(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108180671 A
(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711459590.4

(22)申请日 2017.12.28

(71)申请人 嘉兴学院
地址 314000 浙江省嘉兴市越秀南路56号

(72)发明人 周湘江 陈铁光

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233
代理人 陈龙

(51)Int.Cl.
F25B 15/06(2006.01)
F25B 39/00(2006.01)
F25B 39/02(2006.01)

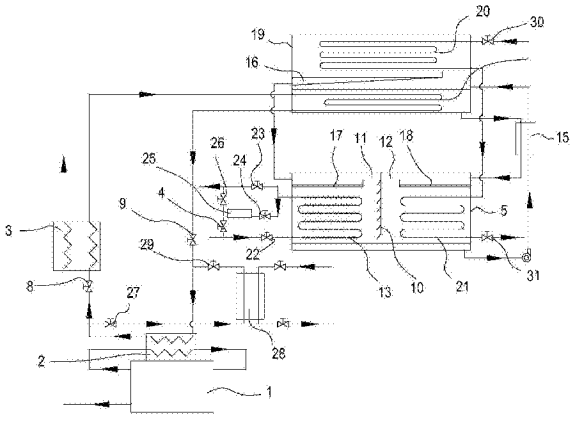
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组及控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组及控制方法。属于余热回收制冷技术领域。本发明包括内燃机和连接内燃机的缸套换热器，内燃机连接烟气换热器，还包括冷凝发生器和蒸发吸收器，冷凝发生器包括具有第一换热盘管的发生器，缸套换热器通过第一电磁阀连接烟气换热器，烟气换热器连接第一换热盘管，第一换热盘管通过第二电磁阀连接缸套换热器，蒸发吸收器用隔板隔成蒸发室和吸收室，蒸发室内设有第二换热盘管，发生器底部通过第一换热器连接吸收室，吸收室底部依次通过磁力泵和第一换热器连接冷凝发生器。本发明将冷凝器和发生器安装在一个圆筒内，蒸发器和吸收器安装在一个圆筒内，大大简化了系统及管路布置。



CN 108180671 A

1.一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，包括内燃机(1)和连接内燃机(1)的缸套换热器(2)，内燃机(1)连接烟气换热器(3)，其特征在于，还包括冷凝发生器(19)和蒸发吸收器(5)，所述的冷凝发生器(19)包括具有第一换热盘管(6)的发生器(7)，缸套换热器(2)通过第一电磁阀(8)连接烟气换热器(3)，烟气换热器(3)连接第一换热盘管(6)，第一换热盘管通过第二电磁阀(9)连接缸套换热器(2)，

所述的蒸发吸收器(5)用隔板(10)隔成蒸发室(11)和吸收室(12)，蒸发室(11)内设有第二换热盘管(13)，发生器(7)底部通过第一换热器(15)连接吸收室(12)，吸收室(12)底部依次通过磁力泵(14)和第一换热器(15)连接冷凝发生器(19)。

2.根据权利要求1所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，在冷凝发生器(19)内且位于第一换热盘管(6)上方设有集液器(16)，蒸发室(11)内且位于第二换热盘管(13)上方设有冷凝水分布器(17)，吸收室(12)内设有溴化锂溶液分布器(18)。

3.根据权利要求2所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，集液器(16)连接冷凝水分布器(17)，冷凝发生器(19)底部连接溴化锂溶液分布器(18)。

4.根据权利要求1所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，所述的第二换热盘管(13)表面设有吸湿材料制成的吸湿层。

5.根据权利要求3所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，所述的冷凝发生器(19)内且位于集液器(16)上方设有第三换热盘管(20)，在吸收室(12)内且位于溴化锂溶液分布器(18)下方设有第四换热盘管(21)，所述的第三换热盘管(20)一端连接冷却水进口，另一端连接第四换热盘管(21)，第四换热盘管(21)远离第三换热盘管(20)的一端连接冷却水出口。

6.根据权利要求5所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，所述的第二换热盘管(13)的两端分别通过第三电磁阀(22)和第四电磁阀(23)连接冷冻水进口和冷冻水出口，第二换热盘管(13)连接冷冻水进口的一端还通过第五电磁阀(24)连接相变蓄冷储能装置(25)，相变蓄冷储能装置(25)分别用第六电磁阀(4)和第七电磁阀(26)连接第三电磁阀(22)和第四电磁阀(23)。

