



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204787238 U

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201520368346. 7

(22) 申请日 2015. 06. 01

(73) 专利权人 TCL 空调器(中山) 有限公司

地址 528427 广东省中山市南头镇南头大道

(72) 发明人 陈铁桥 吴静龙 王洪 黄志方

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代

理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

F24H 4/02(2006. 01)

F25B 13/00(2006. 01)

F25B 31/00(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F25B 41/06(2006. 01)

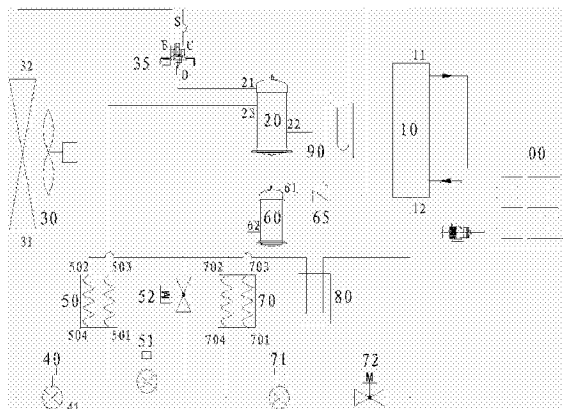
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

空气能热水机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种空气能热水机, 包括由喷气增焓压缩机、冷凝器、主经济器、第一节流部件、室外换热器和四通阀通过管路串联形成回路, 空气能热水机还包括辅助压缩机和辅助经济器, 辅助压缩机的出气口与冷凝器的冷媒入口连接, 辅助经济器的第一冷媒入口和第二冷媒入口与冷凝器的冷媒出口连接, 辅助经济器的气态冷媒出口与辅助压缩机的回气口连接, 辅助经济器的液态冷媒出口与第一节流部件的冷媒入口连接。本实用新型提出的空气能热水机能够在低温环境下稳定高效地运行, 与现有的低温热水机相比成本低, 且使用寿命更长。



1. 一种空气能热水机,包括由喷气增焓压缩机、冷凝器、主经济器、第一节流部件、室外换热器和四通阀通过管路串联形成回路,其特征在于,所述空气能热水机还包括辅助压缩机和辅助经济器,所述辅助压缩机的出气口与所述冷凝器的冷媒入口连接,所述辅助经济器的第一冷媒入口和第二冷媒入口与所述冷凝器的冷媒出口连接,所述辅助经济器的气态冷媒出口与所述辅助压缩机的回气口连接,所述辅助经济器的液态冷媒出口与所述第一节流部件的冷媒入口连接。

2. 根据权利要求 1 所述的空气能热水机,其特征在于,还包括单向阀,所述单向阀连接在所述辅助压缩机的出气口与所述冷凝器的冷媒入口之间。

3. 根据权利要求 1 所述的空气能热水机,其特征在于,所述第一节流部件为热力膨胀阀或者电子膨胀阀。

4. 根据权利要求 2 所述的空气能热水机,其特征在于,还包括第一电磁阀和第二节流部件,所述主经济器的第一冷媒入口经所述第二节流部件和所述第一电磁阀连接至所述冷凝器的冷媒出口,所述主经济器的第二冷媒入口连接至所述冷凝器的冷媒出口。

5. 根据权利要求 4 所述的空气能热水机,其特征在于,还包括第二电磁阀和第三节流部件,所述辅助经济器的第一冷媒入口经所述第三节流部件和所述第二电磁阀连接至所述冷凝器的冷媒出口,所述辅助经济器的第二冷媒入口连接至所述冷凝器的冷媒出口。

6. 根据权利要求 5 所述的空气能热水机,其特征在于,还包括储液罐,所述主经济器的第二冷媒入口和辅助经济器的第二冷媒入口经所述储液罐连接至所述冷凝器的冷媒出口。

7. 根据权利要求 6 所述的空气能热水机,其特征在于,所述第二节流部件和所述第三节流部件为热力膨胀阀或者电子膨胀阀。

8. 根据权利要求 1 所述的空气能热水机,其特征在于,还包括气液分离器,所述四通阀的 S 接口经所述气液分离器连接至所述喷气增焓压缩机的回气口。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的空气能热水机,其特征在于,所述主经济器和所述辅助经济器均为板式经济器。

