

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920105636.7

[51] Int. Cl.

F24H 4/02 (2006.01)  
F25B 43/00 (2006.01)  
F28F 21/08 (2006.01)  
F25B 41/00 (2006.01)  
F25B 47/02 (2006.01)  
C09K 5/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年1月20日

[11] 授权公告号 CN 201387143Y

[22] 申请日 2009.2.4

[21] 申请号 200920105636.7

[73] 专利权人 张茂勇

地址 100085 北京市海淀区西二旗智学院 6  
号楼 4 单元 103 室

[72] 发明人 张茂勇

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

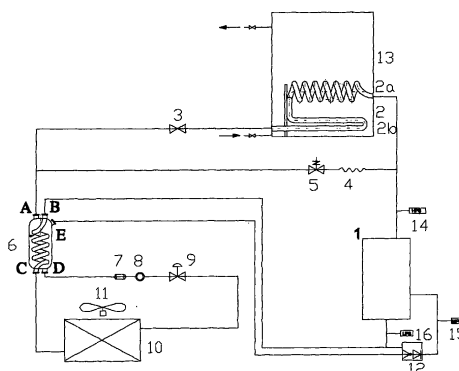
## [54] 实用新型名称

一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置

## [57] 摘要

一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，由中间补气压缩机、新型高效热水换热器组件、闪发式储分器和低温增焓组件和蓄能罐等组成，其特征在于所述的压缩机(1)的排气口与热水换热器(2)的制冷剂侧进口相连，热水换热器(2)的制冷剂出口通过初级节流机构(3)与闪发式储分器(6)的(A)口相连，化霜电磁阀(5)和化霜毛细管(4)组成的化霜组件的进、出口分别与热水换热器(2)的制冷剂侧进、出口相连，闪发式储分器(6)的(B)口与压缩机吸气口相连，(C)口与室外风冷换热器(10)的制冷剂侧出口相连，(D)口与节流机构(9)的进口相连，(E)口通过低温增焓组件(12)与压缩机中间补气进口相连，节流机构(9)的出口与室外风冷换热器(4)的制冷剂侧进口相连。采用集高压储液、气液分离、闪发、增焓、低压储液和节

能热回收功能于一体的闪发式储分器，改善低温增焓型热水器的出力、节能性与可靠性，采用新型高效抗腐价廉的新型换热器材料和低膨胀指数的环保制冷剂，实现全年条件下安全高效制取高中温水(55~75℃)，降低整机成本，使用寿命长、易维护，实现了热泵热水器领域的重大技术与应用进展。



- 1、一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，由压缩机、热水换热器组件、闪发式储分器、不停机化霜支路和低温增焓组件等组成，其特征在于所述的压缩机（1）的排气口与热水换热器（2）的制冷剂侧进口相连，热水换热器（2）的制冷剂出口通过初级节流机构（3）与闪发式储分器（6）的（A）口相连，化霜电磁阀（5）和化霜毛细管（4）组成的化霜组件的进、出口分别与热水换热器（2）的制冷剂侧进、出口相连，闪发式储分器（6）的（B）口与压缩机吸气口相连，（C）口与室外风冷换热器（10）的制冷剂侧出口相连，（D）口与节流机构（9）的进口相连，（E）口通过低温增焓组件（12）与压缩机中间补气进口相连，节流机构（9）的出口与室外风冷换热器（4）的制冷剂侧进口相连。
- 2、如权利要求 1 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述的闪发式储分器包含 5 个接口，其中 2 个进口（A、C）和 3 个出口（B、D、E），其中接口（A、D）和（B、C、E）所分别连接的空间具有适量大小的容积。
- 3、如权利要求 1 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述热水换热器（2）采用内置静态加热式换热器、外置套管式、壳管式或盘管式换热器结构，当采用内置静态加热式换热器则采用超强耐腐不锈钢薄壁管材料，并分为一级冷凝换热器（2a）和二级过冷换热器（2b）两部分，其中一级冷凝换热器（2a）采用内外螺旋纹不锈钢管绕制成的螺旋管结构，二级过冷换热器（2b）采用光管结构。
- 4、如权利要求 1 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述的化霜毛细管可与节流机构（3）共用一个毛细管，当二者共用一个毛细管时化霜电磁阀（4）的出口与毛细管的进口相连，并且采用耐高温电磁阀。
- 5、如权利要求 1 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述的压缩机（1）采用带中间补气的涡旋式或螺杆式压缩机。
- 6、如权利要求 1、3 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述的节流机构（3、9）可采用毛细管、热力膨胀阀或电子膨胀阀。
- 7、如权利要求 1、2 所述的带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，其特征在于所述的热泵循环的制冷剂采用能够制取高温水的热膨胀指数低的新环保制冷剂 DYR-5、R134a、或 R415b。

