



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104279752 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410604211. 6

(22) 申请日 2014. 11. 03

(71) 申请人 云南师范大学

地址 650500 云南省昆明市呈贡新区聚贤街
768 号

(72) 发明人 罗熙 苏坤烨 李明 王云峰
张少波 曹义泽 张恒

(51) Int. Cl.

F24H 4/04 (2006. 01)

F24H 9/00 (2006. 01)

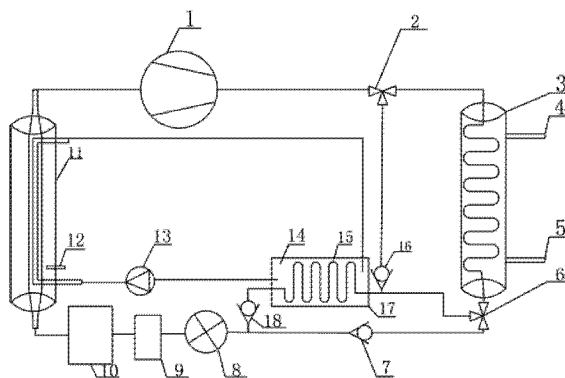
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种回热式高效低温空气源热泵系统

(57) 摘要

本发明涉及一种回热式的高效低温空气源热泵系统,包括压缩机、蒸发器、冷凝器等部件。其特征在于:改进了系统的蒸发器管道,在蒸发器盘管内增设了一根内管,且增设了一套储能装置;当室外环境温度较低或者蒸发器结霜时,系统通过工质余热和引流工质冷凝放热来加热导热油,导热油通过管道泵被输送到蒸发器内管,导热油通过内管导热翅片将热量传递给工质,促进工质蒸发。因此该系统可有效提高蒸发器中工质的蒸发效率,增加蒸发器中工质的蒸发量,最终可实现热泵系统在低温环境或蒸发器结霜的情况下正常、稳定、高效的运行。



1. 一种回热式的高效低温空气源热泵系统,其特征在于:在盘管式蒸发器管道内增设一根内管,内管的内壁和外壁上都设置有导热翅片;在用户侧套管式冷凝器之后设置有一套回热储能和回热利用的装置;在保温储液罐与盘管式蒸发器之间的管道上设置有管道泵,在盘管式蒸发器上设置有温度传感器;在管道泵、三通电磁阀的输电线上有电子开关,温度传感器的输出端与三通电磁阀和管道泵控制端相连。

2. 根据权利要求1所述的一种回热式的高效低温空气源热泵系统,其特征是:压缩机、三通电磁阀1、套管式冷凝器、三通电磁阀2、单向阀1、膨胀阀、干燥过滤器、储液罐、盘管式蒸发器外管串联,构成普通热泵工作系统;三通电磁阀1、单向阀2、换热盘管、单向阀3串联再与普通热泵工作流程并联,构成热量存储系统;保温储液罐、管道泵、盘管蒸发器内管串联构成回热利用系统。

一种回热式高效低温空气源热泵系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵系统,特别涉及一种回热式高效低温空气源热泵系统,属于热泵技术领域。

背景技术

[0002] 空气源热泵与传统太阳能热水器相比,可连续加热,持续不断提供热水,适合各类集中热水工程使用,并可实现无人值守,全自动运行。空气源热泵与燃气、电、电辅助加热的太阳能热水器相比,全年运行费用最低,其成本是燃气热水器的 30% 左右、是电热水器的 25% 左右。热泵的回收周期短,平均每耗 1kw·h 电能可以产生 4kw·h 左右的热能;并且空气源热泵占地空间小,外形与空调室外机相似,可直接接保温水箱或与供暖管网连接,适合于各种建筑中使用,无任何污染,无任何燃烧外排物,不会对人体造成损害,具有良好的社会效益。但是,空气源热泵在低温湿度大的环境下蒸发器容易出现结霜问题,从而导致制冷剂流量降低、压力减小而无法正常运行,这就限制了其应用范围。

[0003] 当前,常规的空气源热泵化霜采用四通阀换向除霜和热气旁通方式除霜的方式。四通阀换向除霜往往是以牺牲用户侧制热量或吸收用户侧环境中的热量为代价来达到化霜的效果,该方式严重影响用户侧的环境舒适度。热气旁通方式化霜可以不吸收用户侧的热量化霜但是采用该方式化霜时,但由于用户侧缺少了有效的供热热源,该方式除霜常常会导致制冷剂压力过低、除霜时间过长、除霜不彻底等问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在克服现有空气源热泵蒸发器在低温环境或蒸发器结霜的情况下工质无法自由蒸发导致工质流量将低、压力减小而使得热泵系统无法正常运行的问题,提出了一种回热式高效低温空气源热泵系统,该系统是通过改进蒸发器,增加余热储能和余热利用部件来完成。这样,该系统就不受室外环境温度较低或蒸发器结霜引起蒸发器表面翅片难以换热而导致工质流量将低、压力减小的影响,从而可有效提高系统运行效率,扩展系统应用价值。

