(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683687 B
(45)授权公告日 2018.09.21

(21)申请号 201480044756.4
(22)申请日 2014.06.04
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105683687 A
(43)申请公布日 2016.06.15
(30)优先权数据
61/864133 2013.08.09 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/040795 2014.06.04
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/020719 EN 2015.02.12
(73)专利权人 开利公司
地址 美国康涅狄格州
(72)发明人 M.A.斯塔克 H.科达托斯 R.兰延
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 金飞 周心志
(51)Int.Cl.
F25B 43/04(2006.01)
(56)对比文件
US 4417451 A,1983.11.29,
CN 1791774 A,2006.06.21,
US 2007/0193285 A1,2007.08.23,
US 2044166 A,1936.06.16,
US 2008/0202152 A1,2008.08.28,
审查员 郭静

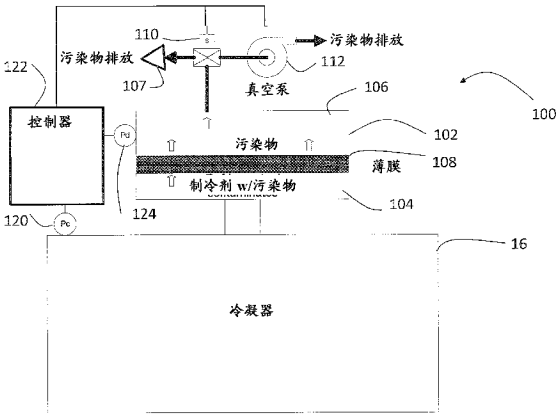
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于冷水机组系统的净化系统

(57)摘要

一种用于将污染从冷水机组系统移除的净化系统包括:净化腔室,其包括脱气薄膜,所述脱气薄膜将所述净化腔室划分为进口部分和出口部分,所述进口部分用于与所述冷水机组系统流体连通,所述脱气薄膜用于将污染从所述进口部分传递至所述出口部分;阀门,其耦接至所述净化腔室的所述出口部分,所述阀门提供用于来自所述净化腔室的所述出口部分的污染的出口;和控制器,其响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力打开或关闭所述阀门。



CN 105683687 B

1.一种用于将污染从冷水机组系统移除的净化系统,所述净化系统包括:

净化腔室,其包括脱气薄膜,所述脱气薄膜将所述净化腔室划分为进口部分和出口部分,所述进口部分用于与所述冷水机组系统流体连通,所述脱气薄膜用于将污染从所述进口部分传递至所述出口部分;

阀门,其耦接至所述净化腔室的所述出口部分,所述阀门提供用于来自所述净化腔室的所述出口部分的污染的出口;和

控制器,其用于响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力打开或关闭所述阀门,其中,所述控制器配置成如果所述冷水机组系统正在操作,则被动排放所述净化腔室的所述出口部分,且配置成如果所述冷水机组系统未在操作,则主动排放所述净化腔室的所述出口部分。

2.根据权利要求1所述的净化系统,其还包括:

压力传感器,其用于感测所述净化腔室的所述出口部分中的压力。

3.根据权利要求2所述的净化系统,其还包括:

第二压力传感器,其用于感测所述冷水机组系统中的压力。

4.根据权利要求3所述的净化系统,其中:

所述控制器响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力和所述冷水机组系统中的压力打开所述阀门。

5.根据权利要求4所述的净化系统,其中:

所述控制器响应于与所述冷水机组系统中的压力具有预定义关系的所述净化腔室的所述出口部分中的压力打开所述阀门。

6.根据权利要求3所述的净化系统,其还包括:

真空泵,其连接至所述阀门。

7.根据权利要求6所述的净化系统,其中:

所述控制器响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力和所述冷水机组系统中的压力打开所述阀门并且启动所述真空泵。

8.根据权利要求6所述的净化系统,其中:

所述控制器响应于与所述冷水机组系统中的压力具有预定义关系的所述净化腔室的所述出口部分中的压力打开所述阀门并且启动所述真空泵。

9.根据权利要求1所述的净化系统,其中:

