



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102322687 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201110291404. 7

CN 2310280 Y, 1999. 03. 10, 全文 .

(22) 申请日 2011. 09. 23

DK 455083 D0, 1983. 10. 03, 全文 .

(73) 专利权人 舒方硕

WO 9924765 A1, 1999. 05. 20, 全文 .

地址 434000 湖北省荆州市沙市区碧波路  
13号 2-2-4-1

审查员 杨裔

(72) 发明人 舒方硕

(51) Int. Cl.

F24H 9/00 (2006. 01)

F24H 9/20 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1782612 A, 2006. 06. 07, 全文 .

CN 101482326 A, 2009. 07. 15, 全文 .

CN 201575589 U, 2010. 09. 08, 全文 .

CN 102162680 A, 2011. 08. 24, 全文 .

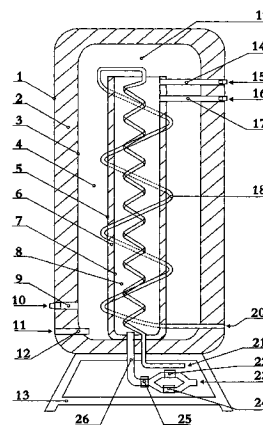
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

热泵热水器的换热保温装置

(57) 摘要

本发明涉及热泵热水器的换热保温装置, 尤其是能充分换热保温的装置。在能承受自来水压力的保温容器内, 有一结构将其分隔成加热腔和蓄热腔, 两个腔室的上部相互连通, 连通部分为连通腔; 或分隔成加热腔和蓄热腔, 两腔之间用管道连通; 或加热腔和连通腔为两个独立的容器, 两者之间有管道连通。所述结构的两面的中间设有隔热层。连接压缩机高压端的换热管从容器的下部穿入, 进入蓄热腔后盘绕上行至所述结构的的上端进入加热腔, 然后盘绕下行, 直至从加热腔的下端穿出与蒸发器相连接。进水管从加热腔的下端穿入, 出水管从所述容器的下部穿入至蓄热腔。达到设定温度的热水从加热腔进入蓄热腔供使用。这样, 在恒温供水的同时, 又能将介质中的热能充分释放到水中, 降低介质的冷凝温度, 提高能效。



1. 一种热泵热水器的换热保温装置,在能承受自来水压力的保温容器上设有进水口和出水口,所述保温容器里的水与换热管直接或间接接触,其特征是:有一结构将所述保温容器的内腔分隔成加热腔、蓄热腔和连通腔,或分隔成加热腔和蓄热腔,加热腔和蓄热腔之间有管道连通;加热腔与蓄热腔上部连通;连接压缩机高压端的换热管从所述保温容器的下部穿入,进入蓄热腔后盘绕上行,至蓄热腔上部折入加热腔,然后盘绕下行,或紧贴于所述结构的外壁的背面盘绕上行,在接近所述结构的顶端处折回,紧贴于所述结构的内壁的背面盘绕下行,直至从所述保温容器的下部穿出与蒸发器相连接;进水管从所述保温容器的下部穿入至加热腔,出水管从所述保温容器的下部穿入至蓄热腔;所述结构的外壳和内壳之间设有隔热层。

2. 根据权利要求1所述的热泵热水器的换热保温装置,其特征是:在接近加热腔顶端处,设有一号旁通管与加热腔相通,该旁通管内安装有防溢电极,该防溢电极与控制板电线连接。

3. 根据权利要求2所述的热泵热水器的换热保温装置,其特征是:所述一号旁通管的下部设有二号旁通管与加热腔相通,二号旁通管内安装有热水温度传感器且其管壁上有孔与蓄热腔相通,该温度传感器与控制板电线连接。

