



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203629115 U

(45) 授权公告日 2014. 06. 04

(21) 申请号 201320892022. 4

F24F 13/30(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 30

(73) 专利权人 浙江商业职业技术学院

地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨文路
470 号

(72) 发明人 林永进 周金坤

(74) 专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限
公司 33224

代理人 胡红娟

(51) Int. Cl.

F25B 13/00(2006. 01)

F25B 29/00(2006. 01)

F25B 41/06(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

F24F 5/00(2006. 01)

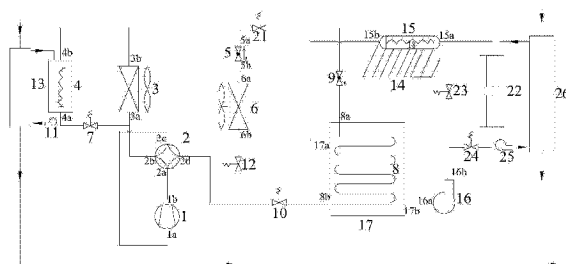
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,包括由压缩机、四通换向阀、室内热交换器、水冷冷凝器、第一节流元件、室外空气热交换器组成的空气能利用系统,以及由储能槽、循环泵、太阳能集热模块构成的太阳能利用系统,且储能槽内还设有太阳能蒸发器并入空气能利用系统。本实用新型通过水冷冷凝器加热第一水箱中的水,通过板式热交换器加热第二水箱中的水,且第一水箱和第二水箱连通后集中供热水;通过四通换向阀能够实现制冷制热两种功能,且在缺少太阳能的情况下,使用室外空气热交换器和辅助加热器,热泵系统仍能正常工作。



1. 一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,包括由压缩机、四通换向阀、室内热交换器、水冷冷凝器、第一节流元件、室外空气热交换器组成的空气能利用系统,其中,所述压缩机的出口与四通换向阀的第一端口相连,四通换向阀的第二端口分别与室内热交换器的第一端口和水冷冷凝器的第一端口相连,且四通换向阀的第二端口与水冷冷凝器的第一端口之间设有第一电磁阀,室内热交换器的第二端口和水冷冷凝器的第二端口相互交汇并与第一节流元件的第一端口相连,第一节流元件的第二端口与室外空气热交换器的第一端口相连,室外空气热交换器的第二端口与四通换向阀的第四端口相连,四通换向阀的第三端口与压缩机的进口相连,其特征在于,还包括由储能槽、循环泵、太阳能集热模块构成的太阳能利用系统,所述储能槽内设有太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器的第一端口通过第二节流元件与第一节流元件的第一端口相连,太阳能蒸发器的第二端口通过第二电磁阀与四通换向阀的第四端口相连,所述室外空气热交换器的第二端口与四通换向阀的第四端口之间设有第三电磁阀,所述第一节流元件与所述第二节流元件之间设有第四电磁阀。

2. 如权利要求1所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述太阳能集热模块包括太阳能集热器以及储液箱,其中,储能槽、循环泵、储液箱三者串联构成回路,所述储液箱与储能槽内设有蓄能介质。

3. 如权利要求2所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述储液箱为圆柱型,储液箱与储能槽均设有保温层。

4. 如权利要求3所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述循环泵与储液箱还设有第五电磁阀,该第五电磁阀两端还并联有热水支路,该热水支路上设有板式热交换器以及第六电磁阀。

5. 如权利要求4所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述板式热交换器通过水管与第二水泵、第二水箱串联连接成一个闭合的回路。

6. 如权利要求5所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述水冷冷凝器通过水管与第一水泵、第一水箱串联连接成一个闭合的回路。

7. 如权利要求6所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述第一水箱与第二水箱通过水管连通。

8. 如权利要求2所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述储液箱内还设有辅助加热丝。

9. 如权利要求1所述的太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,其特征在于,所述第一节流元件为双向电子膨胀阀,第二节流元件为手动节流阀、自动节流阀或毛细管。