空气能热水机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及热水器技术领域,尤其涉及一种空气能热水机。

背景技术

[0002] 常见普通空气能热水机主要由压缩机、冷凝器、蒸发器和膨胀阀四大部件组成,整个热水机工作过程为:工质在蒸发器内吸收空气中的热量,压缩机将工质压缩,使其温度及压力相应提高,高温高压工质随后进入冷凝器,放出热量加热热水,最后工质通过节流膨胀阀,温度降到室外环境温度以下进入蒸发器继续蒸发吸热。

[0003] 普通空气能热水机不能在寒冷地区应用,这是因为环境温度低导致蒸发温度低,从而导致系统工质质量流量下降,进而导致热水机制热能力不足,同时导致压缩机频繁出现过热保护,热水机无法维持正常工作。现有技术采用了喷气增焓压缩机的空气能热水机系统改善了热水机在寒冷地区的工作性能。

[0004] 如图 1 所示,电磁阀 08 用于过高排气温度时的卸荷;电磁阀 07 用于喷气增焓功能的开启与关闭;热力膨胀阀 04 用于控制喷气增焓流路的流量;经济器 05 一方面用于提高工质在蒸发器侧的吸热量,一方面为压缩机 03 的喷气口提供合适状态的工质。

[0005] 但是喷气增焓技术也有缺陷,图 1 中单向阀 09 常常会因为压力的高速波动而产生很大的噪声,严重影响用户体验,所以很多时候不得不取消单向阀 09,但这样使热水机工作时喷气管路工质在一定工况下会发生回流现象,损害系统的性能,甚至会出现液态工质进入压缩机工作腔产生液压缩和损害机件润滑性能的问题,喷气增焓技术虽然提高了系统的制热能力,但很多时候是以缩短热水机的工作寿命为代价的。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种在低温下也能够高效运行且使用寿命长的空气能热水机。

[0007] 为实现上述目的,本实用新型提供一种空气能热水机,包括由喷气增焓压缩机、冷凝器、主经济器、第一节流部件、室外换热器和四通阀通过管路串联形成回路,所述空气能热水机还包括辅助压缩机和辅助经济器,所述辅助压缩机的出气口与所述冷凝器的冷媒入口连接,所述辅助经济器的第一冷媒入口和第二冷媒入口与所述冷凝器的冷媒出口连接,所述辅助经济器的气态冷媒出口与所述辅助压缩机的回气口连接,所述辅助经济器的液态冷媒出口与所述第一节流部件的冷媒入口连接。

[0008] 优选地,所述空气能热水机还包括单向阀,所述单向阀连接在所述辅助压缩机的出气口与所述冷凝器的冷媒入口之间。

[0009] 优选地,所述第一节流部件为热力膨胀阀或者电子膨胀阀。

[0010] 优选地,所述空气能热水机还包括第一电磁阀和第二节流部件,所述主经济器的第一冷媒入口经所述第二节流部件和所述第一电磁阀连接至所述冷凝器的冷媒出口,所述主经济器的第二冷媒入口连接至所述冷凝器的冷媒出口。

[0011] 优选地,所述空气能热水机还包括第二电磁阀和第三节流部件,所述辅助经济器的第一冷媒入口经所述第三节流部件和所述第二电磁阀连接至所述冷凝器的冷媒出口,所述辅助经济器的第二冷媒入口连接至所述冷凝器的冷媒出口。

[0012] 优选地,所述空气能热水机还包括储液罐,所述主经济器的第二冷媒入口和辅助经济器的第二冷媒入口经所述储液罐连接至所述冷凝器的冷媒出口。

[0013] 优选地,所述第二节流部件和所述第三节流部件为热力膨胀阀或者电子膨胀阀。

[0014] 优选地,所述空气能热水机还包括气液分离器,所述四通阀的 S 接口经所述气液分离器连接至所述喷气增焓压缩机的回气口。

[0015] 优选地,所述主经济器和所述辅助经济器均为板式经济器。

[0016] 本实用新型提出的空气能热水机在现有的喷气增焓热水系统的基础上增加一台辅助压缩机,并为辅助压缩机配置一台辅助经济器作为蒸发器,在外部环境温度低的情况下,辅助经济器能保持始终较高的温度,从而为辅助压缩机提供了较高的蒸发温度,理论上保证了辅助压缩机的质量流量,同时通过控制经济器的换热面积和膨胀阀的开度,可以调节辅助压缩机的蒸发温度。从而喷气增焓压缩机和辅助压缩机一起协调运行,保证了整个热水机系统正常、高效的运行。