4. 根据权利要求1所述的热泵热水器的换热保温装置,其特征是:所述进水管的进水端上安装有单向阀、电磁阀和电控阀,电磁阀和电控阀分别与控制板电线连接。

5. 根据权利要求1所述的热泵热水器的换热保温装置,其特征是:所述进水管的进水端设有初始水温温度传感器与自来水相接触,该传感器与控制板电线连接。

6. 根据权利要求1所述的热泵热水器的换热保温装置,其特征是:所述热泵热水器的蒸发器的进气端设有温度传感器,该传感器与控制板电线连接。

## 热泵热水器的换热保温装置

### 所属技术领域

[0001] 本发明涉及热泵热水器的换热保温装置,尤其是能充分换热保温的装置。

### 技术背景

[0002] 目前,公知的热泵热水器的换热保温装置,是在能承受自来水压力的保温容器的上部设有出水口,下部设有进水口,在所述容器的内壳外或其内自上而下但不限于自上而下的设有换热管,通过换热管将换热管内的介质所吸收的空气中但不限于空气中的热能转换到容器中的水里。所述换热保温装置有以下缺陷:1. 要将容器里的水全部加热到设定的温度,换热管中的介质与水的温差就会不断缩小。根据傅里叶定律,温差越小,热传递速率越低。随着容器里的水温不断升高,介质与水的温差便不断缩小,导致热传递速率不断下降,也即能量的转化率不断下降。当温差为零时,能量的转化率也为零。根据国内某著名制冷企业公布的技术数据,某款空气能热水器将空气中的热能转换到介质中,能效能达到 3.6,但依据以上分析并经过计算,当水箱中的水从 15℃加热到默认的 50℃时,所述空气能热水器将空气中的热能转换到介质中,平均能效实际上只有 2.15,而介质中平均只有 54% 的热能转换到容器的水中。由此表明,所述空气能热水器将空气中的热能转换到水中,能效实际上只有 1.16,其原因就是在整个加热过程中热泵效率不断下降以及换热管的换热率不断下降直至最后为零所致。2. 根据卡诺定理,冷凝温度越高,压缩机的效率越低,具体表现为介质从空气中但不限于空气中吸收的热能越少;同时,介质的冷凝温度越高,说明介质中释放到水中的热能越少,即换热率越低。两方面结合,导致恶性循环。3. 从热泵热水器开始运行时起,介质的冷凝温度就持续增高,直至等于或高于容器里的水的设定温度。介质的过高冷凝温度,导致压缩机的润滑效果变差、润滑油碳化甚至压缩机被烧坏;4. 使用热水时,即使热泵热水器处于运行中,但由于热水不断从上部流出,冷水不断从下部流入,容器里很快就会出现热水区和冷水区。水的热传递速率很高,热水区的热能会快速向冷水区传递。在较短的时间里,容器里的热能就会均匀分布到水中,达到热平衡状态,水温因此下降到使水变得不适合使用。为了延长恒温供水的时间,国内某著名制冷企业在某款空气能热水器的水箱中安装了一块隔水板。热能从水温较高处向水温较低处传递是由热传递规律决定的,隔水板只能阻挡冷水在压力的作用下冲入热水区,根本不能阻止热传递,因此所述措施的作用非常有限。

### 发明内容

[0003] 为了克服目前热泵热水器的能效低、介质的冷凝温度过高、压缩机易被烧坏和水温易变冷等缺陷,本发明提供一种换热保温装置,能大幅度提高热泵热水器的能效、降低介质的冷凝温度、保障压缩机长时间安全运行和长时间恒温供水。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:在能承受自来水压力的保温容器内,有一垂直于地面的结构将所述容器的内腔分隔成三个腔室,一个为加热腔,一个为蓄热腔;两个腔室的上部相互连通,连通部分为连通腔。所述结构的外壳和内壳之间设有隔热

层。连接压缩机高压端的换热管从所述容器的下部穿入,进入蓄热腔后盘绕上行,至蓄热腔的上部折入加热腔,然后盘绕下行,直至从容器的下部穿出与蒸发器相连接。进水管从加热腔的下端穿入,有约 10 厘米长的管体垂直置于加热腔的底部。进水管的出水口是封闭的,在接近出水口的圆弧面上有数个小孔,用于向加热腔内分散注水。进水管从容器的下部穿入至加热腔。进水管的进水口与单向阀的出水口相连接,单向阀的进水口与一三通相连接,将单向阀的一个进水口变为两个进水口。两个进水口分别与电磁阀的出水口和电控阀的出水口相连接。电磁阀的进水口和电控阀的进水口分别与另一三通相连接,该三通的另一接口与自来水管相连接。该连接处设有初始水温温度传感器与自来水相接触,该传感器与控制板电线连接。所述热泵热水器的蒸发器的进气端设有温度传感器,该传感器与控制板电线连接。电磁阀和电控阀分别与控制板电线连接。出水管从所述容器的下部穿入至蓄热腔。在接近所述结构上端处,设有一号旁通管与加热腔相通。该旁通管内安装有防溢电极,防溢电极与控制板电线连接。在一号旁通管下部设有二号旁通管与加热腔相通,该旁通管的管壁上有孔与蓄热腔相通。二号旁通管内安装有热水温度传感器,该温度传感器与控制板电线连接。在所述容器的下部设有三号旁通管与其内腔相通,该旁通管的外端上安装有泄水阀。加热腔和蓄热腔的底部均设有排污口。