一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空调,具体涉及一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机。

背景技术

[0002] 热泵是将低位热能转化为高位热能的系统,被称为“热量倍增器”的热泵供热与传统的供热方式相比,具有能源利用率高、节能环保等技术优势,因此热泵技术在空调和热水供应等方面已得到广泛应用。热泵系统在利用各种热源中,以空气能热泵应用最为广泛。空气能热泵系统的低温热源为大气,从大气中获取热能比较方便,换热设备也比较简单,机组安装方便,可置于屋顶、外墙或建筑物周边空地。太阳能作为一种清洁的可再生能源,与其它能源相比具有无可比拟的优越性。以低温的太阳能作为低位热源的热泵,被称为太阳能热泵。

[0003] 如申请公布号为 CN102425886A 的专利文献公开了一种太阳能热泵空调,该热泵空调包括太阳能集热管、太阳能热水箱、盘管蒸发器、空气热源蒸发器、压缩机、节流阀、干燥过滤器、室内冷凝器,压缩机、室内冷凝器、干燥过滤器、节流阀、空气热源蒸发器和盘管蒸发器依次闭环连接。该专利文献中,热泵先后吸收空气中和太阳能热水器中的热量,更节能。但是太阳能的供给与需求,在数量上和时间上的不匹配或不一致,造成大量太阳能无法有效利用。如白天太阳能过剩,太阳能热水箱的水温过高,致使散热损失较大。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对上述问题,提出了一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机。解决了现有技术太阳能热水箱夏季或者白天太阳能过剩的问题。

[0005] 本实用新型采取的技术方案如下:

[0006] 一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,包括由压缩机、四通换向阀、室内热交换器、水冷冷凝器、第一节流元件、室外空气热交换器组成的空气能利用系统,其中,所述压缩机的出口与四通换向阀的第一端口相连,四通换向阀的第二端口分别与室内热交换器的第一端口和水冷冷凝器的第一端口相连,且四通换向阀的第二端口与水冷冷凝器的第一端口之间设有第一电磁阀 7,室内热交换器的第二端口和水冷冷凝器的第二端口相互交汇并与第一节流元件的第一端口相连,第一节流元件的第二端口与室外空气热交换器的第一端口相连,室外空气热交换器的第二端口与四通换向阀的第四端口相连,四通换向阀的第三端口与压缩机的进口相连,还包括由储能槽、循环泵、太阳能集热模块构成的太阳能利用系统,所述储能槽内设有太阳能蒸发器,所述太阳能蒸发器的第一端口通过第二节流元件与第一节流元件的第一端口相连,太阳能蒸发器的第二端口通过第二电磁阀与四通换向阀的第四端口相连,所述室外空气热交换器的第二端口与四通换向阀的第四端口之间设有第三电磁阀,所述第一节流元件的第一端口与所述第二节流元件之间设有第四电磁阀。

[0007] 所述太阳能集热模块包括太阳能集热器以及储液箱,其中,储能槽、循环泵、储液

箱三者串联构成回路,所述储液箱与储能槽内设有蓄能介质。所述蓄能介质有三种状态:液体、固态、固液混合态。在固液混合态时能温度保持不变,蓄能介质能吸收大量热量。白天通过太阳能集热器加热储液箱内的蓄能介质,加热后的蓄能介质通过循环泵流入储能槽内与储能槽内未加热的蓄能介质混合,使得热量传递至储能槽中,同时储能槽中部分蓄能介质流入储液箱进行加热,不断循环将热量转至储能槽内。

[0008] 作为优选,所述储液箱为圆柱型,储液箱与储能槽均设有保温层。保温层能够减少能量流失,使热泵系统效率提高。

[0009] 作为优选,所述循环泵与储液箱之间还设有第五电磁阀,该第五电磁阀两端还并联有热水支路,该热水支路上设有板式热交换器以及第六电磁阀。在太阳能充足时,高温的蓄能介质通过热水支路上的板式热交换器能够加热生活用水。