7.根据权利要求6所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，所述的缸套换热器(2)还通过第八电磁阀(27)连接第二换热器(28)，所述的第二换热器(28)通过第九电磁阀(29)连接第二电磁阀(9)和缸套换热器(2)之间的管路。

8.根据权利要求5所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，其特征在于，第三换热盘管(20)连接冷却水进口的一端设有第一截止阀(30)，第四换热盘管(21)连接冷却水出口的一端设有第二截止阀(31)。

9.一种根据权利要求1-8任意一项所述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组的控制方法，其特征在于，

当需要提供制冷时，打开第一电磁阀(8)和第二电磁阀(9)，内燃机(1)产生的缸套水通过缸套换热器(2)与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器(3)加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器(19)中的第一换热盘管(6)内，加热冷凝发生器(19)中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器(2)中与缸套换热器(2)进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器(5)的蒸发室(11)内，与用户侧进入

的高温冷冻水通过第二换热盘管(13)换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器(5)内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液再次输入到冷凝发生器(19)中，冷凝发生器(19)底部连接蒸发吸收器(5)中的吸收室(12)从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室(12)内。

10.一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组的控制方法，其特征在于，内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组包括内燃机(1)和连接内燃机(1)的缸套换热器(2)，内燃机(1)连接烟气换热器(3)，还包括冷凝发生器(19)和蒸发吸收器(5)，所述的冷凝发生器(19)包括具有第一换热盘管(6)的发生器(7)，缸套换热器(2)通过第一电磁阀(8)连接烟气换热器(3)，烟气换热器(3)连接第一换热盘管(6)，第一换热盘管通过第二电磁阀(9)连接缸套换热器(2)，所述的蒸发吸收器(5)用隔板(10)隔成蒸发室(11)和吸收室(12)，蒸发室(11)内设有第二换热盘管(13)，发生器(7)底部通过第一换热器(15)用管道连接吸收室(12)，吸收室(12)底部依次通过磁力泵(14)和第一换热器(15)连接冷凝发生器(19)，在冷凝发生器(19)内且位于第一换热盘管(6)上方设有集液器(16)，蒸发室(11)内且位于第二换热盘管(13)上方设有冷凝水分布器(17)，吸收室(12)内设有溴化锂溶液分布器(18)，集液器(16)连接冷凝水分布器(17)，冷凝发生器(19)底部连接溴化锂溶液分布器(18)，所述的第二换热盘管(13)表面设有吸湿材料制成的吸湿层，所述的冷凝发生器(19)内且位于集液器(16)上方设有第三换热盘管(20)，在吸收室(12)内且位于溴化锂溶液分布器(18)下方设有第四换热盘管(21)，所述的第三换热盘管(20)一端连接冷却水进口，另一端连接第四换热盘管(21)，第四换热盘管(21)远离第三换热盘管的一端连接冷却水出口，所述的第二换热盘管(13)的两端分别通过第三电磁阀(22)和第四电磁阀(23)连接冷冻水进口和冷冻水出口，第二换热盘管(13)连接冷冻水进口的一端还通过第五电磁阀(24)连接相变蓄冷储能装置(25)，相变蓄冷储能装置(25)分别用第六电磁阀(4)和第七电磁阀(26)连接第三电磁阀(22)和第四电磁阀(23)，所述的缸套换热器(2)还通过第八电磁阀(27)连接第二换热器(28)，所述的第二换热器(28)通过第九电磁阀(29)连接第二电磁阀(9)和缸套换热器(2)之间的管路，第三换热盘管(20)连接冷却水进口的一端设有第一截止阀(30)，第四换热盘管(21)连接冷却水出口的一端设有第二截止阀(31)，

当需要提供制冷时，打开第一电磁阀(8)、第二电磁阀(9)、第三电磁阀(22)和第四电磁阀(23)，关闭第五电磁阀(24)、第六电磁阀(4)、第七电磁阀(26)、第八电磁阀(27)和第九电磁阀(29)，