[0005] 本发明通过以下技术方案完成:一种回热式的高效低温空气源热泵系统,由压缩机、三通阀、用户侧套管式冷凝器、膨胀阀、干燥过滤器、储液罐、盘管式蒸发器、盘管式换热器等部件组成。其特征是:在盘管式蒸发器管道内增设一根内管,内管的内壁和外壁上都设置有导热翅片;在用户侧套管式冷凝器之后设置有一套回热储能装置;在保温储液罐与盘管式蒸发器之间的管道上设置有管道泵,在盘管式蒸发器上设置有温度传感器,在管道泵、三通电磁阀的输电线上有电子开关。其具体连接为:压缩机、三通电磁阀 1、套管式冷凝器、三通电磁阀 2、单向阀 1、膨胀阀、干燥过滤器、储液罐、盘管式蒸发器外管串联,构成普通热泵工作系统;三通电磁阀 1、单向阀 2、换热盘管、单向阀 3 串联再与普通热泵工作流程并联,构成热量存储系统;保温储液罐、管道泵、盘管蒸发器内管串联构成回热利用系统。

[0006] 本发明的工作原理是:在满足用户侧制热量的前提条件下,当室外环境温度适中

足以使蒸发器内工质正常蒸发时,温度传感器输出的电信号将控制电磁阀使热泵系统在普通工作模式下运行,回热利用系统保持关闭状态;当室外环境温度较低,工质在盘管式蒸发器处不能完全自由吸热蒸发时,温度传感器输出的信号将控制电磁阀使回热存储系统、回热利用系统及普通热泵工作系统同时运行,使导热油通过管道泵抽送流经盘管式蒸发器内管时将热量通过导热翅片传递给工质,以提供足够的热能来促进工质的蒸发来确保正常的工质流量和工质压力,从而可实现热泵系统在低温环境或蒸发器结霜的情况下正常、稳定、高效的运行。

[0007] 本发明的有益效果是:主要通过盘管式蒸发器工质管道中增设一根内管,在用户侧套管式冷凝器之后设置有一套回热存储和回热利用的装置,当室外环境温度较低或蒸发器结霜的情况下,回热储能和回热利用的装置可通过蒸发器内管翅片内管给工质提供热能,促进工质的蒸发,提高工质的蒸发率确保较充足的制冷剂流量。通过此方式即可实现工质余热的回收利用,又可克服传统低温空气源热泵在低温环境或蒸发器结霜的情况下由于蒸发器结霜而工质无法正常吸热蒸发导致系统工质流量过低、压力过低而无法保持系统高效率的正常运行和供热等方面的不足;通过该发明的改进后,最终可提高热泵系统在室外环境温度较低或蒸发器结霜情况下的系统效率。

附图说明

[0008] 图1是本发明实施例的结构原理示意图。

[0009] 图2是本发明蒸发器内部结构示意图。

[0010] 图3是本发明增设的蒸发器内管结构示意图。

[0011] 图中,1. 压缩机,2. 三通电磁阀1,3. 套管式冷凝器,4. 热水出口,5. 冷水入口,6. 三通电磁阀2,7. 单向阀1,8. 膨胀阀,9. 干燥过滤器,10. 储液罐,11. 盘管式蒸发器,12. 温度传感器,13. 管道泵,14. 导热油,15. 换热盘管,16. 单向阀2,17. 保温储液罐,18. 单向阀3,19. 工质出口,20. 导热翅片,21. 工质入口,22. 工质管道,23. 导热油管道,24. 内管导热翅片。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。在图1中,压缩机(1)、三通电磁阀1(2)、套管式冷凝器(3)、三通电磁阀2(6)、单向阀1(7)、膨胀阀(8)、干燥过滤器(9)、储液罐(10)、盘管式蒸发器外管(22)串联,构成普通热泵工作系统;三通电磁阀(2)、单向阀2(16)、换热盘管(15)、单向阀3(18)串联再与压缩机(1)、三通电磁阀1(2)、套管式冷凝器(3)、三通电磁阀2(6)、单向阀1(7)、膨胀阀(8)、干燥过滤器(9)、储液罐(10)、盘管式蒸发器外管(22)的串联系统并联,构成热量存储系统;保温储液罐(17)、管道泵(13)、盘管蒸发器内管(23)串联构成回热热利用系统。

[0013] 当室外环境温度适中时,温度传感器(12)输出的电信号将控制电磁阀使压缩机(1)、三通电磁阀1(2)、套管式冷凝器(3)、三通电磁阀2(6)、单向阀1(7)、膨胀阀(8)、干燥过滤器(9)、储液罐(10)、盘管式蒸发器外管(22)串联形成循环回路,完成供热循环。

[0014] 当环境温度较低时,温度传感器(12)输出的电信号将控制三通电磁阀使工质从压缩机(2)出来之后部分工质在三通电磁阀1(2)处导流通过单向阀2(16)进入保温储液罐