[0005] 还可以将本发明设计成两腔式的,即只有加热腔和蓄热腔,没有连通腔。两腔之间的隔断中设有隔热层。两腔式的又分为上下式和左右式两种。两腔之间用管道连通,加热腔里达到设定温度的热水通过管道流入蓄热腔。再可以将加热腔和蓄热腔做成两个独立的容器,两腔之间用管道连通,加热腔里达到设定温度的热水通过管道流入蓄热腔。

[0006] 所述结构可以是平面的,也可以是弧面的,可以是细圆筒形的,也可以是粗圆筒形的,等等,只要能将所述容器的内腔分隔成所述加热腔、蓄热腔和连通腔或加热腔和蓄热腔均可。

[0007] 换热管还可以紧贴于所述结构的外壁的背面盘绕上行,在接近所述结构的上端处折回,紧贴于所述结构的内壁的背面盘绕下行,使所述结构还是一个换热装置,以提高换热管的耐用性。

[0008] 初次使用时,先关闭出水阀,接通电源,再往容器内注水。当水接触到防溢电极时,控制板便会断掉电磁阀的电源,电磁阀关闭,停止注水。设定加热温度,启动热泵热水器。在加热腔内,介质在换热管内是由上至下流动的,因此,加热腔内的水温由上至下是不断降低的。当控制板通过热水温度传感器测得加热腔上部的水温达到设定温度时,便会指令开启电控阀,往加热腔内垂直于水的流动方向分散注水。注入的冷水推动加热腔上部的热水溢出所述结构的上端注入蓄热腔。电控阀的过水量,由控制板根据环境温度、初始水温和压缩机的制热效率等数据计算后决定,保证达到设定温度的水源不断地从加热腔流入蓄热腔的同时,加热腔内的换热管的末端的温度等于或略高于水的初始温度,以降低介质的冷凝温度,提高换热效率。蓄热腔里的水温由经过其间的换热管保持,所保持的水温最高可以达到介质的最高温度。随着水的不断注入,所述容器里的空气和水的压强不断升高,当所述加热腔底端的水的压强与进水管出水端的水的压强相等时,便会自动停止注水。

[0009] 此时关闭进水阀。停止注水后,加热腔里的水温继续升高,当水温升高到高于设定温度的某一值时,对于定频压缩机,控制板就会断掉电源,使其停止运行。随后,如果水温降低到低于设定温度的某一值时,控制板又会重新启动压缩机制热,如此反复以保持水温。对

于变频压缩机,控制板会根据环境温度、初始水温和压缩机的制热效率等数据计算后,向其发出变频运行的信号,使其作低频运行,以保持水温。这样,从蓄热腔内流出的水,始终是达到设定温度的热水,直至容器里的空气和水的压强等于大气压强,蓄热腔内的热水基本用完。

[0010] 自动停止注水后,如果没有关闭进水阀,只要出水管一出水,容器里的压强就会下降,当压强降低于自来水管中的水的压强时,进水管就会自动往加热腔内补水。补水使加热腔内的水温下降。当控制板通过热水温度传感器测得加热腔上部的水温低于设定温度的某一值时,便会指令关闭电控阀,停止向加热腔内注水。同时,对于定频压缩机,控制板就会重新启动其制热;对于变频压缩机,控制板就会指令其作高频运行,以增加制热量。当控制板通过热水温度传感器测得加热腔上部的水温达到设定温度时,便会指令开启电控阀,向加热腔内注水。注入的冷水推动加热腔上部的热水溢过所述装置的上端注入蓄热腔。这样,便可以延长供应热水的时间,或者说增加热水的供应量。当所述加热腔底端的水的压强高于进水管出水端的水的压强时,单向阀阻止容器里的热水回流到自来水管中去。当容器里的水和空气的压强高于自来水的压强达到某一值时,泄水阀开启泄水,以降低容器里的压强,保障其安全运行。