内燃机(1)产生的缸套水通过缸套换热器(2)与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器(3)加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器(19)中的第一换热盘管(6)内，加热冷凝发生器(19)中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器(2)中与缸套换热器(2)进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器(5)的蒸发室(11)内，与用户侧进入的高温冷冻水通过第二换热盘管(13)换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器(5)内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液通过磁力泵(14)输入到冷凝发生器(19)中，冷凝发生器(19)底部连接蒸发吸收器(5)中的吸收室(12)从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室(12)内，溴化锂浓溶液和溴化锂稀溶液通过第一换热器(15)换热，

当用户侧制冷负荷小于系统制冷量时，关闭第七电磁阀(26)、打开第六电磁阀(4)，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀(24)和第四电磁阀(23)的阀门开启度，使得一部分冷量输送到用户侧进行供冷，另一部分冷量通过相变蓄冷储能装置(25)将多余的冷量储存起来；当用户侧制冷负荷大于系统制冷量时，打开第七电磁阀(26)、关闭第六电磁阀(4)，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀(24)和第四电磁阀(23)的阀门开启度，使得一部分低温冷冻水进入相变蓄冷储能装置(25)进一步降温，降温后与流经第四电磁阀(23)的低温冷冻水混合后输送到用户侧。

内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于余热回收制冷技术领域，涉及一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组及控制方法。

背景技术

[0002] 随着能源的日益紧张，节能问题已经成为当今全球关注的焦点。世界各国在积极开发新能源的同时也越来越重视回收和利用余热资源，高效的利用余热资源也是解决能源紧张的一种有效途径。

[0003] 通过对现有的小型货船船载内燃发动机指标进行评估，仅有30％～40％的能量作为动力输出，其他的能量均以热量的形式排出，在冬季，可以通过回收余热为船舶供暖；但是在夏季，这些热量均以废热的形式排放到大气中去，这样不但造成能源浪费，而且还会污染环境，同时在夏季，船载空调机基本采用压缩式制冷机组，由于压缩制冷机必须消耗功率，因此在夏季开启空调时将多消耗10％～15％的燃油。

[0004] 溴化锂吸收式制冷机只要80℃左右的热水就能驱动制冷循环，而内燃机余热回收热水温度一般都在80℃以上，在夏季，利用内燃机余热驱动溴化锂吸收式制冷机为小型货船船舱供冷不但能节约燃油，而且还能高效利用内燃机余热，提高能源利用效率。因此以内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组具有高效、节能、安全、环保等众多优点而日益受到广泛的关注。

[0005] 从目前发表的资料来看，利用发动机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组主要存在以下问题：常规溴化锂吸收式制冷机组具有系统复杂、体积庞大、耗电设备多、耗电量大等问题，在空间局促、发电量有限的船舶上应用较为困难。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对上述问题和缺陷，提供一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组的控制方法。

[0008] 为实现上述目的，本发明提供了下列技术方案：

[0009] 一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，包括内燃机和连接内燃机的缸套换热器，内燃机连接烟气换热器，还包括冷凝发生器和蒸发吸收器，所述的冷凝发生器包括具有第一换热盘管的发生器，缸套换热器通过第一电磁阀连接烟气换热器，烟气换热器连接第一换热盘管，第一换热盘管通过第二电磁阀连接缸套换热器，

[0010] 所述的蒸发吸收器用隔板隔成蒸发室和吸收室，蒸发室内设有第二换热盘管，发生器底部通过第一换热器连接吸收室，吸收室底部依次通过磁力泵和第一换热器连接冷凝发生器。

[0011] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，在冷凝发生器内且位于第

一换热盘管上方设有集液器，蒸发室内且位于第二换热盘管上方设有冷凝水分布器，吸收室内设有溴化锂溶液分布器。

[0012] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，集液器连接冷凝水分布器，冷凝发生器底部连接溴化锂溶液分布器。

[0013] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，所述的第二换热盘管表面设有吸湿材料制成的吸湿层。