所述控制器监控从所述净化腔室的所述出口部分排放的污染量;和

当从所述净化腔室的所述出口部分排出的污染的质量流速超过预定义标准时,所述控制器产生警告。

10.一种净化冷水机组系统中的制冷剂的方法,所述方法包括:

产生跨脱气薄膜的压差;

将污染从所述制冷剂穿过所述脱气薄膜传递至净化腔室的出口部分;

监控所述净化腔室的所述出口部分中的压力;和

响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力排放所述净化腔室的所述出口部分,包括:

确定所述冷水机组系统是否正在操作;

如果所述冷水机组系统正在操作，那么被动排放所述净化腔室的所述出口部分；和

如果所述冷水机组系统未在操作，那么主动排放所述净化腔室的所述出口部分。

11.根据权利要求10所述的方法，其中：

排放所述净化腔室的所述出口部分是响应于所述净化腔室的所述出口部分中的压力和所述冷水机组系统中的压力。

12.根据权利要求10所述的方法，其中：

排放所述净化腔室的所述出口部分是响应于与所述冷水机组系统中的压力具有预定义关系的所述净化腔室的所述出口部分中的压力。

13.根据权利要求10所述的方法，其中：

排放所述净化腔室的所述出口部分是被动和主动中的一个。

14.根据权利要求10所述的方法，其中：

被动排放所述净化腔室的所述出口部分包括使所述净化腔室的所述出口部分暴露于周围空气。

15.根据权利要求10所述的方法，其中：

主动排放所述净化腔室的所述出口部分包括将真空施加至所述净化腔室的所述出口部分。

16.根据权利要求10所述的方法，其还包括：

监控从所述净化腔室的所述出口部分排放的污染量；和

当从所述净化腔室的所述出口部分排出的污染的质量流速超过预定义标准时，产生警告。

用于冷水机组系统的净化系统

[0001] 发明背景

[0002] 实施方案大致涉及用在空调系统中的冷水机组系统，且更具体地涉及用于将污染从冷水机组系统移除的净化系统。。

[0003] 低压冷水机组系统可包括在低于大气压力下操作的区段。因此，冷水机组系统中的泄漏可能将空气吸取至系统中，污染制冷剂。这种污染劣化冷水机组系统的性能。为了解决这个问题，现有低压冷水机组包括用于移除污染的净化单元。现有净化单元使用蒸汽压缩循环来将污染与制冷剂分离。现有净化单元是复杂的并且在移除污染的过程中损耗制冷剂。

发明概要

[0004] 根据本发明的一个方面，一种用于将污染从冷水机组系统移除的净化系统包括：净化腔室，其包括脱气薄膜，所述脱气薄膜将净化腔室划分为进口部分和出口部分，进口部分用于与冷水机组系统流体连通，脱气薄膜用于将污染从进口部分传递至出口部分；阀门，其耦接至净化腔室的出口部分，阀门提供用于来自净化腔室的出口部分的污染的出口；和控制器，其响应于净化腔室的出口部分中的压力打开或关闭阀门。

[0005] 根据本发明的另一个方面，一种净化冷水机组系统中的制冷剂的方法之包括产生跨脱气薄膜的压差；将污染从制冷剂穿过脱气薄膜传递至净化腔室的出口部分；监控净化腔室的出口部分中的压力；和响应于净化腔室的出口部分中的压力排放净化腔室的出口部分。

[0006] 这些和其它优点和特征将从结合附图进行的下列描述变得更明显。

[0007] 附图简述

[0008] 被视为本发明的标的在说明书结尾的权利要求中特别指出并且明确要求。从结合附图进行的下文详细描述中了解本发明的上述和其它特征和优点，其中：

[0009] 图1是示例性实施方案中的冷水机组系统的透视图；

[0010] 图2描绘示例性实施方案中的净化系统；和

[0011] 图3是示例性实施方案中的操作净化系统的方法的流程图。

[0012] 详细描述通过参考图举例来说明本发明的实施方案以及优点和特征。

具体实施方式

[0013] 图1描绘示例性实施方案中的 冷水机组系统 10 。冷水机组系统10是螺杆式冷水机组，但是本发明的实施方案适合结合其它压缩冷水机组组合件(诸如，例如，离心式冷水机组)使用。如图1中所示，冷水机组系统 10 包括压缩机 12、变频驱动器 14、冷凝器 16和冷却器 18。