[0010] 所述板式热交换器通过水管与第二水泵、第二水箱串联连接成一个闭合的回路。通过板式热交换器蓄能介质的热量转移到水上。

[0011] 所述水冷冷凝器通过水管与第一水泵、第一水箱串联连接成一个闭合的回路。冷却剂经过水冷冷凝器时,冷凝放热,该热量用来加热水。

[0012] 作为优选,所述第一水箱与第二水箱通过水管连通。第一水箱和第二水箱连通后可以集中提供生活用水。

[0013] 作为优选,所述储液箱内还设有辅助加热丝。当太阳能严重不足,储能槽内固态的蓄能介质含量过高时,通过启动辅助加热器来防止蓄能介质由固液混合态变成固态,确保系统正常工作。

[0014] 作为优选,所述第一节流元件为双向电子膨胀阀,第二节流元件为手动节流阀、自动节流阀或毛细管。第一节流元件、第二节流元件起到节流降温的作用,双向电子膨胀阀能适应制冷制热两种模式的切换。

[0015] 本实用新型的有益效果是:充分利用可再生能源,提高了热泵系统的经济性。以往的太阳能热泵,由于供给与需求,在数量上和时间上的不匹配和不一致,太阳能利用率低。本实用新型采用蓄能技术,白天太阳能集热器采集的热能不仅满足了热泵白天运行,还将热能储存于蓄能介质中,供热泵夜晚运行,满足了夜晚运行,使热泵能全天候利用太阳能运行。且本实用新型通过四通阀能实现制冷制热两种模式的切换,能适应全年的气候变化,适用性强。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机的结构示意图。

[0017] 图中图标记为:

[0018] 1. 压缩机,2. 四通换向阀,3. 室内热交换器,4. 水冷冷凝器,5. 第一节流元件,6. 室外空气热交换器,7. 第一电磁阀,8. 太阳能蒸发器,9. 第二节流元件,10. 第二电磁阀,12. 第三电磁阀,14. 太阳能集热器,15. 储液箱,16. 循环泵,17. 储能槽,18. 辅助加热丝,21. 第四电磁阀,22. 板式热交换器,23. 第五电磁阀,24. 第六电磁阀,11. 第一水泵,13. 第一水箱,25. 第二水泵,26. 第二水箱。

具体实施方式

[0019] 如图 1 所示,一种太阳能蓄热与空气能复合多功能空调机,包括由压缩机 1、四通换向阀 2、室内热交换器 3、水冷冷凝器 4、第一节流元件 5、室外空气热交换器 6 组成的空气能利用系统,以及由储能槽 17、循环泵 16、太阳能集热模块构成的太阳能利用系统,其中,压缩机的出口 1b 与四通换向阀的第一端口 2a 相连,四通换向阀的第二端口 2b 分别与室内热交换器的第一端口 3a 和水冷冷凝器的第一端口 4a 相连,且四通换向阀的第二端口 2b 与水冷冷凝器的第一端口之间 4a 设有第一电磁阀 7,室内热交换器的第二端口 3b 和水冷冷凝器的第二端口 4b 相互交汇并与第一节流元件的第一端口 5a 相连,水冷冷凝器 4 通过水管与第一水泵 11、第一水箱 13 串联连接成一个闭合的回路,第一节流元件的第二端口 5b 与室外空气热交换器的第一端口 6a 相连,室外空气热交换器的第二端口 6b 与四通换向阀的第四端口 2d 相连,四通换向阀的第三端口 2c 与压缩机的进口 1a 相连。

