



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205383781 U

(45) 授权公告日 2016. 07. 13

(21) 申请号 201620123449. 1

F25B 30/04(2006. 01)

(22) 申请日 2016. 02. 16

F24H 9/00(2006. 01)

(73) 专利权人 蓝焰高科(天津)燃气技术有限公司

地址 300380 天津市西青区中北镇中北工业园金霞路 18 号 D 区 101

(72) 发明人 刘凤国 加磊磊 董付江 韩冰冰 赵雁 刘亚军

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 王丽英

(51) Int. Cl.

F24H 4/02(2006. 01)

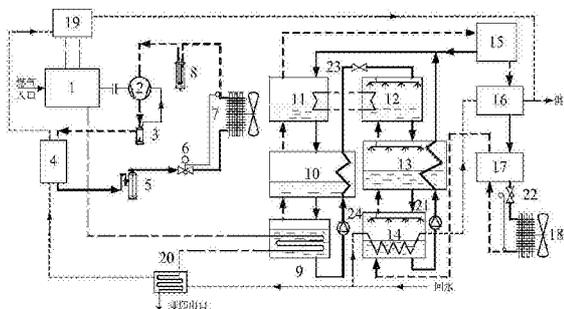
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组

(57) 摘要

本实用新型公开了燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组，它包括压缩式热泵系统、吸收式热泵系统以及制热供水系统；压缩式热泵系统包括燃气发动机，吸收式热泵系统包括精馏器、发生器、溶液加热发生器以及外部加热发生器；所述的外部加热发生器底部的高温氨水稀溶液出口通过连接管线连接第一溶液泵、溶液加热发生器、溶液节流阀、吸收器、溶液冷却吸收器以及外部冷却吸收器相连通；精馏器的氨蒸气出口通过连接管线依次连接第二冷凝器、过冷器的液态氨进口、液态氨出口、膨胀阀、第二蒸发器、所述的过冷器气态氨进口、气态氨出口、所述的外部冷却吸收器、所述的溶液冷却吸收器以及所述的吸收器，本系统使得一次能源利用率得以提高。



1. 燃气机驱动型蒸气温压缩与吸收复合式热泵热水机组,其特征在于:它包括压缩式热泵系统、吸收式热泵系统以及制热供回水系统;

所述的压缩式热泵系统包括燃气发动机,所述的燃气发动机的输出轴与压缩机的转轴相连,所述的压缩机的制冷剂出口通过第一连接管线依次连接油分离器、第一冷凝器、储液器、膨胀阀、第一蒸发器、气液分离器以及压缩机的制冷剂进口;

所述的吸收式热泵系统包括精馏器,所述的精馏器的氨水稀溶液出口通过第二连接管线依次连通发生器、溶液加热发生器以及外部加热发生器;所述的外部加热发生器顶部的氨蒸气出口通过氨蒸气管线依次连接溶液加热发生器、发生器以及精馏器的物料进口;所述的外部加热发生器底部的高温氨水稀溶液出口通过第三连接管线连接第一溶液泵后进入溶液加热发生器,所述的第三连接管线穿过所述的溶液加热发生器后依次与溶液节流阀、吸收器、溶液冷却吸收器以及外部冷却吸收器相连通;所述的外部冷却吸收器底部的低温氨水浓溶液出口通过第四连接管线连接第二溶液泵后进入溶液冷却吸收器,所述的第四连接管线穿过所述的溶液冷却吸收器后与位于精馏器的氨水稀溶液出口以及发生器之间的第二连接管线相连通;所述的精馏器的氨蒸气出口通过第五连接管线依次连接第二冷凝器、过冷器的液态氨进口、液态氨出口、膨胀阀、第二蒸发器、所述的过冷器气态氨进口、气态氨出口、所述的外部冷却吸收器、所述的溶液冷却吸收器以及所述的吸收器;热量循环管路穿设在所述的发生器和吸收器中以使发生器和吸收器中的氨水工质通过热量循环管路中的介质实现热传递,在所述的热量循环管路上安装有循环泵;所述的燃气发动机的排烟出口与烟气管道的一端相连通,所述的烟气管道的部分管段穿设在所述的外部加热发生器中并且另一端与排烟换热器的烟气入口相连通;