[0014] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，所述的冷凝发生器内且位于集液器上方设有第三换热盘管，在吸收室内且位于溴化锂溶液分布器下方设有第四换热盘管，所述的第三换热盘管一端连接冷却水进口，另一端连接第四换热盘管，第四换热盘管远离第三换热盘管的一端连接冷却水出口。

[0015] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，所述的第二换热盘管的两端分别通过第三电磁阀和第四电磁阀连接冷冻水进口和冷冻水出口，第二换热盘管连接冷冻水进口的一端还通过第五电磁阀连接相变蓄冷储能装置，相变蓄冷储能装置分别用第六电磁阀和第七电磁阀连接第三电磁阀和第四电磁阀。

[0016] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，所述的缸套换热器还通过第八电磁阀连接第二换热器，所述的第二换热器通过第九电磁阀连接第二电磁阀和缸套换热器之间的管路。

[0017] 在上述的内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组中，第三换热盘管连接冷却水进口的一端设有第一截止阀，第四换热盘管连接冷却水出口的一端设有第二截止阀。

[0018] 一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组的控制方法，

[0019] 当需要提供制冷时，打开第一电磁阀和第二电磁阀，内燃机产生的缸套水通过缸套换热器与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器中的第一换热盘管内，加热冷凝发生器中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器中与缸套换热器进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器的蒸发室内，与用户侧进入的高温冷冻水通过第二换热盘管换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液再次输入到冷凝发生器中，冷凝发生器底部连接蒸发吸收器中的吸收室从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室内。

[0020] 一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组的控制方法，内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组包括内燃机和连接内燃机的缸套换热器，内燃机连接烟气换热器，还包括冷凝发生器和蒸发吸收器，所述的冷凝发生器包括具有第一换热盘管的发生器，缸套换热器通过第一电磁阀连接烟气换热器，烟气换热器连接第一换热盘管，第一换热盘管通过第二电磁阀连接缸套换热器，所述的蒸发吸收器用隔板隔成蒸发室和吸收室，蒸发室内设有第二换热盘管，发生器底部通过第一换热器用管道连接吸收室，吸收室底部依次通过磁力泵和第一换热器连接冷凝发生器，在冷凝发生器内且位于第一换热盘管上方设有集液器，蒸发室内且位于第二换热盘管上方设有冷凝水分布器，吸收室内设有溴化锂溶液分布器，集液器连接冷凝水分布器，冷凝发生器底部连接溴化锂溶液分布器，所述的第二换热盘管表面设有吸湿材料制成的吸湿层，所述的冷凝发生器内且位于集液器上方设有第三换热

盘管，在吸收室内且位于溴化锂溶液分布器下方设有第四换热盘管，所述的第三换热盘管一端连接冷却水进口，另一端连接第四换热盘管，第四换热盘管远离第三换热盘管的一端连接冷却水出口，所述的第二换热盘管的两端分别通过第三电磁阀和第四电磁阀连接冷冻水进口和冷冻水出口，第二换热盘管连接冷冻水进口的一端还通过第五电磁阀连接相变蓄冷储能装置，相变蓄冷储能装置分别用第六电磁阀和第七电磁阀连接第三电磁阀和第四电磁阀，所述的缸套换热器还通过第八电磁阀连接第二换热器，所述的第二换热器通过第九电磁阀连接第二电磁阀和缸套换热器之间的管路，第三换热盘管连接冷却水进口的一端设有第一截止阀，第四换热盘管连接冷却水出口的一端设有第二截止阀，

[0021] 当需要提供制冷时，打开第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀和第四电磁阀，关闭第五电磁阀、第六电磁阀、第七电磁阀、第八电磁阀和第九电磁阀，

[0022] 内燃机产生的缸套水通过缸套换热器与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器中的第一换热盘管内，加热冷凝发生器中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器中与缸套换热器进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器的蒸发室内，与用户侧进入的高温冷冻水通过第二换热盘管换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液通过磁力泵输入到冷凝发生器中，冷凝发生器底部连接蒸发吸收器中的吸收室从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室内，溴化锂浓溶液和溴化锂稀溶液通过第一换热器换热，