[0020] 太阳能集热模块包括太阳能集热器 14 以及储液箱 15,储能槽的出口 17b 与循环泵的入口 16a 相连,循环泵的出口 16b 与储液箱的入口 15a 相连,储液箱的出口 15b 与储能槽的入口 17a 相连,且循环泵的第二端口 16b 与储液箱的第一端口 15a 之间还设有第五电磁阀 23,该第五电磁阀的两端还并联有热水支路,该热水支路上设有板式热交换器 22 以及第六电磁阀 23。

[0021] 板式热交换器 22 通过水管与第二水泵 13、第二水箱 26 串联连接成一个闭合的回路。第一水箱与第二水箱通过水管连通集中提供生活用热水。

[0022] 储液箱与储能槽内设有蓄能介质。所述蓄能介质有三种状态:液体、固态、固液混合态。在固液混合态时能温度保持不变,蓄能介质能吸收大量热量。白天通过太阳能集热器加热储液箱内的蓄能介质,加热后的蓄能介质通过循环泵流入储能槽内与储能槽内未加热的蓄能介质混合,使得热量传递至储能槽中,同时储能槽中部分蓄能介质流入储液箱进行加热,不断循环将热量转至储能槽内。

[0023] 储能槽 17 内还设有太阳能蒸发器 8,太阳能蒸发器的第一端口 8a 通过第二节流元件 9 与第一节流元件的第一端口 5a 相连,且第一节流元件与第二节流元件之间设有第四电磁阀 21,太阳能蒸发器的第二端口 8b 通过第二电磁阀 10 与四通换向阀的第四端口 2d 相连,室外空气热交换器的第二端口 6b 与四通换向阀的第四端口 2d 之间设有第三电磁阀 12。

[0024] 本实施例储液箱 15 为圆柱型,储液箱内还设有辅助加热丝 18,储液箱与储能槽均设有保温层。

[0025] 本实施例第一节流元件为双向电子膨胀阀,他起到节流降温的作用,且双向电子膨胀阀能适应制冷制热两种模式的切换。第二节流元件为手动节流阀、自动节流阀或毛细管。

[0026] 本实施例有有两种功能,即制热和制冷,它能够适应全年的气候变化,以下是这两种功能的详细工作流程:

[0027] 一、制热功能

[0028] 该功能下,四通换向阀的第一端口 2a 和四通换向阀的第二端口 2b 连通,四通换向阀的第三端口 2c 和四通换向阀的第四端口 2d 连通。制热功能可以分为三种模式:

[0029] ①太阳能运行模式,即所采集的太阳辐射热大于热泵系统的制冷量。热泵系统在这一模式运行时,第二电磁阀 10 和第四电磁阀 21 打开,第三电磁阀 12 关闭。压缩机 1 的出口 1b 排出的高温高压的制冷剂气体,通过室内热交换器 3,向室内放出气体显热和汽化

潜热,制冷剂冷凝成高压液体,当第一电磁阀 7 打开时,高温高压的制冷剂气体还同时通过水冷冷凝器加热第一水箱的生活用水,冷凝后的冷却剂通过第四电磁阀 21 以及第二节流元件 9 后,流入太阳能蒸发器 8,在太阳能蒸发器的盘管内,制冷剂吸收蓄能介质的热量,汽化为低温低压的气体,然后通过第二电磁阀 10 进入四通换向阀的第四端口 2d,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制热。

[0030] 由于太阳能蒸发器 8 的制冷量小于太阳能集热器 14 采集到的热能,所以蓄能介质中的固态蓄能介质被逐渐融化,热泵系统在供热工作的同时,太阳辐射热在蓄能介质中得到了存储。热泵系统在这一模式下运行,无需除霜,因此系统工作稳定、可靠。

[0031] 且该模式下,通过关闭第五电磁阀 23,打开第六电磁阀 24 使得从循环泵的出口 16b 流出的高温蓄能介质进入热水支路,通过板式热交换器 22 加热第二水箱的生活用水。

