



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205332591 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201620020988. 2

F25B 41/06(2006. 01)

(22) 申请日 2016. 01. 11

(73) 专利权人 武汉科技大学

地址 430081 湖北省武汉市青山区和平大道
947 号

(72) 发明人 蔡美元 余艾伦 钟逸 熊建
程明 胡凤玲

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51) Int. Cl.

F25B 13/00(2006. 01)

F25B 27/00(2006. 01)

F25B 29/00(2006. 01)

F25B 41/04(2006. 01)

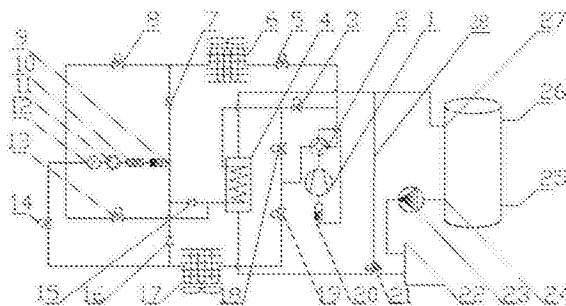
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置

(57) 摘要

本实用新型属于热能综合利用领域,具体涉及一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,包括通过管道连通的压缩机、套管式换热器、室外机风冷换热器、储液器、干燥过滤器、视液镜、膨胀阀、室内机风冷换热器、太阳能集热器、循环水泵和热水箱,还包括在适当位置设置的若干电磁阀和单向阀。本实用新型提供的装置将冷暖空调、热泵热水器、太阳能热水器三种装置集合于一身,最大限度的利用电能、太阳能、空气和水中的热能,通过合理的控制,使装置可以实现单独制冷、单独制热、单独制热水、制冷同时制生活热水和制热同时制生活热水、利用太阳能制热同时除霜等多种功能;对电能利用率高,可以充分利用可再生能源,节能环保,结构简单、运行可靠。



1. 一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其特征在于,包括压缩机(1)、四通阀(2)、套管式换热器(4)和热水箱,所述压缩机(1)出口与所述四通阀(2)的第一接口连通,所述四通阀(2)的第二接口通过管道依次顺序连通电磁阀二(5)、室外机风冷换热器(6)、单向阀一(7)、储液器(9)、干燥过滤器(10)、视液镜(11)、膨胀阀(12)、电磁阀五(14)、室内机风冷换热器(17)、电磁阀七(19),并最终与所述四通阀(2)的第四接口连通,所述四通阀(2)的第三接口通过管道依次顺序连通气液分离器(20)和所述压缩机(1)的入口;所述四通阀(2)的第四接口还通过管道依次顺序连通电磁阀六(18)、所述套管式换热器(4)的内管、单向阀二(15)及所述储液器(9),所述膨胀阀(12)还通过管道依次顺序连通电磁阀三(8)和所述室外机风冷换热器(6);所述四通阀(2)的第二接口还通过管道依次顺序连通电磁阀一(3)和所述套管式换热器(4)的内管,所述室内机风冷换热器(17)还通过管道依次顺序连通单向阀三(16)和所述储液器(9),所述膨胀阀(12)还通过管道依次顺序连通电磁阀四(13)和所述套管式换热器(4)的内管;所述热水箱上设有生活热水出口(26)、补水口(25)、循环水出水口(24)和循环水回水口(27),所述循环水出水口(24)通过管道依次顺序连通循环水泵(23)、太阳能集热器(22)、所述套管式换热器(4)的外管及循环水回水口(27)。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其特征在于,所述太阳能集热器(22)与所述套管式换热器(4)之间的管道上设置有与所述循环水回水口(27)相连通的旁通管(28),所述旁通管(28)上设置有控制阀。

3. 根据权利要求1所述的一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其特征在于,所述太阳能集热器(22)与所述套管式换热器(4)之间的管道上设置有三通阀(21),所述三通阀(21)的接口一与所述太阳能集热器(22)通过管道连通,所述三通阀(21)的接口二与所述套管式换热器(4)的外管通过管道连通,所述三通阀(21)的接口三通过旁通管(28)与所述循环水回水口(27)相连接。

4. 根据权利要求3所述的一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其特征在于,所述三通阀(21)为电动三通阀。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其特征在于,所述热水箱上还设置有温度显示及控制装置。

一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于热能综合利用领域,具体涉及一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置。

背景技术

[0002] 目前市场上的冷暖空调、热泵热水器、太阳能集热器三种装置的运用都是独立的。冷暖空调在夏季制冷的时候产生的冷凝热排放到空气中不仅浪费能源而且污染环境,冬季供暖的时候遇到极端天气运行效率不高;空气源热泵热水器高效节能,可以24小时不间断提供热水,但是功能单一;太阳能集热器可以利用太阳能资源提供生活热水,节能环保,但是夜间无法持续加热生活热水。