[0023] 当用户侧制冷负荷小于系统制冷量时，关闭第七电磁阀、打开第六电磁阀，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀和第四电磁阀的阀门开启度，使得一部分冷量输送到用户侧进行供冷，另一部分冷量通过相变蓄冷储能装置将多余的冷量储存起来；当用户侧制冷负荷大于系统制冷量时，打开第七电磁阀、关闭第六电磁阀，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀和第四电磁阀的阀门开启度，使得一部分低温冷冻水进入相变蓄冷储能装置进一步降温，降温后与流经第四电磁阀的低温冷冻水混合后输送到用户侧。

[0024] 与现有的技术相比，本发明优点在于：

[0025] 1、将冷凝器和发生器安装在一个圆筒内，蒸发器和吸收器安装在一个圆筒内，大大简化了系统及管路布置。

[0026] 2、在蒸发吸收器中利用隔板将蒸发器和吸收器隔开，防止冷凝水和溴化锂浓溶液在船体摇摆或液体飞溅过程中相互混合，从而避免发生液体短路现象。

[0027] 3、在蒸发器换热管外表面缠绕有吸湿材料，防止在颠簸、摇晃等恶劣工况下，蒸发器换热管表面液膜分布不均、蒸发换热效果差等问题。

[0028] 4、系统只在将溴化锂稀溶液输送到冷凝发生器中采用了磁力泵一个耗电设备，大大减少了系统耗电量，特别适用于在发电量有限的船舶上应用。

[0029] 5、本发明采用相变蓄冷储能装置来调节船舶在运行过程中，发动机功率发生变化时，冷量输出恒定控制问题。

[0030] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现，部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0031] 图1是本发明的结构示意图。

[0032] 图2是本发明的另一种结构示意图。

[0033] 图中：内燃机1、缸套换热器2、烟气换热器3、第六电磁阀4、蒸发吸收器5、第一换热盘管6、发生器7、第一电磁阀8、第二电磁阀9、隔板10、吸收室12、第二换热盘管13、磁力泵14、第一换热器15、集液器16、冷凝水分布器17、溴化锂溶液分布器18、冷凝发生器19、第三换热盘管20、第四换热盘管21、第三电磁阀22、第四电磁阀23、第五电磁阀24、相变蓄冷储能装置25、第七电磁阀26、第八电磁阀27、第二换热器28、第一截止阀30、第二截止阀31。

具体实施方式

[0034] 实施例1

[0035] 如图1所示，一种内燃机余热驱动的溴化锂吸收式制冷机组，包括内燃机1和连接内燃机1的缸套换热器2，内燃机1连接烟气换热器3，还包括冷凝发生器19和蒸发吸收器5，所述的冷凝发生器19包括具有第一换热盘管6的发生器7，缸套换热器2通过第一电磁阀8连接烟气换热器3，烟气换热器3连接第一换热盘管6，第一换热盘管通过第二电磁阀9连接缸套换热器2，

[0036] 所述的蒸发吸收器5用隔板10隔成蒸发室11和吸收室12，蒸发室11内设有第二换热盘管13，发生器7底部通过第一换热器15连接吸收室12，吸收室12底部依次通过磁力泵14和第一换热器15连接冷凝发生器19。

[0037] 本实施例中的换热器可采用板式换热器或列管式换热器，在冷凝发生器19和蒸发吸收器5中设有溴化锂水溶液，且冷凝发生器19和蒸发吸收器5预先抽真空，真空度在0.09-0.098MPa之间。

[0038] 本实施例的控制方法是：

[0039] 当需要提供制冷时，打开第一电磁阀8和第二电磁阀9，内燃机1产生的缸套水通过缸套换热器2与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器3加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器19中的第一换热盘管6内，加热冷凝发生器19中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器2中与缸套换热器2进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器5的蒸发室11内，与用户侧进入的高温冷冻水通过第二换热盘管13换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器5内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液再次输入到冷凝发生器19中，冷凝发生器19底部连接蒸发吸收器5中的吸收室12从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室12内。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例与实施例1的结构和工作原理基本相同，不同之处在于，结合图2所示，

[0042] 在冷凝发生器19内且位于第一换热盘管6上方设有集液器16，蒸发室11内且位于第二换热盘管13上方设有冷凝水分布器17，吸收室12内设有溴化锂溶液分布器18。