## 一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置

### 技术领域

本实用新型涉及一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，属于低温空气源热泵和热泵热水器技术领域。

### 背景技术

采用空气源热泵制热水的装置正在得到广泛应用，但是如何解决寒冷地区空气源热泵热水器冬季制热运行的节能性和经济性问题，是限制这一技术推广受地域限制的主要技术障碍。目前科研部门和实业界已对此进行了大量的研究和试用工作，但直到目前尚未出现节能性和经济性均较令人满意的实用产品。在众多的低温空气源热泵研发成果中，由清华大学石文星博士、王宝龙博士、马国远博士后等专家发展的各类低温增焓热泵已经取得了丰富技术成果，其中带喷射泵引射、防内漏等功能的闪发式中间补气涡旋压缩式空气源热泵等装置已经具有相当好的节能性、经济性和实用性，并有待于推动与工程实践相结合。

现有的热泵热水器经常需要设置储液、气液分离装置，增加了系统的复杂性、占用空间和成本。由于收到成本等因素的限制，许多热泵热水器会省略掉储液器、气分等部件，能效比较低，也难以适应低温工况。

目前国内热泵热水器厂家多采用 R22，通常难以制取温度超过 55℃ 的热水，同时当用于寒冷地区冬季工作时会造成压缩机排气温度过高。

目前通常采用的静态加热式热泵热水器多采用铜制盘管，成本较高，且静态加热式与外置换热器的循环加热式相比其能效比较低，且体积较大，成本较高。因此，如何解决静态加热式的换热器结构、换热效率及成本问题具有重要的实用价值。

因此，有必要以先进实用的低温增焓技术和冷暖双效热水空调技术为基础，进一步优化热泵系统流程，简化设备部件，达到进一步增强节能性、可靠性并节省空间和成本的目的，并在广大地区特别是北方寒冷地区大规模应用热泵热水器及同类产品。

### 发明内容

本实用新型的目的和任务是，研制一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，采用闪发式储分器、新型不锈钢高效两级热水换热器、不停机化霜结构和中间补气压缩机等，研制出一种新型高效低温空气源热泵热水器，以达到利用空气能源进行高效廉价制取生活热水的目的，实现低温环境下安全可靠运行、成本低于现有热水系统、使用寿命长、易维护的效果。

本实用新型的具体描述是：

一种带储分器的低温空气源热泵高温节能型热水器装置，由中间补气压缩机、热水换热器组件、闪发式储分器、不停机化霜支路和低温增焓组件等组成，压缩机的排气进入热水换热器制取生活热水，然后与初级节流机构的进口相连，液态制冷剂在初级节流机构中被节流到中间压力后进入闪发式储分器，其中被闪发出来的中压蒸汽经低温增焓组件后进入压缩机中间补气口，下部的液体则进入下一级的节流机构进一步被节流并送往下一级换热器进行蒸发吸热，所产生的低压蒸汽进入闪发式储分器的另一部分腔体后再回到压缩机吸气口。

为实现高效化霜，采用不停机化霜方式，为此设置一个由化霜电磁阀与化霜毛细管组成的化霜支路与热水换热器并联。

闪发式储分器可同时实现高压储液、气液分离、闪发、增焓、低压储液和节能热回收等诸多功能，包含5个接口，其中2个进口（A、C）和3个出口（B、D、E），其中接口（A、D）和（B、C、E）所分别连接的空间具有适量大小的容积。

