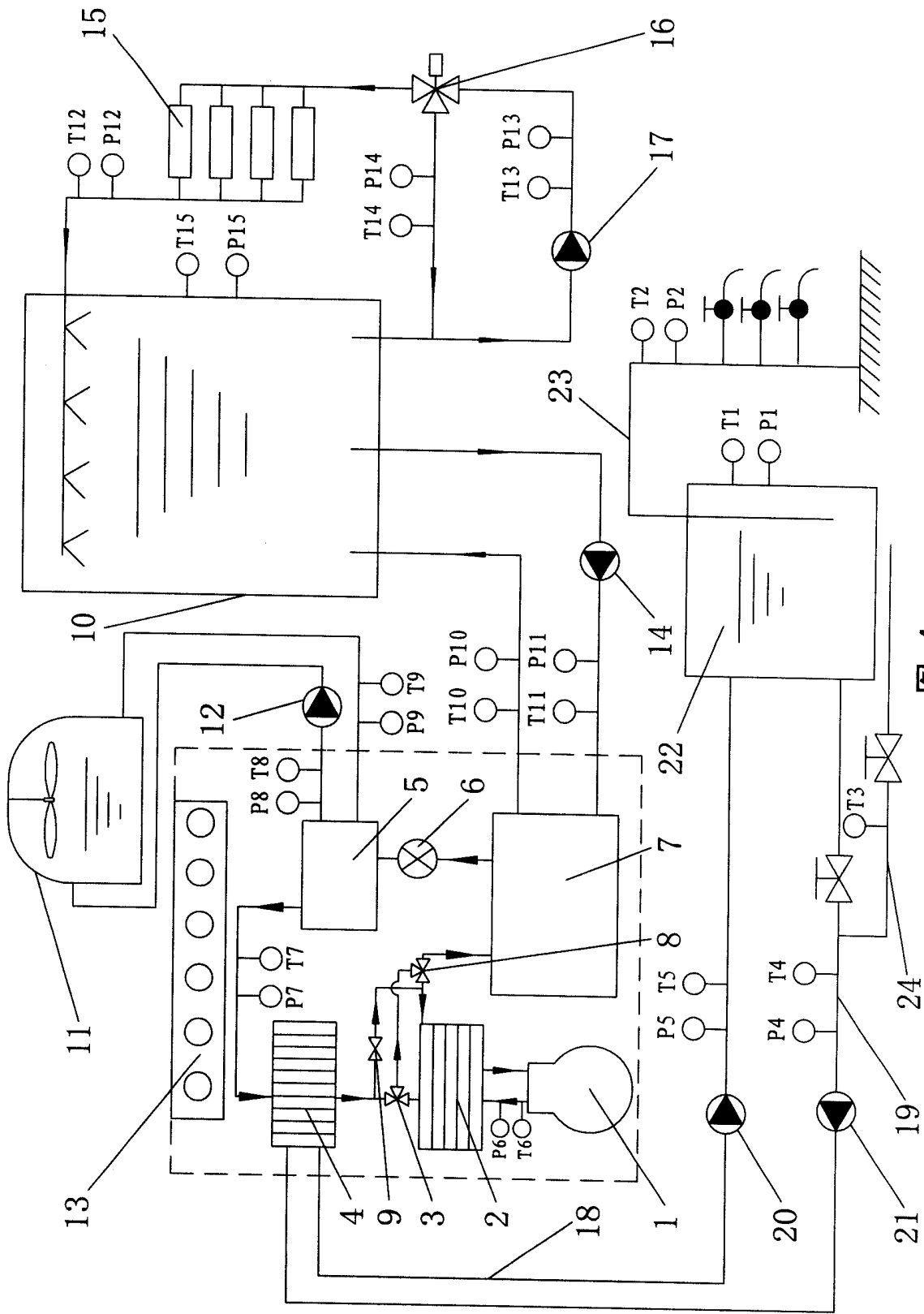


图 4