[0043] 集液器16为底部倾斜盘状结构，用于收集蒸汽冷凝水，冷凝水分布器17和溴化锂

溶液分布器18可采用底部带孔的盘，实现均匀淋洒的效果。当然，上述结构也可以做出相应的变形。

[0044] 集液器16连接冷凝水分布器17，冷凝发生器19底部连接溴化锂溶液分布器18。

[0045] 所述的第二换热盘管13表面设有吸湿材料制成的吸湿层，吸湿材料可以是脱脂棉、海绵或硅胶等。

[0046] 冷凝发生器19内且位于集液器16上方设有第三换热盘管20，在吸收室12内且位于溴化锂溶液分布器18下方设有第四换热盘管21，所述的第三换热盘管20一端连接冷却水进口，另一端连接第四换热盘管21，第四换热盘管21远离第三换热盘管20的一端连接冷却水出口。

[0047] 第二换热盘管13的两端分别通过第三电磁阀22和第四电磁阀23连接冷冻水进口和冷冻水出口，第二换热盘管13连接冷冻水进口的一端还通过第五电磁阀24连接相变蓄冷储能装置25，相变蓄冷储能装置25分别用第六电磁阀4和第七电磁阀26连接第三电磁阀22和第四电磁阀23。

[0048] 缸套换热器2还通过第八电磁阀27连接第二换热器28，所述的第二换热器28通过第九电磁阀29连接第二电磁阀9和缸套换热器2之间的管路。

[0049] 第三换热盘管20连接冷却水进口的一端设有第一截止阀30，第四换热盘管21连接冷却水出口的一端设有第二截止阀31。

[0050] 本实施例的控制方法是：

[0051] 当需要提供制冷时，打开第一电磁阀8、第二电磁阀9、第三电磁阀22和第四电磁阀23，关闭第五电磁阀24、第六电磁阀4、第七电磁阀26、第八电磁阀27和第九电磁阀29，

[0052] 内燃机1产生的缸套水通过缸套换热器2与循环热水进行热交换，加热后的循环热水再次通过烟气换热器3加热，吸收烟气余热后进入到冷凝发生器19中的第一换热盘管6内，加热冷凝发生器19中的溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液中的水蒸发使溴化锂稀溶液变成溴化锂浓溶液，放完热后的循环热水通过管道重新回到缸套换热器2中与缸套换热器2进行热交换，溴化锂稀溶液蒸发形成的水蒸气冷凝成水后流入到蒸发吸收器5的蒸发室11内，与用户侧进入的高温冷冻水通过第二换热盘管13换热，将高温冷冻水换热成低温冷冻水，同时冷凝水再次被蒸发成水蒸气，水蒸气被位于蒸发吸收器5内的溴化锂溶液吸收后形成溴化锂稀溶液，溴化锂稀溶液通过磁力泵14输入到冷凝发生器19中，冷凝发生器19底部连接蒸发吸收器5中的吸收室12从而将溴化锂浓溶液输入到吸收室12内，溴化锂浓溶液和溴化锂稀溶液通过第一换热器15换热，

[0053] 当用户侧制冷负荷小于系统制冷量时，关闭第七电磁阀26、打开第六电磁阀4，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀24和第四电磁阀23的阀门开启度，使得一部分冷量输送到用户侧进行供冷，另一部分冷量通过相变蓄冷储能装置25将多余的冷量储存起来；当用户侧制冷负荷大于系统制冷量时，打开第七电磁阀26、关闭第六电磁阀4，根据用户侧控制温度调节第五电磁阀24和第四电磁阀23的阀门开启度，使得一部分低温冷冻水进入相变蓄冷储能装置25进一步降温，降温后与流经第四电磁阀23的低温冷冻水混合后输送到用户侧。