[0014] 在操作中，气体制冷剂被引入压缩机12 中并且被压缩。在变频驱动器 14的操作下通过电机驱动压缩机 12 。变频驱动器 14控制供应至电机的交流电(AC)的频率，由此控制电机的速度和压缩机 12的输出。在制冷剂被压缩后，将高温、高压制冷剂气体供应至冷

凝器 16。在冷凝器 16中，气体制冷剂在冷凝器16散热时冷凝为液体。经冷凝液体制冷剂接着流动至冷却器18中，其循环冷水。冷却器 18 中的低压环境导致制冷剂改变状态为气体，且当它改变状态为气体时，它从冷水吸收所需的蒸发热，因此降低水温。低压蒸汽接着被吸取至压缩机 12 的进口，且循环继续重复。冷水循环穿过分配系统至冷却盘管，例如用于舒适的空气调节。

[0015] 冷水机组系统 10的部分(例如，冷却器18)可在低压(例如，小于大气压力)下操作，其可导致污染(例如，周围空气)被吸取至冷水机组系统10中。污染劣化冷水机组的性能。图2描绘示例性实施方案中用于将污染从冷水机组系统移除的净化系统100。

[0016] 净化系统100包括净化腔室102。净化腔室102是液密腔室，其通过脱气薄膜108划分为进口部分104和出口部分106。脱气薄膜108允许污染(例如，空气)经由简单扩散或溶液扩散传递，但阻止制冷剂的传递。选择脱气薄膜108，使得特定大小的分子(例如，空气的组分，诸如氧气、氮气)穿过脱气薄膜108。在示例性实施方案中，脱气薄膜108是结构化为中空纤维的聚合物膜。在示例性实施方案中，聚合物是BPDA基芳族聚酰亚胺，已发现它经由溶液扩散使空气选择性地渗透遍及制冷剂(BPDA: 联苯二酐)。在另一个示例性实施方案中，脱气薄膜108可支撑在平板形式的微孔膜上的纳米多孔无机层；在这种情况下，奈米孔的直径不大于0.37 nm(即，稍大于氮的动力学直径)，使得氧和氮分子可经由简单扩散渗透而较大制冷剂分子无法渗透。

[0017] 净化腔室102的进口部分104与冷凝器16流体连通。将了解，净化腔室102可在除冷凝器16以外的位置上耦接至冷水机组系统10。制冷剂和污染通过与冷凝器16的连接进入净化腔室102的进口部分104。

[0018] 净化腔室102的进口部分106与出口阀110流体连通。在示例性实施方案中，出口阀110是具有可响应于控制信号而定位的螺线管的三通阀。至阀门110的进口与净化腔室102的出口部分106流体连通。阀门110的一个出口暴露于周围环境。阀门110的另一个出口耦接至真空泵112。

[0019] 冷凝器压力传感器120监控冷凝器16内的压力并且将冷凝器压力值提供给控制器122。控制器122可使用通用微处理器实施，其执行存储在存储媒体上的计算机程序以执行本文中描述的操作。替代地，控制器122可实施在硬件(例如，ASIC、FPGA)中或硬件/软件的组合中。控制器122也可为整体冷水机组控制系统的部分。净化腔室压力传感器124监控净化腔室102的出口部分106中的压力并且将净化腔室压力值提供给控制器122。控制器122提供控制信号至阀门110和真空泵112以依据如本文中描述的操作模式和压力值控制这些组件的操作。

[0020] 图3是示例性实施方案中的用于将污染从冷水机组系统10移除的程序的流程图。程序可由控制器122执行。程序在200处开始，其中控制器122确定冷水机组系统10是否正在操作。当冷水机组系统正在操作时，冷凝器16中的压力适于在净化点处提供空气的分压以实现跨脱气薄膜108的所需驱动力用于净化。当冷水机组系统未在操作时，真空泵112用于提供跨脱气薄膜108的压差用于净化。