(17) 中换热盘管(15)与导热油(14)换热,再依次通过单向阀3(18)、膨胀阀(8)、干燥过滤器(9)、储液罐(10)、盘管式蒸发器外管(22)和压缩机(1)形成回路,完成引流工质冷凝放热循环;与此同时,在三通电磁阀1(2)处的另一部分工质通过用户侧套管式冷凝器(3)放热后经过三通电磁阀2(6)进入保温储液罐(17)中的换热盘管(15)与导热油(14)换热加热导热油再经过单向阀3(18)之后通过膨胀阀(8)、干燥过滤器(9)、储液罐(10)、盘管式蒸发器外管(22)形成回路,完成工质制热与回热循环;在工质循环的同时,管道泵(12)开始工作抽取保温储液罐(17)中的导热油(14)进入盘管式蒸发器内管(23)通过内管导热翅片(24)导热促使工质蒸发,然后导热油再回到保温储液罐(17)中继续被工质余热、引流工质放热加热形成循环,完成低温环境下的高效供热循环。

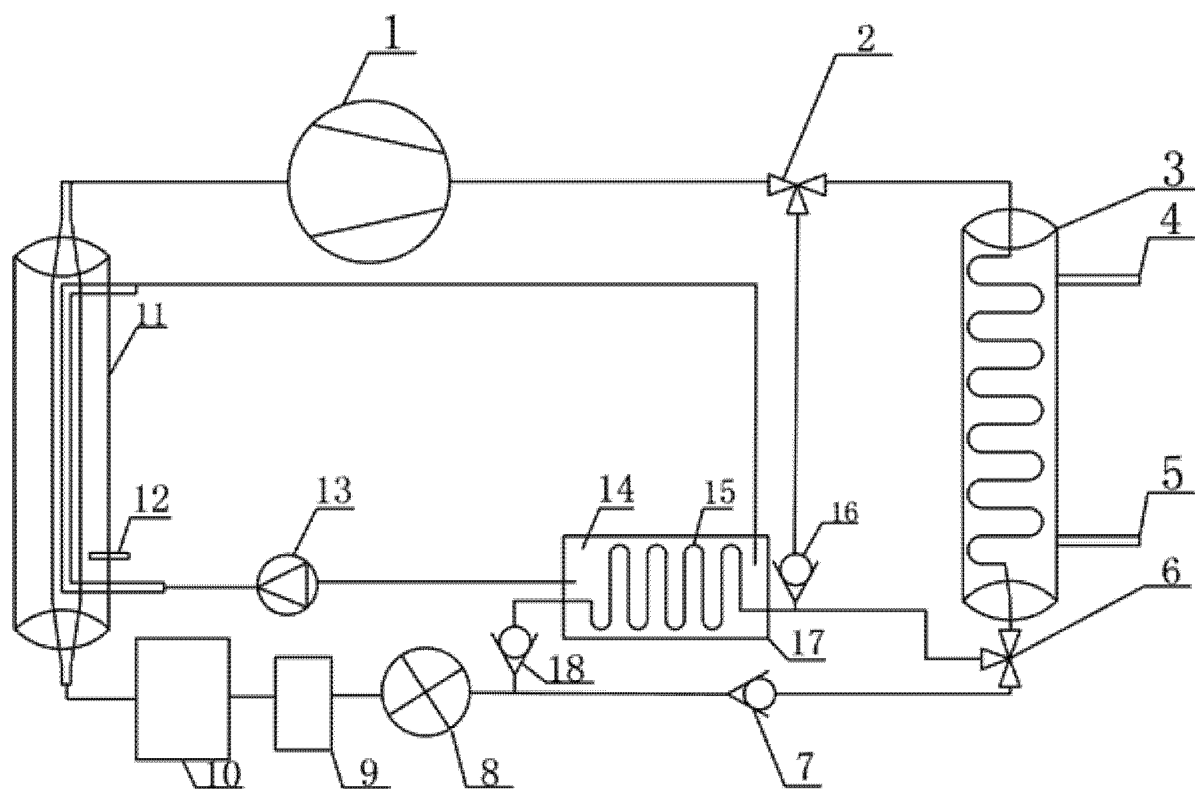


图 1

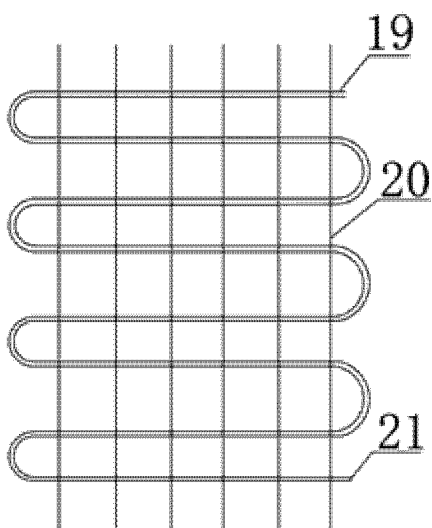


图 2

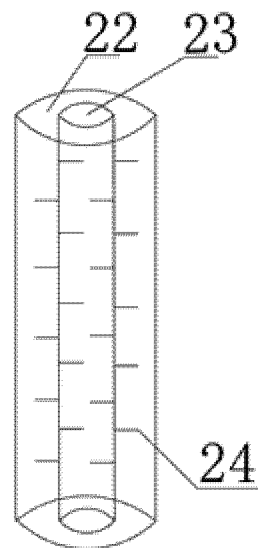


图 3