附图说明

[0017] 图 1 为现有的喷气增焓空气能热水机系统示意图;

[0018] 图 2 为本实用新型空气能热水机系统示意图。

[0019] 本实用新型目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0020] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0021] 本实用新型提供一种空气能热水机,参照图 2,在一实施例中,该空气能热水机包括喷气增焓压缩机 20、冷凝器 10、主经济器 50、第一节流部件 40、室外换热器 30 和四通阀 31,喷气增焓压缩机 20、冷凝器 10、主经济器 50、第一节流部件 40、室外换热器 30 和四通阀 31 通过管路串联形成制冷系统流程回路,具体地,喷气增焓压缩机 20 的出气口 21 与四通阀的 D 接口连通,四通阀的 S 接口与冷凝器 10 的冷媒入口 11 连接,冷凝器 10 的冷媒出口 12 与主经济器 50 的第一冷媒入口 501 和第二冷媒入口 502 连通,主经济器 50 的气态冷媒出口 503 与喷气增焓压缩机 20 的补气口 23 连通,主经济器 50 的液态冷媒出口与室外换热器 30 的冷媒入口 31 连通,室外换热器 30 的冷媒出口 32 与四通阀 35 的 E 接口连通,四通阀的 C 接口连通至冷凝器的冷媒入口 11,由此,形成一个制冷系统流程回路。

[0022] 空气能热水机还包括辅助压缩机 60 和辅助经济器 70,辅助压缩机 60 的出气口 61 与冷凝器的冷媒入口 11 连接,辅助经济器 70 的第一冷媒入口 701 和第二冷媒入口 702 与冷凝器的冷媒出口 12 连接,辅助经济器 70 的气态冷媒出口 703 与辅助压缩机 60 的回气口 62 连接,辅助经济器 70 的液态冷媒出口 704 与第一节流部件 40 的冷媒入口 41 连接。

[0023] 热水机系统通过蒸发器吸收空气中的能量再经压缩、冷凝等放出热量加热热水,热水机在使用时,冷凝器与水箱 00 相连,水箱的水管经过冷凝器,冷凝器放出热量将冷水

加热,本实用新型提出的空气能热水机通过增加一台辅助压缩机 60,并为辅助压缩机 60 配置一台辅助经济器 70 作为蒸发器,在外部环境温度低的情况下,辅助经济器 70 能保持始终较高的温度,从而为辅助压缩机 60 提供较高的蒸发温度,理论上保证了辅助压缩机 60 的质量流量,同时通过控制辅助经济器 70 的换热面积和节流部件的开度,可以调节辅助压缩机 60 的蒸发温度。从而喷气增焓压缩机 30 和辅助压缩机 60 一起协调运行,保证了整个热水机系统正常、高效地运行。

[0024] 进一步地,在本实施例中,辅助压缩机 60 的出气口 61 与冷凝器 10 的冷媒入口 11 之间设置单向阀。第一节流部件 40 可以是热力膨胀阀或者电子膨胀阀。本实施例的空气能热水机还包括第一电磁阀 52、第二节流部件 51、第二电磁阀 72、第三节流部件 71、储液罐 80、气液分离器 90,主经济器 50 的第一冷媒入口 501 经第二节流部件 51 和第一电磁阀 52 连接至冷凝器 10 的冷媒出口 12,主经济器 50 的第二冷媒入口 502 连接至冷凝器 10 的冷媒出口 12。辅助经济器 70 的第一冷媒入口 701 经第三节流部件 71 和第二电磁阀 72 连接至冷凝器 10 的冷媒出口 12,辅助经济器 70 的第二冷媒入口 702 连接至冷凝器 10 的冷媒出口 12,主经济器 50 的第二冷媒入口 502 和辅助经济器 70 的第二冷媒入口 702 经储液罐 80 连接至冷凝器 10 的冷媒出口 12,喷气增焓压缩机 20 的回气口 22 经气液分离器 90 连接至四通阀 35 的 S 接口。