所述的制热供回水系统的回水分为两路,其中一路依次连接所述的排烟换热器、第一冷凝器以及缸套换热器使回水温度升高后与供水管路相连,另一路穿过外部冷却吸收器后依次与第二冷凝器以及供水管路相连。

燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组

技术领域

[0001] 本实用新型涉及复合式热泵热水机组,尤其涉及燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组。

背景技术

[0002] 在燃气机驱动压缩式热泵系统中,以制冷剂物性以及热力学第二定律为依据,燃气发动机以动力驱动压缩机做功,配合冷凝器,膨胀阀以及蒸发器等设备,通过改变制冷剂的状态,达到制冷以及制热的目的。同时,燃气发动机产生大量的热输出,包括发动机内循环水余热和烟气余热两部分。余热利用有多种形式,可辅助蒸发,可融霜,还可做生活热水等。但燃气发动机余热仅用于辅助供暖及制备生活热水,余热品质没有得到进一步提升。且多种建筑如办公楼、写字楼等并不需要大量生活热水,适用性受到限制,不能充分发挥燃气机热泵的优势。

[0003] 目前有燃气机驱动型蒸气压缩式热泵系统结构,仅仅是利用发动机余热制取热水,能量利用率和焓效率并不高,余热品质也并没有提高。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种减少了热能输入,提高了系统的性能系数以及一次能源利用率的燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0006] 本实用新型的燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组,它包括压缩式热泵系统、吸收式热泵系统以及制热供回水系统;

[0007] 所述的压缩式热泵系统包括燃气发动机,所述的燃气发动机的输出轴与压缩机的转轴相连,所述的压缩机的制冷剂出口通过第一连接管线依次连接油分离器、第一冷凝器、储液器、膨胀阀、第一蒸发器、气液分离器以及压缩机的制冷剂进口;

[0008] 所述的吸收式热泵系统包括精馏器,所述的精馏器的氨水稀溶液出口通过第二连接管线依次连通发生器、溶液加热发生器以及外部加热发生器;所述的外部加热发生器顶部的氨蒸气出口通过氨蒸气管线依次连接溶液加热发生器、发生器以及精馏器的物料进口;所述的外部加热发生器底部的高温氨水稀溶液出口通过第三连接管线连接第一溶液泵后进入溶液加热发生器,所述的第三连接管线穿过所述的溶液加热发生器后依次与溶液节流阀、吸收器、溶液冷却吸收器以及外部冷却吸收器相连通;所述的外部冷却吸收器底部的低温氨水浓溶液出口通过第四连接管线连接第二溶液泵后进入溶液冷却吸收器,所述的第四连接管线穿过所述的溶液冷却吸收器后与位于精馏器的氨水稀溶液出口以及发生器之间的第二连接管线相连通;所述的精馏器的氨溶液蒸气出口通过第五连接管线依次连接第二冷凝器、过冷器的液态氨进口、液态氨出口、膨胀阀、第二蒸发器、所述的过冷器气态氨进口、气态氨出口、所述的外部冷却吸收器、所述的溶液冷却吸收器以及所述的吸收器;热量

循环管路穿设在所述的发生器和吸收器中以使发生器和吸收器中的氨水工质通过热量循环管路中的介质实现热传递,在所述的热量循环管路上安装有循环泵;所述的燃气发动机的排烟出口与烟气管道的一端相连通,所述的烟气管道的部分管段穿设在所述的外部加热发生器中并且另一端与排烟换热器的烟气入口相连通;