实用新型内容

[0003] 本实用新型专利针对上述三种现有装置的缺点,提供一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,其可综合利用电能、太阳能以及空气中的热能等,能够有效节省电能且能24小时不间断提供生活用热水。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,包括压缩机、四通阀、套管式换热器和热水箱,所述压缩机出口与四通阀的第一接口连通,所述四通阀的第二接口通过管道依次顺序连通电磁阀二、室外机风冷换热器、单向阀一、储液器、干燥过滤器、视液镜、膨胀阀、电磁阀五、室内机风冷换热器、电磁阀七,并最终与所述四通阀的第四接口连通,所述四通阀的第三接口通过管道依次顺序连通气液分离器和所述压缩机的入口;所述四通阀的第四接口还通过管道依次顺序连通电磁阀六、所述套管式换热器的内管、单向阀二及所述储液器,所述膨胀阀还通过管道依次顺序连通电磁阀三和所述室外机风冷换热器;所述四通阀的第二接口还通过管道依次顺序连通电磁阀一和所述套管式换热器的内管,所述室内机风冷换热器还通过管道依次顺序连通单向阀三和所述储液器,所述膨胀阀还通过管道依次顺序连通电磁阀四和所述套管式换热器的内管;所述热水箱上设有生活热水出口、补水口、循环水出水口和循环水回水口,所述循环水出水口通过管道依次顺序连通循环水泵、太阳能集热器、所述套管式换热器的外管及循环水回水口。设置多个电磁阀,相较于传统阀门,其优点为可实现电气控制,便于使用集成电路控制。

[0005] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0006] 进一步,所述太阳能集热器与所述套管式换热器之间的管道上设置有与所述循环水回水口相连通的旁通管,所述旁通管上设置有控制阀。设置旁通管大大缩短了当本实用新型提供的三联供装置单独作为太阳能热水器时循环水在管道中的流程,有效降低循环水的流动阻力,降低循环水泵处的电能消耗。

[0007] 优选的,所述太阳能集热器与所述套管式换热器之间的管道上设置有三通阀,所述三通阀的接口一与所述太阳能集热器通过管道连通,所述三通阀的接口二与所述套管式

换热器的外管通过管道连通,所述三通阀的接口三通过旁通管与所述循环水回水口相连接。

[0008] 进一步,所述三通阀为电动三通阀。

[0009] 进一步,所述热水箱上还设置有温度显示及控制装置。

[0010] 本实用新型的有益效果是:本实用新型提供的装置将冷暖空调、热泵热水器、太阳能集热器三种装置集合于一身,兼有三种技术的优点,最大限度的利用电能、太阳能、空气和水中的热能,通过合理的控制,使装置可以实现单独制冷、单独制热、单独制热水、制冷同时制生活热水和制热同时制生活热水、利用太阳能制热同时除霜等多种功能;本实用新型对电能利用率高,可以充分利用可再生能源(太阳能或空气热能),节能环保,结构简单、运行可靠。

附图说明

[0011] 图1为一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置的结构示意图。

[0012] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0013] 1.压缩机;2.四通阀;3.电磁阀一;4.套管式换热器;5.电磁阀二;6.室外机风冷换热器;7.单向阀一;8.电磁阀三;9.储液器;10.干燥过滤器;11.视液镜;12.膨胀阀;13.电磁阀四;14.电磁阀五;15.单向阀二;16.单向阀三;17.室内机风冷换热器;18.电磁阀六;19.电磁阀七;20.气液分离器;21.三通阀;22.太阳能集热器;23.循环水泵;24.循环水出水口;25.补水口;26.生活热水出口;27.循环水回水口;28.旁通管。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0015] 如图1所示,本实用新型提供一种太阳能辅助空气源热泵的三联供装置,包括压缩机1、四通阀2、套管式换热器4和热水箱,所述压缩机1出口与四通阀2的第一接口连通,所述四通阀2的第二接口通过管道依次顺序连通电磁阀二5、室外机风冷换热器6、单向阀一7、储液器9、干燥过滤器10、视液镜11、膨胀阀12、电磁阀五14、室内机风冷换热器17、电磁阀七19,并最终与所述四通阀2的第四接口连通,所述四通阀2的第三接口通过管道依次顺序连通气液分离器20和所述压缩机1的入口;所述四通阀2的第四接口还通过管道依次顺序连通电磁阀六18、所述套管式换热器4的内管、单向阀二15及所述储液器9,所述膨胀阀12还通过管道依次顺序连通电磁阀三8和所述室外机风冷换热器6;所述四通阀2的第二接口还通过管道依次顺序连通电磁阀一3和所述套管式换热器4的内管,所述室内机风冷换热器17还通过管道依次顺序连通单向阀三16和所述储液器9,所述膨胀阀12还通过管道依次顺序连通电磁阀四13和所述套管式换热器4的内管;所述热水箱上设有生活热水出口26、补水口25、循环水出水口24和循环水回水口27,所述循环水出水口24通过管道依次顺序连通循环水泵23、太阳能集热器22、所述套管式换热器4的外管及循环水回水口27。