[0054] 当不需要制冷时，打开第八电磁阀27和第九电磁阀29，关闭第一电磁阀和第二电磁阀，内燃机1的余热通过第二换热器28，换成热水，为用户侧提高热水。

[0055] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0056] 尽管本文较多地使用了内燃机1、缸套换热器2、烟气换热器3、蒸发吸收器5、第一换热盘管6、发生器7、第一电磁阀8、第二电磁阀9、隔板10、吸收室12、第二换热盘管13、磁力泵14、第一换热器15、集液器16、冷凝水分布器17、溴化锂溶液分布器18、冷凝发生器19、第三换热盘管20、第四换热盘管21、第三电磁阀22、第四电磁阀23、第五电磁阀24、相变蓄冷储能装置25、第七电磁阀26、第八电磁阀27、第二换热器28、第一截止阀30、第二截止阀31等术语，但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质；把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

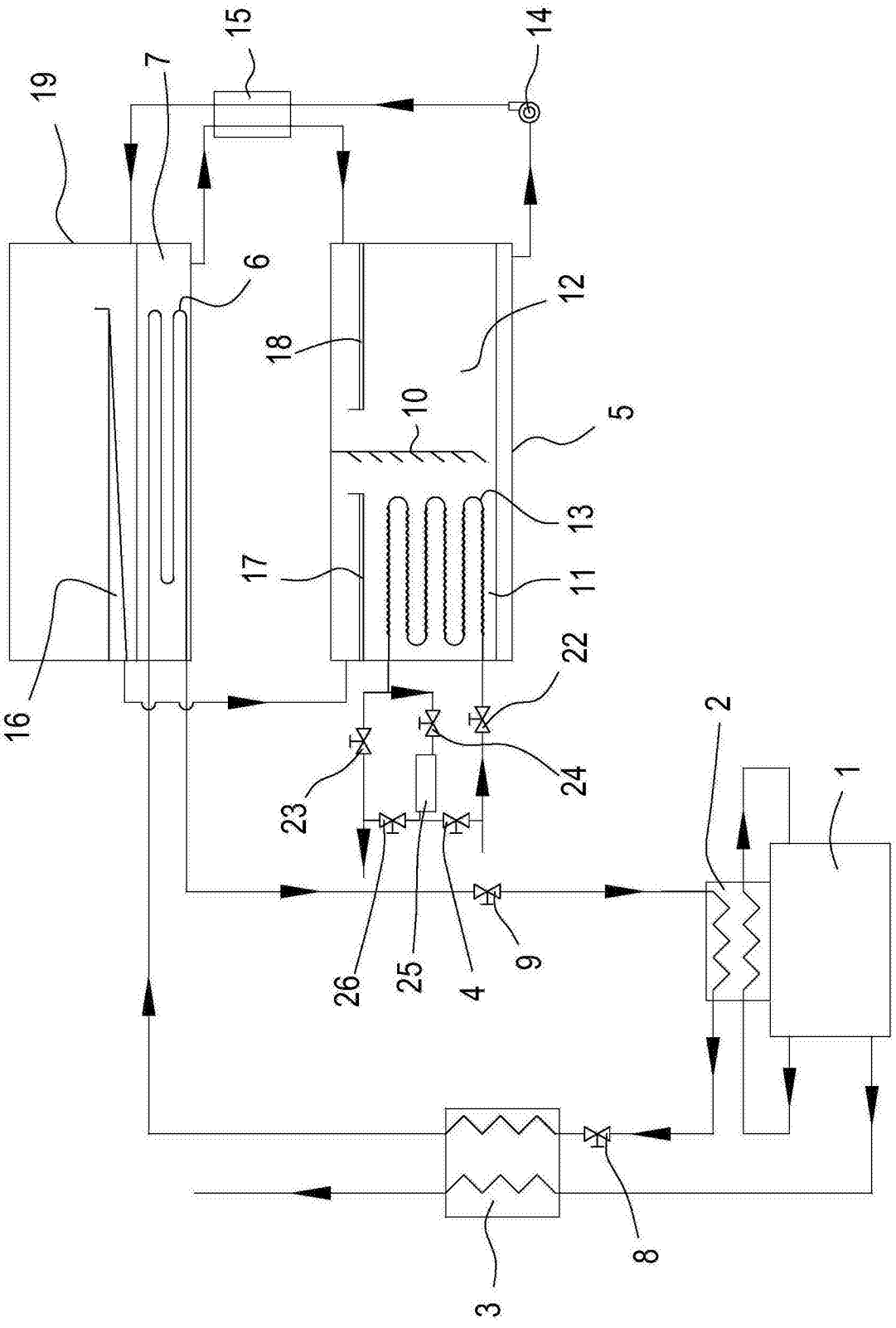


图1

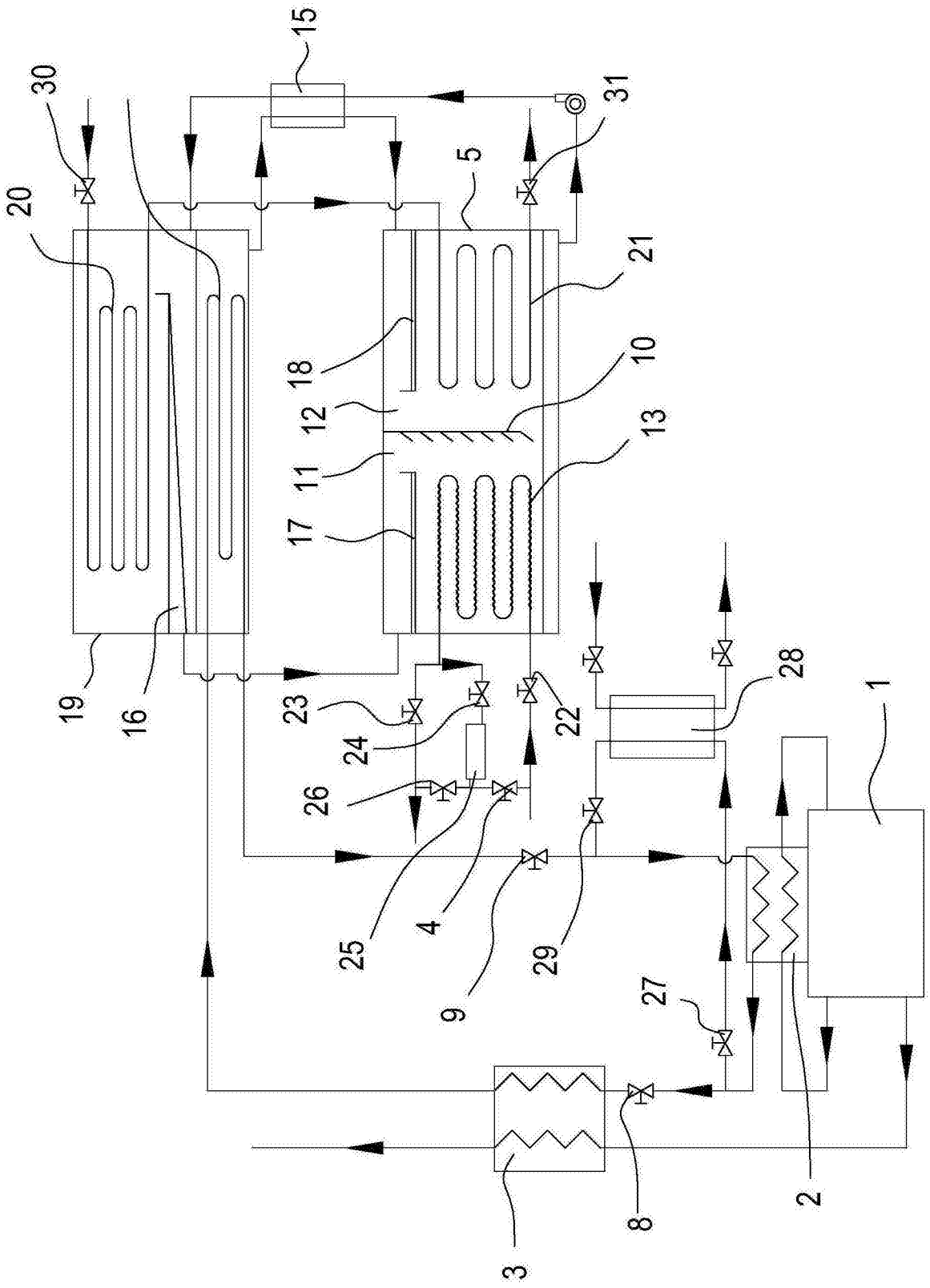


图2