[0009] 所述的制热供回水系统的回水分为两路,其中一路依次连接所述的排烟换热器、第一冷凝器以及缸套换热器使回水温度升高后与供水管路相连,另一路穿过外部冷却吸收器后依次与第二冷凝器以及供水管路相连。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0011] 本实用新型可以更加有效地提高发动机余热利用率,进而提高一次能源利用率。

[0012] 在吸收式热泵系统,目前多采用溴化锂—水工质对或氨—水工质对。本实用新型的吸收式热泵系统,对于以上两种工质对都可以适用,若采用氨水工质对,则本复合式热泵可以适用于更低温度的工况。不管采用哪种工质对,都需要向发生器输入热能来驱动系统的运行。本实用新型采用吸收器、溶液冷却吸收器、外部冷却吸收器、发生器、溶液加热发生器以及外部加热发生器对热能进行了充分地梯级利用,减少了热能输入,提高了系统的性能系数。

[0013] 本实用新型提出利用燃气发动机动力驱动压缩式热泵系统的同时,将燃气发动机的排烟废热作为吸收式热泵系统的驱动热源,高效回收利用了燃气发动机的废热,同时,在吸收式热泵循环系统中可以利用低品位热源(如空气、污水、地下水等)的热量,大大提高了系统的一次能源利用效率和焓效率。

[0014] 本实用新型中,以燃气机驱动压缩式热泵系统中燃气发动机的排烟余热作为吸收式热泵系统的驱动热能,这不仅有效地利用了燃气机热泵烟气余热,更大的意义在于利用吸收式热泵系统再次从低品位热源中获取了热能,使得一次能源利用率得以提高。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型的燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组。

[0016] 图中1—燃气发动机,2—压缩机,3—油分离器,4—第一冷凝器,5—储液器,6—膨胀阀,7—第一蒸发器,8—气液分离器,9—外部加热发生器,10—溶液加热发生器,11—发生器,12—吸收器,13—溶液冷却吸收器,14—外部冷却吸收器,15—精馏器,16—第二冷凝器,17—过冷器,18—第二蒸发器,19—缸套换热器,20—排烟换热器,21—第二溶液泵,22—膨胀阀,23—溶液节流阀,24—第一溶液泵

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细描述。

[0018] 如图1所示的本实用新型的燃气机驱动型蒸气压缩与吸收复合式热泵热水机组,它包括压缩式热泵系统、吸收式热泵系统以及制热供回水系统,

[0019] 所述的压缩式热泵系统包括燃气发动机1,所述的燃气发动机1的输出轴与压缩机2的转轴相连,所述的压缩机2的制冷剂出口通过第一连接管线依次连接油分离器3、第一冷凝器4、储液器5、膨胀阀6、第一蒸发器7、气液分离器8以及压缩机2的制冷剂进口;

[0020] 所述的吸收式热泵系统包括精馏器15,所述的精馏器15的氨水稀溶液出口通过第

二连接管线依次连通发生器11、溶液加热发生器10以及外部加热发生器9；所述的外部加热发生器9顶部的氨蒸气出口通过氨蒸气管线依次连接溶液加热发生器10、发生器11以及精馏器15的物料进口；所述的外部加热发生器9底部的高温氨水稀溶液出口通过第三连接管线连接第一溶液泵24后进入溶液加热发生器10，所述的第三连接管线穿过所述的溶液加热发生器10后依次与溶液节流阀23、吸收器12、溶液冷却吸收器13以及外部冷却吸收器14相连通；所述的外部冷却吸收器14底部的低温氨水浓溶液出口通过第四连接管线连接第二溶液泵21后进入溶液冷却吸收器13，所述的第四连接管线穿过所述的溶液冷却吸收器13后与位于精馏器15的氨水稀溶液出口以及发生器11之间的第二连接管线相连通；所述的精馏器15的氨溶液蒸气出口通过第五连接管线依次连接第二冷凝器16、过冷器17的液态氨进口、液态氨出口、膨胀阀22、第二蒸发器18、所述的过冷器17气态氨进口、气态氨出口、所述的外部冷却吸收器14、所述的溶液冷却吸收器13以及所述的吸收器12；热量循环管路穿设在所述的发生器11和吸收器12中以使发生器11和吸收器12中的氨水工质通过热量循环管路中的介质实现热传递，在所述的热量循环管路上安装有循环泵；所述的燃气发动机1的排烟出口与烟气管道的一端相连通，所述的烟气管道的部分管段穿设在所述的外部加热发生器9中并且另一端与排烟换热器的烟气入口相连通；