[0032] ②空气能运行模式,在没有太阳辐射热的时间段或者气温较高时运行。热泵系统在这一模式运行时,第四电磁阀 21 和第二电磁阀 10 均关闭,第三电磁阀 12 打开。压缩机 1 的出口 1b 排出的高温高压的制冷剂气体,通过室内热交换器 3,向室内放出气体显热和汽化潜热,制冷剂冷凝成高压液体,当第一电磁阀 7 打开时,高温高压的制冷剂气体还同时通过水冷冷凝器加热第一水箱 13 的生活用水,冷凝后的冷却剂通过第一节流元件 5 降压节流,由高压液体变成低温低压的液体,然后进入室外空气热交换器 6 吸收环境空气的热量,制冷剂由低温低压的液体变成低压气体,通过第三电磁阀 12 进入四通换向阀的第四端口 2d,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制热。

[0033] ③太阳能和空气能共同运行模式,在太阳辐射热不足的时段或者气温与蓄能介质温度相当的情况下运行。热泵系统在这一模式运行时,第二电磁阀 10、第三电磁阀 12 和第四电磁阀 21 均打开。该模式下,从室内热交换器 3 出来的冷却剂或者从室内热交换器 3 和水冷冷凝器 4 出来汇流后的冷却剂,分成两路,同时向室外空气热交换器 6 和太阳能蒸发器 8 供液,然后气化后的制冷剂汇流进入四通换向阀的第四端口 2d,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制热。由于空气能蒸发器和太阳能蒸发器同时工作,热泵系统效率比较高。

[0034] 以上三种运行模式的选择,应根据太阳能辐射强度和气候条件灵活确定,并通过控制器自动控制,确保热泵系统的正常运行,实现效率最大化,且这三种运行模式均可以加热室内空气或者加热第一水箱、第二水箱的生活热水,用户可以根据需求选择相应的功能。

[0035] 二、制冷功能

[0036] 该功能下,四通换向阀的第一端口 2a 和四通换向阀的第四端口 2d 连通,四通换向阀的第三端口 2c 和四通换向阀的第二端口 2b 连通。

[0037] 制冷功能可分为三种模式。

[0038] ①空气能制冷模式,第二电磁阀 10、第一电磁阀 7 和第四电磁阀 21 均关闭,第三电磁阀 12 打开。

[0039] 工作时,压缩机的出口 1b 排出的高温高压的制冷剂气体,通过第三电磁阀 12 流入室外空气热交换器 6 中,向室外放出气体显热和汽化潜热,制冷剂冷凝成高压液体,然后通过第一节流元件 5 节流减压流入室内热交换器 3,制冷剂吸收室内空气的热量,汽化为低温低压的气体,从室内热交换器 3 出来的冷却剂,通过四通换向阀第二端口 2b,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制冷。

[0040] 在制冷的同时,太阳能利用系统还可以加热热水:通过关闭第五电磁阀 23,打开第六电磁阀 24 使得从循环泵的出口 16b 流出的高温蓄能介质进入热水支路,通过板式热交换器 22 加热第二水箱的生活用水。

[0041] ②太阳能蒸发器制冷模式,第一电磁阀 7 和第三电磁阀 12 关闭,第二电磁阀 10 和第四电磁阀 21 打开。

[0042] 工作时,压缩机的出口 1b 排出的高温高压的制冷剂气体,通过第二电磁阀 10 流入太阳能蒸发器 8 中,向储能槽放出气体显热和汽化潜热,制冷剂冷凝成高压液体,然后通过第二节流元件 9 节流减压流入室内热交换器 3,制冷剂吸收室内空气的热量,汽化为低温低压的气体,从室内热交换器 3 出来的冷却剂,通过四通换向阀第二端口 2b,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制冷。

[0043] 在制冷的同时,也加热的储能槽内的蓄能介质,通过关闭第五电磁阀 23,打开第六电磁阀 24 使得从循环泵的出口 16b 流出的高温蓄能介质进入热水支路,通过板式热交换器 22 加热第二水箱的生活用水。