[0025] 以下为本实施例具体零部件的选型:冷凝器 20 可以采用同轴换热器、板式换热器或者高效罐,也可直接用承压水箱;换热器 60 优先采用翅片式换热器;辅助经济器 70 是用于工质之间的热交换,优先采用板式换热器。

[0026] 需要说明的是,本实用新型中的三个节流部件可以根据实际情况来选择,可以是热力膨胀阀,也可以是电子膨胀阀;如图 2 所示,第一节流部件 40 和第二节流部件 51 的规格根据喷气增焓压缩机 30 来选型,第三节流部件 71 选型依据辅助压缩机 60;运行工况不是太恶劣,要求又较低时第二节流部件 51 和第三节流部件 71 甚至可以采用毛细管代替。冷凝器、室外换热器、四通阀、喷气增焓压缩机、气液分离器和储液罐等之间的大小选型跟普通热水机完全相同,在此不再赘述。

[0027] 以下为本实施例空气能热水机系统的电气控制方案:

[0028] 系统的能量调节、风机(辅助电加热、水泵、水位)控制、除霜、防冻、开/关机以及各种保护跟普通热水机一样,在此不赘述。当第三节流部件采用电子膨胀阀时,它的控制包括开/关控制和阀开度调节两方面内容。开/关控制在两种情况:一种是排气温度过高需要卸荷时,这时要开启第二电磁阀、第三节流部件和辅助压缩机给系统卸荷,以喷气增焓压缩机排气温度作为控制信号;一种是环境温度低于某一值需要启动辅助压缩机功能(这是因为环境温度越低,辅路的功能越显著)时,这时也要开启第二电磁阀、第三节流部件和辅助压缩机,以环境温度作为控制信号。

[0029] 第三节流部件一般以流向辅助压缩机的经济器出口处工质过热度 ΔT 为阀开度的控制参数,其值为: $\Delta T = T_{\text{出}} - T_{\lambda}$,其中, $T_{\text{出}}$ ——流向辅助压缩机的工质在辅助经济器出口处的温度, T_{λ} ——流向辅助压缩机的工质在辅助经济器入口处的温度。过热度 ΔT 的控制调节原则是保证整机在各种工况下稳定运行的基础上,保证整机的制热能力尽可能大。根据实际调试结果,看喷气增焓压缩机的两个膨胀阀的过热度 ΔT 之间是否存在一定的耦合关系,如果有再进行进一步的优化调节。调节的依据依然是“保证整机在各种工况下稳

定运行的基础上,保证整机的制热能力尽可能大”。当第三节流部件采用热力膨胀阀时,它的控制方案跟采用电子膨胀阀方案类似,不同的是 ΔT 的采集方式不同:如是外平衡热力膨胀阀,感温包和平衡管都接在连接辅助压缩机和辅助经济器之间的铜管上,并且靠近辅助经济器。

[0030] 本实用新型提出的空气能热水机能够在低温环境下稳定高效地运行,与现有的低温热水机相比成本低,且使用寿命更长。需要说明的是,本实用新型提出的空气能热水机并不局限于热水器领域,也可以用于空调、汽车或者其他小家电技术领域。

[0031] 以上仅为本实用新型的优选实施例,并非因此限制本实用新型的专利范围,凡是利用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