[0021] 所述的制热供回水系统的回水分为两路，其中一路依次连接所述的排烟换热器20、第一冷凝器4以及缸套换热器19使回水温度升高后与供水管路相连，另一路穿过外部冷却吸收器14后依次与第二冷凝器16以及供水管路相连，最终两路回水管路热水混合后供用户使用。

[0022] 本机组的运行方法，包括以下步骤：

[0023] 燃气发动机1驱动压缩机2做功，将压缩式热泵系统的制冷剂压缩为高温高压的气态，气态制冷剂先经过油分离器3，然后进入第一冷凝器4与第一路用户回水进行热交换将热量传递给用户回水，制冷剂冷凝为温度相对较低的高压液态，进入储液器5，再经过膨胀阀6节流膨胀后变为低温低压的液态后进入第一蒸发器，在所述的第一蒸发器7中吸收外界环境的热而蒸发为气态，气态的制冷剂经气液分离器8进入压缩机2，被压缩为高温高压的气态，如此形成一个压缩式制冷剂循环；

[0024] 燃气发动机1的排烟余热作为吸收式热泵系统的外部加热发生器9的驱动热源与外部加热发生器9中的氨水溶液进行热交换，外部加热发生器9中的氨水溶液被排烟余热加热生成氨蒸气和温度为130~170℃，压力为1.5~2.0MPa高温氨水稀溶液，所述的高温氨水稀溶液通过第一溶液泵24进入溶液加热发生器10与氨水溶液换热冷却降温至110~150℃，再经溶液节流阀23减压降温到80~140℃后进入吸收器12，在吸收器12中的氨水稀溶液吸收氨蒸气后温度降低为60~80℃，变成较浓的氨水稀溶液，然后进入溶液冷却吸收器13中，进一步吸收氨蒸气使得氨水溶液浓度进一步升高，最后进入外部冷却吸收器14，吸收来自过冷器17的氨蒸气形成40~60℃的低温浓溶液；第二溶液泵21抽出外部冷却吸收器14中的氨水浓溶液送入管道，所述的管道进入溶液冷却吸收器13与溶液冷却吸收器13内的氨水溶液换热升温后再与精馏器15产生的氨水稀溶液混合，然后依次进入发生器11、溶液加热发生器10、外部加热发生器9使氨水蒸发生成氨水稀溶液，形成溶液循环，在此过程中通过穿设在发生器11和所述的吸收器12中的热量循环管路中的介质循环将吸收器12中吸收热传递给发生器11；

[0025] 由发生器11、溶液加热发生器10、外部加热发生器9生成的氨蒸气进入精馏器15，产生氨水稀溶液和质量百分比纯度不小于99.5%的氨蒸气。所述的氨蒸气经第二冷凝器16与第二路用户回水进行热交换后被冷凝为40~60℃的液态，然后进入过冷器17中与来自第二蒸发器18的-20~5℃低温氨蒸气热交换而被进一步冷却，再通过膨胀阀22节流膨胀后变成-20~5℃低温低压的液态氨。所述的低温低压的液态氨然后进入第二蒸发器18吸收外界环境热而被蒸发，变成-20~5℃低温氨蒸气。所述的低温氨蒸气返回所述的过冷器17中通过热交换吸热升温后依次送入外部冷却吸收器14、溶液冷却吸收器13和吸收器12中被水吸收而形成氨水溶液，所述的溶液冷却吸收器和吸收器中的氨水溶液最终进入外部冷却吸收器14，通过安装有第一溶液泵21的管道进入溶液冷却吸收器13吸收热量使得管道内的氨水浓溶液自身温度升高，然后与来自精馏器15的氨水稀溶液混合，被依次送入发生器11、溶液加热发生器10以及外部加热发生器9，形成制冷剂的循环。