[0016] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0017] 进一步,所述太阳能集热器22与所述套管式换热器4之间的管道上设置有与所述循环水回水口27相连通的旁通管28,所述旁通管28上设置有控制阀。

[0018] 优选的,所述太阳能集热器22与所述套管式换热器4之间的管道上设置有三通阀21,所述三通阀21的接口一与所述太阳能集热器22通过管道连通,所述三通阀21的接口二与所述套管式换热器4的外管通过管道连通,所述三通阀21的接口三通过旁通管28与所述循环水回水口27相连通。

[0019] 进一步,所述三通阀21为电动三通阀。

[0020] 进一步,所述热水箱上还设置有温度显示及控制装置。

[0021] 以下结合附图对本实用新型提供的装置实现其各种功能时的具体运行流程做简要介绍。

[0022] 1.单独制冷:

[0023] 制冷剂侧:压缩机1→四通阀2→电磁阀二5→室外机风冷换热器6→单向阀一7→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀五14→室内机风冷换热器17→电磁阀七19→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、三、四、六关闭)。

[0024] 2.单独制热:

[0025] 制冷剂侧:压缩机1→四通阀2→电磁阀七19→室内机风冷换热器17→单向阀三16→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀三8→室外机风冷换热器6→电磁阀二5→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、四、五、六关闭)。

[0026] 3.单独制热水:

[0027] 制冷剂侧:压缩机1→四通阀2→电磁阀六18→套管式换热器4→单向阀二15→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀三8→室外机风冷换热器6→电磁阀二5→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、四、五、七关闭);

[0028] 水侧:热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱。

[0029] 4.制冷同时制热水:

[0030] 制冷剂侧:压缩机1→四通阀2→电磁阀一3→套管式换热器4→单向阀二15→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀五14→室内机风冷换热器17→电磁阀七19→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀二、三、四、六关闭);

[0031] 水侧:热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱。

[0032] 5.制热同时制热水:

[0033] 制冷剂侧(出了四通阀2后分成两路,在储液器9处汇合):

[0034] 第一路:压缩机1→四通阀2→电磁阀六18→套管式换热器4→单向阀二15→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀三8→室外机风冷换热器6→电磁阀二5→四通阀2→气液分离器20→压缩机1;

[0035] 第二路:压缩机1→四通阀2→电磁阀七19→室内机风冷换热器17→单向阀三16→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀三8→室外机风冷换热器6→电磁阀二5→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、四、五关闭);

[0036] 水侧:热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱。

[0037] 6.冬季天气良好,利用太阳能热水制热:

[0038] 制冷剂侧：压缩机1→四通阀2→电磁阀七19→室内机风冷换热器17→单向阀三16→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀四13→套管式换热器4→电磁阀一3→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀二、三、五、六关闭)

[0039] 水侧：热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱

[0040] 7.单独制热水时除霜：

[0041] 制冷剂侧：压缩机1→四通阀2→电磁阀二5→室外机风冷换热器6→单向阀一7→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀四13→套管式换热器4→电磁阀六18→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、三、五、七关闭)；

[0042] 水侧：热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱。

[0043] 8.单独制热时除霜：

[0044] 制冷剂侧：压缩机1→四通阀2→电磁阀二5→室外机风冷换热器6→单向阀一7→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀五14→室内机风冷换热器17→电磁阀七19→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、三、四、六关闭)。

[0045] 9.当阳光充足时，也可以使用以下方式除霜：

[0046] 制冷剂侧：压缩机1→四通阀2→电磁阀二5→室外机风冷换热器6→单向阀一7→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀四13→套管式换热器4→电磁阀六18→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、三、五、七关闭)；

[0047] 水侧：热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→套管式换热器4→热水箱。

[0048] 10.制热同时制热水除霜(与单独制热水时除霜相同，优先保证室内舒适性)：

[0049] 制冷剂侧：压缩机1→四通阀2→电磁阀二5→室外机风冷换热器6→单向阀一7→储液器9→干燥过滤器10→视液镜11→膨胀阀12→电磁阀四13→套管式换热器4→电磁阀六18→四通阀2→气液分离器20→压缩机1(电磁阀一、三、五、七关闭)；