[0021] 如果冷水机组系统10正在操作，那么流程继续至202，其中开始被动净化程序。被动净化涉及在阀门110如204处所示闭合的情况下操作冷水机组系统。当冷水机组系统10操作时，来自冷凝器16的压力形成跨脱气薄膜108的压差。污染从进口部分104穿过脱气薄膜

108至出口部分106。当大气压力超过净化点处的空气的分压时，止回阀107阻止空气朝向冷凝器渗透穿过薄膜。在206处监控净化腔室102的出口部分106中的压力。净化腔室102的出口部分106中的压力将随污染传递至出口部分106中而增大。如果净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力无预定义关系，那么流程继续至204。净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力之间的预定义关系可能是相当的。在其它实施方案中，在净化腔室102的出口部分106中的压力在冷凝器压力的特定公差(例如，百分比或值)内时，可满足净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力之间的预定义关系。

[0022] 在206处，当净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力具有预定义关系时，流程继续至208。在208处，阀门110被开放至大气以将污染从净化腔室102的出口部分106排出并且重新建立跨脱气薄膜108的压差。在预定时间段后，阀门110在210处关闭且流程返回至200。208处打开阀门110的循环之间的定时实现每单位时间移除的污染量的测量。当排放污染的质量流速超过预定标准时，控制器122可针对操作者产生警告。

[0023] 如果在200处，冷水机组未在操作，那么流程继续至212，其中开始主动净化。当冷水机组闲置时，使用主动净化，且因而冷凝器不提供跨脱气薄膜108的压差。在214处，控制器122使阀门110开放至泵112并且启动泵112以降低净化腔室102的出口部分106中的压力。控制器122可监控净化腔室102的出口部分106中的压力并且在净化腔室102的出口部分106中的压力处于低于冷凝器压力的预定水平时停止泵112。

[0024] 在216处，控制器122关闭阀门110并且停止泵112。由于净化腔室102的出口部分106处于比冷凝器低的压力，所以存在跨脱气薄膜108的足够压差以使污染从净化腔室102的进口部分104传递至净化腔室102的出口部分106。

[0025] 在218处监控净化腔室102的出口部分106中的压力。如果净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力无预定义关系，那么程序停留在218处。净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力之间的预定义关系可能是相当的。在其它实施方案中，在净化腔室102的出口部分106中的压力在冷凝器压力的特定公差(例如，百分比或值)内时，可满足净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力之间的预定义关系。

[0026] 在218处，当净化腔室102的出口部分106中的压力与冷凝器压力具有预定义关系时，流程继续至220。在220处，阀门110被开放至泵112且泵112被操作以将污染从净化腔室102的出口部分106排出并且重新建立跨脱气薄膜108的压差。在预定时间段后，在222处，阀门110关闭，泵112停止且流程返回至200。220处打开阀门110的循环之间的定时实现每单位时间移除的污染量的测量。当排放污染的质量流速超过预定义标准时，控制器122可针对操作者产生警告。

[0027] 实施方案提供若干好处。取代使用制冷单元的蒸汽压缩循环，实施方案采用脱气薄膜来经由简单扩散或溶液扩散将污染与冷水机组的制冷剂充注分离。与传统的净化系统比较，实施方案具有更少机械部件和更少制冷剂排放，并且更可靠。实施方案也更高效地移除污染，制冷剂损耗较小。

[0028] 虽然已仅结合有限数量的实施方案详细描述本发明，但是应易于了解本发明不限于这些所公开的实施方案。而是，本发明可被修改以并入任意数量的目前为止未描述但是与本发明的精神和范畴相当的变化、变更、替代或等效配置。此外，虽然已描述本发明的各种实施方案，但是应了解本发明的方面可仅包括所描述实施方案的一些。因此，本发明不应