[0044] ③空气能太阳能蒸发器同时制冷模式,第一电磁阀 7 关闭,第二电磁阀 10、第三电磁阀 12 和第四电磁阀 21 均打开。

[0045] 工作时,压缩机的出口 1b 排出的高温高压的制冷剂气体,分成两路,一路通过第三电磁阀 12 流入室外空气热交换器 6 中,向室外放出气体显热和汽化潜热,制冷剂冷凝成高压液体,然后通过第一节流元件 5 节流减压流入室内热交换器 3;另一路通过第二电磁阀 10 流入太阳能蒸发器 8 中,向储能槽放出气体显热和汽化潜热,制冷剂冷凝成高压液体,然后通过第二节流元件 9 节流减压流入室内热交换器 3;制冷剂吸收室内空气的热量,汽化为低温低压的气体,从室内热交换器 3 出来的冷却剂,通过四通换向阀第二端口 2b,最后被压缩机 1 吸入并压缩成高温高压的气体,完成了一个循环的制冷。

[0046] 在制冷的同时,也加热的储能槽内的蓄能介质,通过关闭第五电磁阀 23,打开第六电磁阀 24 使得从循环泵的出口 16b 流出的高温蓄能介质进入热水支路,通过板式热交换器 22 加热第二水箱的生活用水。

[0047] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例,并非因此即限制本实用新型的专利保护范围,凡是运用本实用新型说明书及附图内容所作的等效结构变换,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保护范围内。

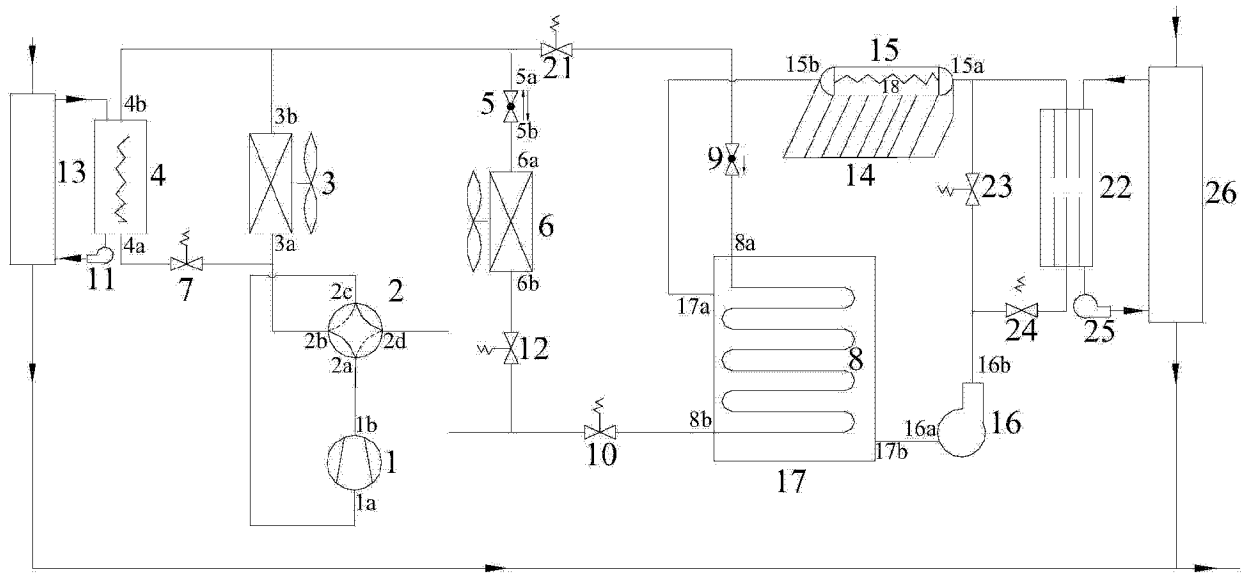


图 1