[0026] 热用户回水分为两路被加热，第一路回水在排烟换热器20中与燃气发动机1的排烟进行热交换后，然后依次进入冷凝器4以及缸套换热器19进行换热使回水温度升高；第二路回水吸收外部冷却吸收器14中产生的吸收热后进入冷凝器16，在所述的冷凝器16与氨蒸气进行热交换升温后供用户使用，最终两路回水管路热水混合后供用户使用。

[0027] 以上示意性的对本实用新型及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图所示的也只是本实用新型的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的技术人员受其启示，在不脱离本实用新型创造宗旨的情况下，元件造型、连接方式不经创造性的设计，与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本实用新型的保护范围。

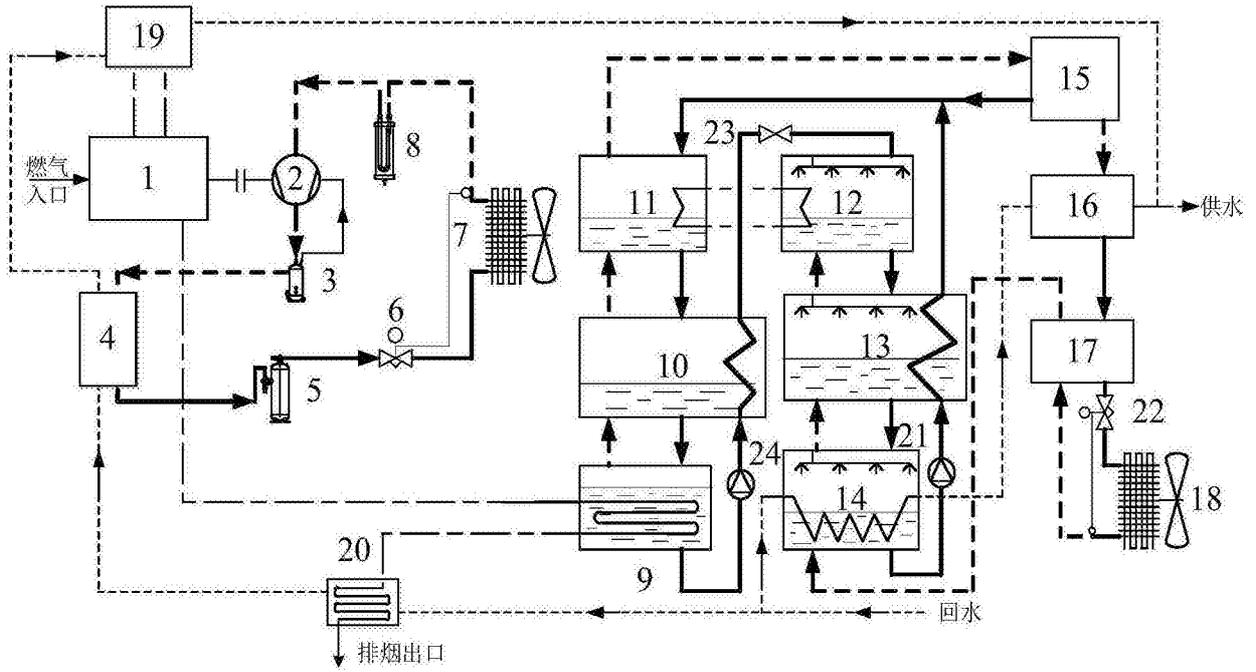


图1