[0050] 水侧：热水箱→循环水泵23→太阳能集热器22→电动三通阀21→旁通管28→热水箱。

[0051] 11.单独作为太阳能热水器：

[0052] 当阳光充足热泵没启动而需要热水时，直接启动循环水泵，利用太阳能集热器制热水，此时系统相当于一台太阳能热水器。控制电动三通阀使旁通管与所述太阳能集热器连通，此时运行流程如下：

[0053] 水侧：热水箱→循环水泵→太阳能集热器→电动三通阀→旁通管→热水箱。

[0054] 实现各功能时，具体控制情况如下：

[0055] (1)单独制冷时：电磁阀二、五、七打开，电磁阀一、三、四、六关闭。

[0056] (2)单独制热时：电磁阀二、三、七打开，电磁阀一、四、五、六关闭。

[0057] (3)单独制热水时：电磁阀二、三、六打开，电磁阀一、四、五、七关闭。

[0058] (4)制冷同时制热水：电磁阀一、五、七打开，电磁阀二、三、四、六关闭。

[0059] (5)制热同时制热水：电磁阀二、三、六、七打开，电磁阀一、四、五关闭。

[0060] (6)利用太阳能热水制热：电磁阀一、四、七打开，电磁阀二、三、五、六关闭。

- [0061] (7)单独制热水时除霜:电磁阀二、四、六打开,电磁阀一、三、五、七关闭。
- [0062] (8)单独制热时除霜:电磁阀二、五、七打开,电磁阀一、三、四、六关闭。
- [0063] (9)制热同时制热水除霜:电磁阀二、四、六打开,电磁阀一、三、五、七关闭。
- [0064] (10)夏季制冷的同时制生活热水时,当热水温度达到设定值(55℃)时水循环停止,自动转换为单独制冷模式。
- [0065] (11)冬季制热的同时制生活热水时,当热水温度达到设定值(55℃)时水循环停止,自动转换为单独制热模式。
- [0066] (12)当热水箱水位低于设定最低水位值设定时间时,系统自动补水并启动水循环,根据机组运行模式选择适当加热模式,使热水温度达到设定值(55℃),优先采用太阳能直接加热模式。
- [0067] (13)当空气源热泵在冬季由于结霜,运行效率低于设定值时,自动根据目前运行模式启动除霜模式,优先采用太阳能热水除霜模式。
- [0068] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

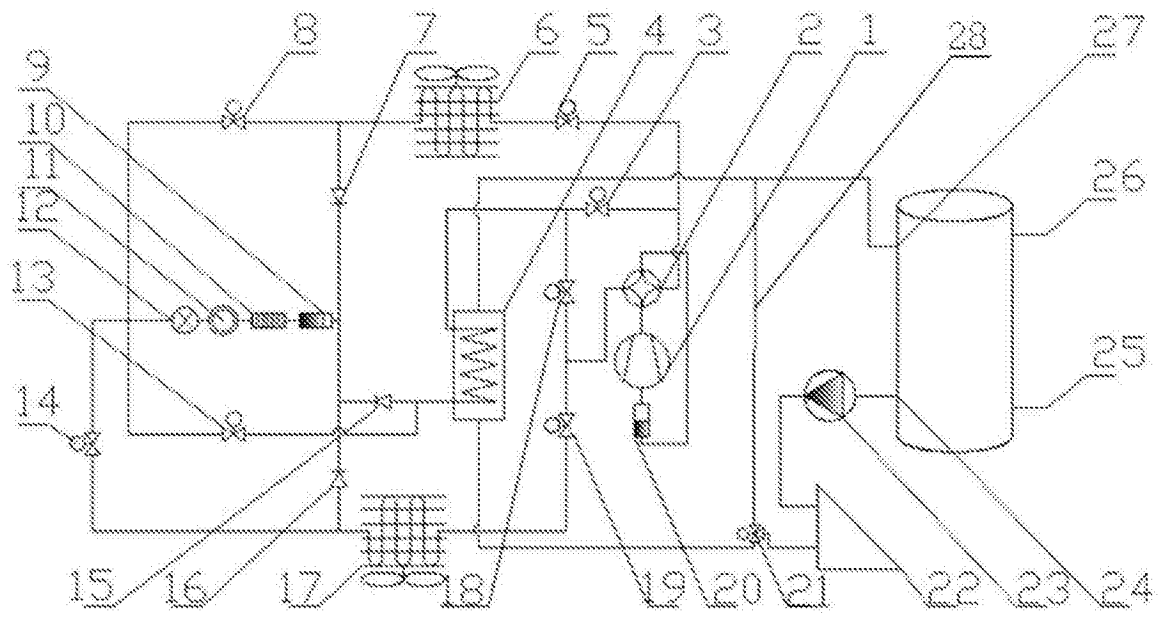


图1