压缩机采用但不限于带中间补气的涡旋式或螺杆式压缩机。

当采用循环加热式（或一次加热式）结构时，热水换热器采用但不限于套管式、壳管式、盘管式等换热器结构，当采用内置静态加热式结构时，热水换热器则采用但不限于超强耐腐不锈钢薄壁管材料，并分为一级冷凝换热器（2a）和二级过冷换热器（2b）两部分，其中一级冷凝换热器（2a）采用但不限于内外螺纹不锈钢管绕制成的螺旋管结构，二级过冷换热器（2b）采用但不限于光管结构。

低温增焓组件包括但不限于制冷剂喷射泵和单向阀，制冷剂喷射泵的引射口与压缩机吸气管相连，低温增焓组件也可不设置制冷剂喷射泵，此时低温增焓组件与压缩机吸气管无制冷剂管相连。

初级和下一级的节流机构可采用毛细管、热力膨胀阀或电子膨胀阀等。

热泵循环的制冷剂采用但不限于能够制取高温水的热膨胀指数低的新环保制冷剂D4R-5、R134a、R415b等。

本一体化装置为我国南北方地区的广大商业和居民用户提供高效制热水功能，重点解决了设备的高效性、安全性、可靠性、实用性、可维护性、初投资及运行费用等方面的全面平衡解决和落实，可避免当前低温空气源热泵热水器冬季运行效能低、结构设计复杂和经济性较差等问题，实现了重大技术与应用进展，成为当前利用空气能驱动热工装置全面实现低温制热水的具有节能性、环保性、经济性和实用性的领先实用热泵热水装置。

## 附图说明

图1是本实用新型的系统示意图。

图 1 中各部件编号与名称如下:

压缩机 1、热水换热器 2、一级冷凝换热器 2a、二级过冷换热器 2b、初级节流机构 3、化霜毛细管 4、四通阀 3、化霜电磁阀 5、闪发式储分器 6、干燥过滤器 7、视液镜 8、节流机构 9、室外换热器 10、风机 11、低温增焓组件 12、蓄能罐 13、高压表 14、中压表 15、低压表 16。

### 具体实施方式

图 1 是本实用新型的系统示意图。

由中间补气压缩机、热水换热器组件、闪发式储分器、不停机化霜支路和低温增焓组件等组成，压缩机的排气进入热水换热器制取生活热水，然后与初级节流机构的进口相连，液态制冷剂在初级节流机构中被节流到中间压力后进入闪发式储分器，其中被闪发出来的中压蒸汽经低温增焓组件后进入压缩机中间补气口，下部的液体则进入下一级的节流机构进一步被节流并送往下一级换热器进行蒸发吸热，所产生的低压蒸汽进入闪发式储分器的另一部分腔体后再回到压缩机吸气口。

设置一个由化霜电磁阀与化霜毛细管组成的化霜支路与热水换热器并联，当需要化霜时开启电磁阀并将高温气态制冷剂送入室外换热器除霜。

闪发式储分器包含 5 个接口，其中 2 个进口 (A、C) 和 3 个出口 (B、D、E)，其中接口 (A、D) 和 (B、C、E) 所分别连接的空间具有适量大小的容积。

压缩机采用带中间补气的涡旋式压缩机。

采用内置静态加热式结构，热水换热器采用超强耐腐不锈钢薄壁管材料，并分为一级冷凝换热器 (2a) 和二级过冷换热器 (2b) 两部分，其中一级冷凝换热器 (2a) 采用不锈钢光管绕制成的螺旋管结构，二级过冷换热器 (2b) 采用光管结构。

低温增焓组件采用制冷剂喷射泵和单向阀，制冷剂喷射泵的引射口与压缩机吸气管相连。

初级节流机构采用毛细管，下一级节流机构采用电子膨胀阀。

制冷剂采用新型环保制冷剂 D4R-5，以制取高温热水。