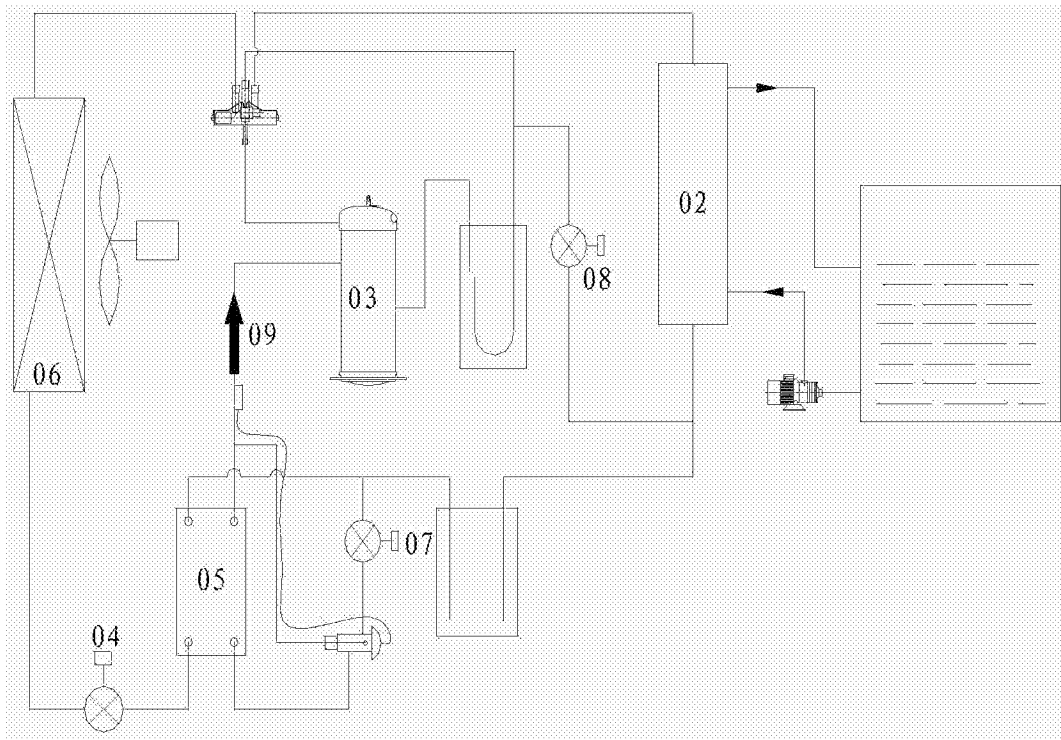


图 1

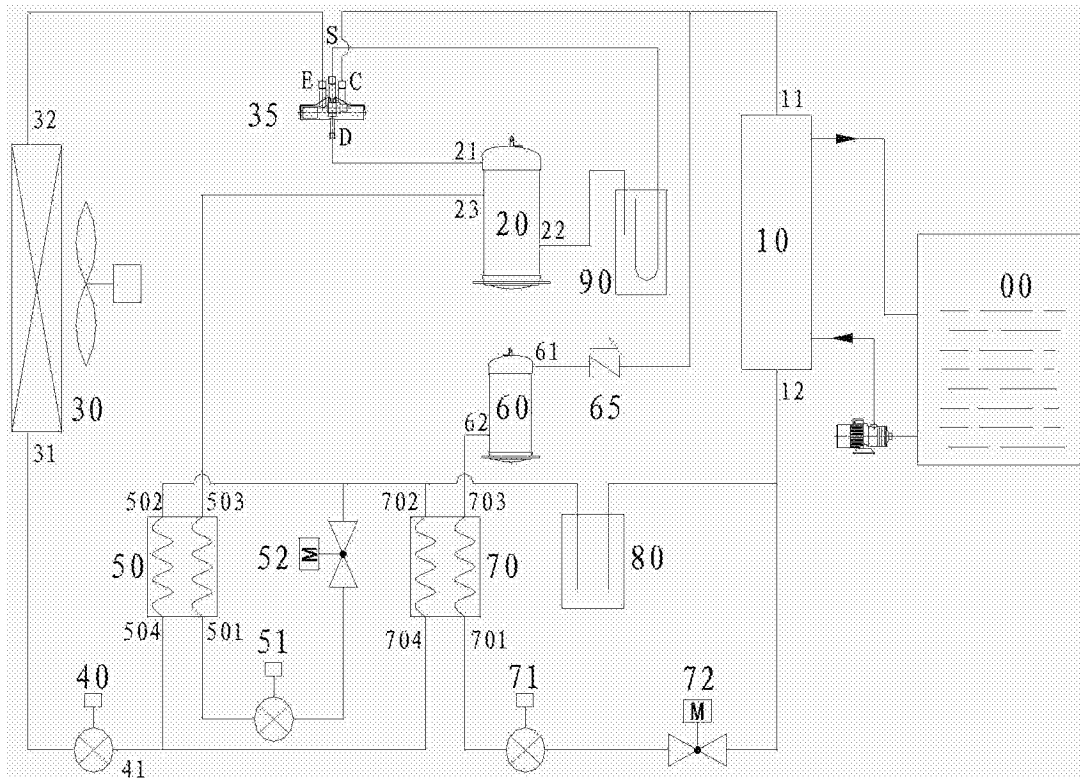


图 2