被视为受限于上述描述，而是仅受限于随附权利要求的范围。

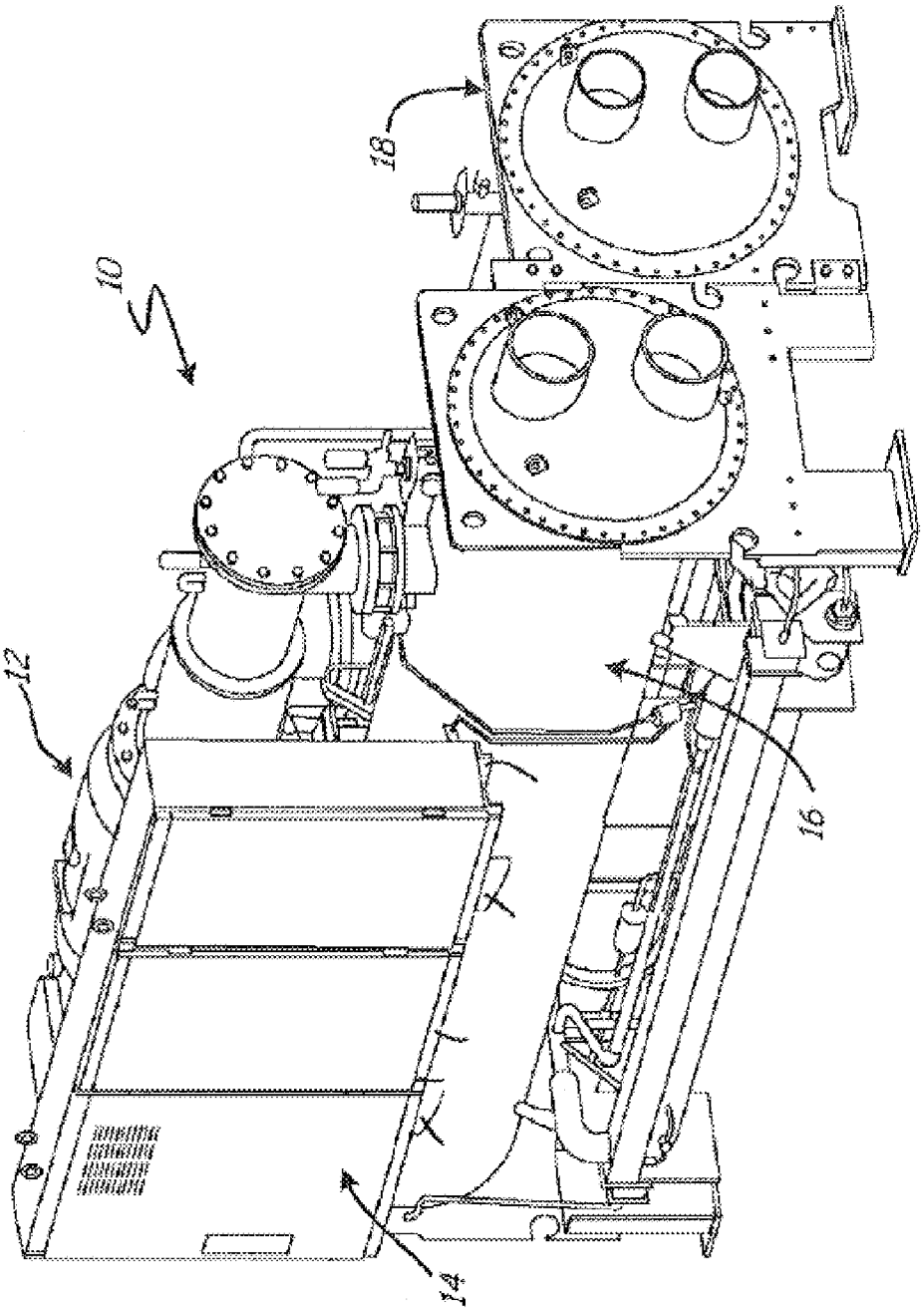


图 1

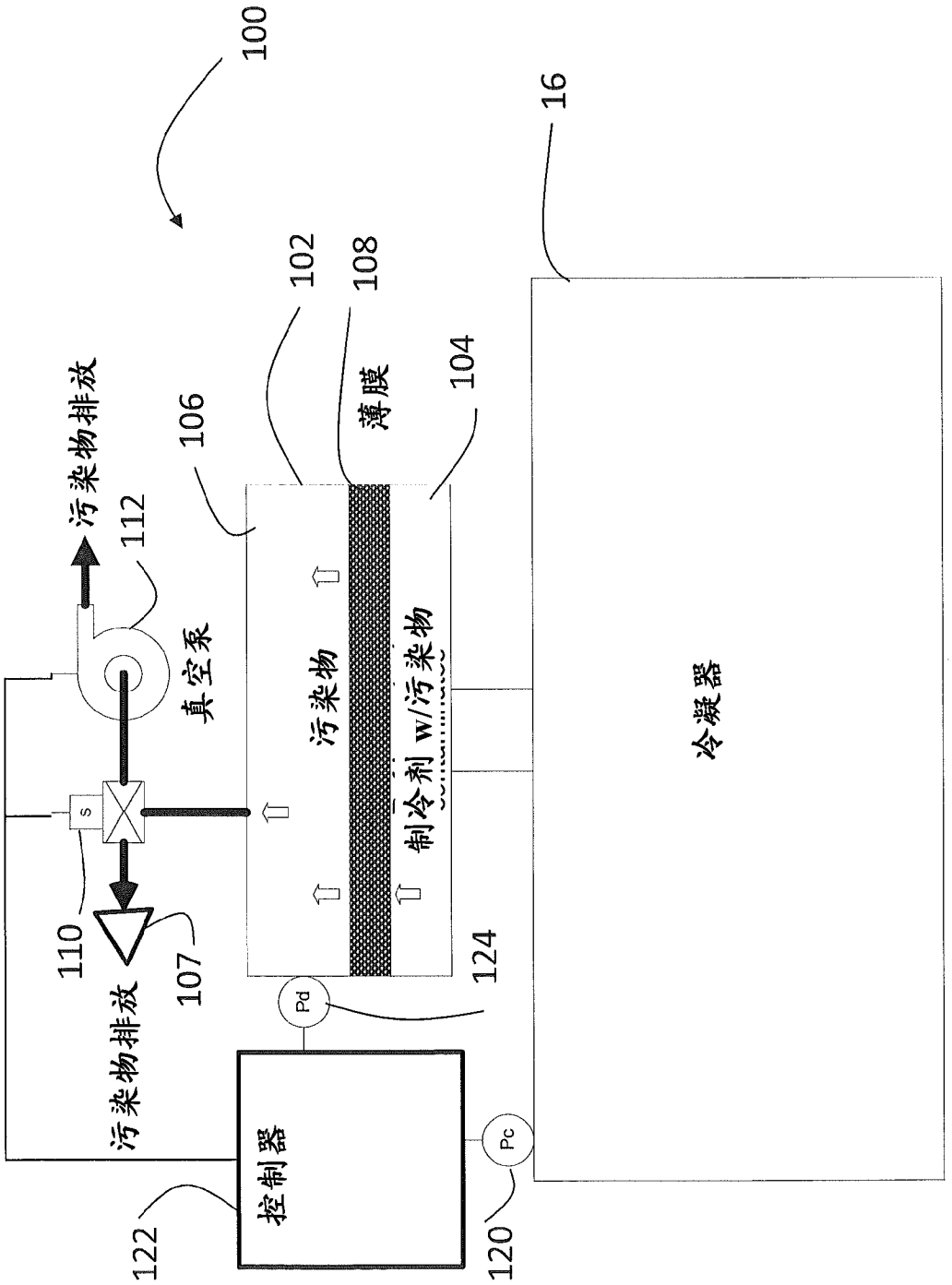

100
16
102
108
104
106
薄膜
污染物排放
112
真空泵
污染物
制冷剂 w/污染物
冷凝器
S
110
107
124
Pd
污染物排放
控制器
Pc
122
120