[0011] 所述自动停止注水时,容器里最多有近30%的容积为压缩空气,其作用是:1. 当关闭进水阀但有时不限于关闭进水阀使用容器里的热水时,压缩空气会将热水压出;2. 减缓容器内的压强升高。

[0012] 上述某款空气能热水器如果使用本发明作换热保温装置,会提高热泵效率117%,换热率46%,综合提高实际能效218%。

[0013] 本发明的有益效果是:能大幅提高热泵热水器的能效,降低介质的冷凝温度,保障压缩机长时间安全运行和长时间以恒定的温度供水。

## 附图说明

[0014] 下面结合附图对本发明的热泵热水器的换热保温装置进行说明。

[0015] 图是本发明的一实施例示意图。

[0016] 图中1. 容器外壳,2. 容器隔热层,3. 容器内壳,4. 蓄热腔,5. 加热腔外壳,6. 加热腔隔热层,7. 加热腔内壳,8. 加热腔,9. 三号旁通管,10. 泄水阀,11. 出水管出水接口,12. 出水管,13. 支架,14. 一号旁通管,15. 防溢电极,16. 热水温度传感器,17. 二号旁通管,18. 换热管,19. 连通腔,20. 换热管首端接口,21. 换热管末端接口,22. 电磁阀,23. 进水管进水接口,24. 电控阀,25. 单向阀,26. 进水管。

## 具体实施方式

[0017] 在能承受自来水压力的保温容器里,有一轴向垂直于地面的圆筒形结构将所述容器的内腔分隔成三个腔室,所述圆筒内为加热腔(8),其外为蓄热腔(4);两个腔室的上部相互连通,连通部分为连通腔(19)。圆筒的内外两面的中间设有加热腔隔热层(6)。换热管首端接口(20)与压缩机的高压端用圆管相连接。换热管(18)从容器的下部穿入,进入蓄热腔(4)后环绕圆筒上行,至圆筒的上端进入加热腔(8),然后环绕下行,直至从加热腔(8)的下端穿出,通过换热管末端接口(21)与蒸发器用圆管相连接。进水管(26)从加热腔(8)

的下端穿入,有约 10 厘米长的管体垂直置于加热腔 (8) 的底部。进水管 (26) 的出水口是封闭的,在接近封闭的出水口并与其垂直的圆弧面上有数个小孔,用于向加热腔 (8) 内分散注水。进水管的进水口与单向阀 (25) 的出水口相连接,单向阀 (25) 的进水口与一三通相连接,将单向阀 (25) 的一个进水口变为两个进水口。两个进水口分别与电磁阀 (22) 的出水口和电控阀 (24) 的出水口相连接。电磁阀 (22) 的进水口和电控阀 (24) 的进水口分别与另一三通相连接,该三通的另一接口即进水管进水接口 (23) 与自来水管相连接。该连接处设有初始水温温度传感器与自来水相接触,所述传感器与控制板电线连接。所述热泵热水器的蒸发器的进气但不限于进气端设有温度传感器,该传感器与控制板电线连接。电磁阀 (22) 和电控阀 (24) 分别与控制板电线连接。出水管 (12) 从所述容器的下部穿入至蓄热腔 (4)。在接近加热腔 (8) 上端处,设有一号旁通管 (14) 与其相通,所述旁管内安装有防溢电极 (15),防溢电极 (15) 与控制板电线连接。在一号旁通管下部设有二号旁通管 (17) 与加热腔相通,该旁通管的管壁上有孔与蓄热腔相通 (4)。二号旁通管 (17) 内安装有热水温度传感器 (16),该温度传感器 (16) 与控制板电线连接。在所述容器的下部设有三号旁通管 (9) 与其内腔相通,该旁通管的外端上安装有泄水阀 (10)。加热腔 (8) 和蓄热腔 (4) 的底部均设有排污口。