图 2

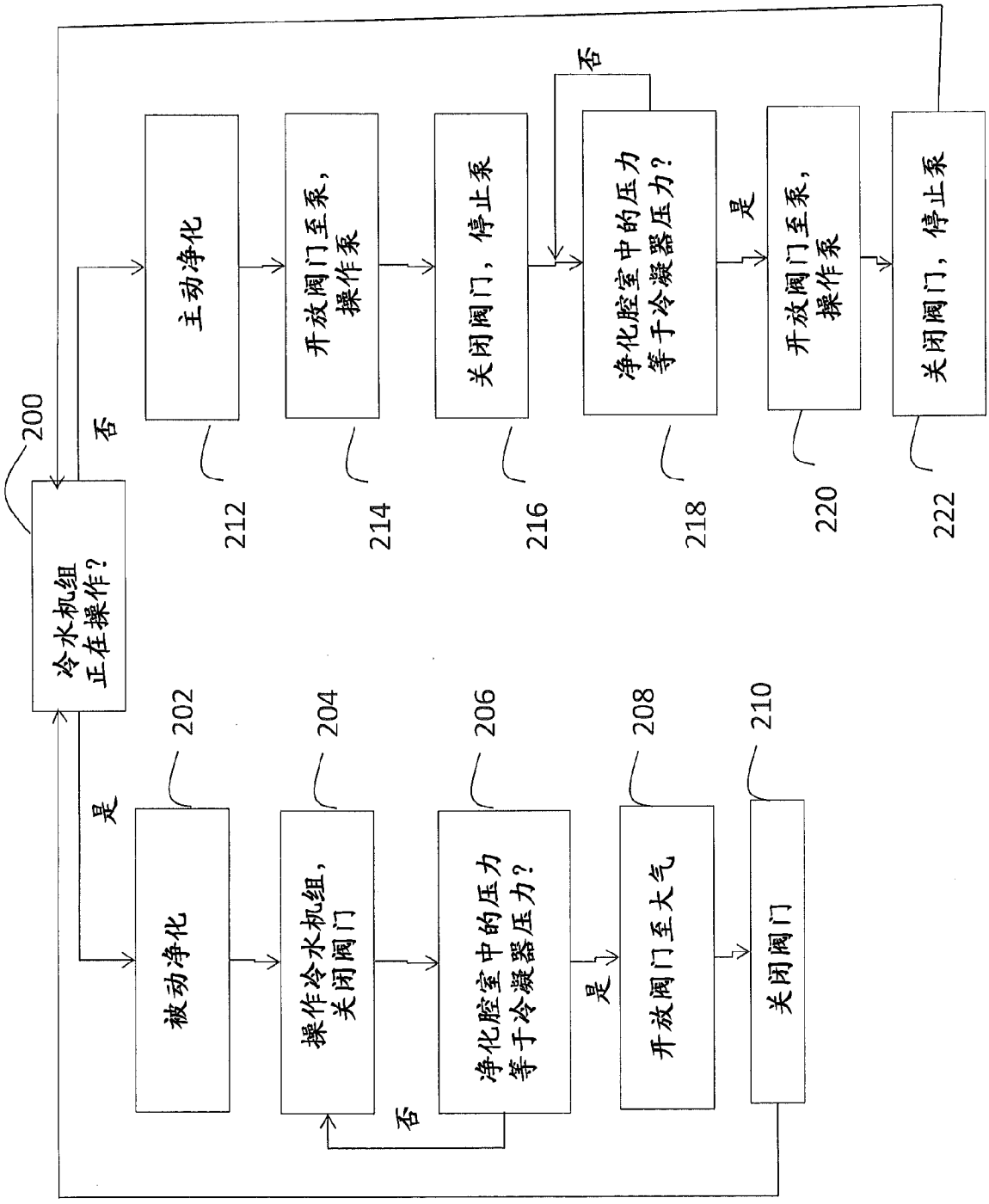

200
冷水机组正在操作?
否
是
主动净化
212
开放阀门至泵，操作泵
214
关闭阀门，停止泵
216
净化腔室中的压力等于冷凝器压力?
218
否
是
开放阀门至泵，操作泵
220
关闭阀门，停止泵
222
202
被动净化
204
操作冷水机组，关闭阀门
206
净化腔室中的压力等于冷凝器压力?
208
是
否
开放阀门至大气
210
关闭阀门

图 3