



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201852356 U

(45) 授权公告日 2011. 06. 01

(21) 申请号 201020597480. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 11. 03

(73) 专利权人 海尔集团公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区高科园海
尔路 1 号海尔工业园

专利权人 青岛海尔空调电子有限公司

(72) 发明人 王莉 国德防 毛守博 卢大海
陈永杰 张广伟

(74) 专利代理机构 北京华夏正合知识产权代理
事务所(普通合伙) 11017

代理人 韩登营 张焕亮

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F25B 41/04 (2006. 01)

F25B 49/02 (2006. 01)

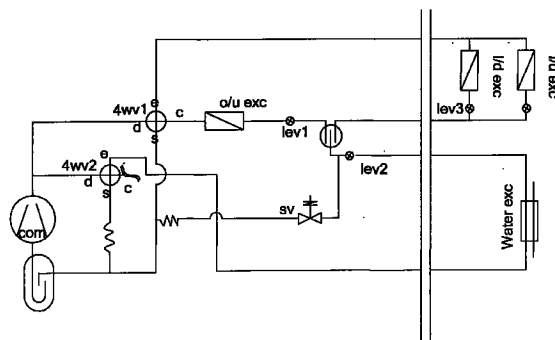
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

空调热水器

(57) 摘要

本实用新型提供一种空调热水器,其包括压缩机、水换热器、室内机、室外换热器、第 1 四通阀、第 2 四通阀、第 1 电子膨胀阀、第 2 电子膨胀阀,室内机包括互相“串联”的室内换热器与室内电子膨胀阀。压缩机的冷媒出口与第 2 四通阀的第 1 端口连接,第 2 四通阀的第 2 端口与水换热器的一端连接,水换热器的另一端通过第 2 电子膨胀阀与室内机的一端连接,室内机的另一端与第 1 通阀的第 2 端口连接,第 1 四通阀的第 4 端口与压缩机的冷媒入口连接,室外换热器的一端通过第 1 电子膨胀阀连接在第 2 电子膨胀阀与室内机之间,另一端与第 1 四通阀的第 3 端口连接,第 1 四通阀的第 1 端口连接在压缩机与第 2 四通阀的第 1 端口之间,第 2 四通阀的第 3 端口封闭。



1. 一种空调热水器,其特征在于,包括:压缩机、水换热器、室内机、室外换热器、第1四通阀、第2四通阀、第1电子膨胀阀、第2电子膨胀阀,所述室内机包括互相“串联”的室内换热器与室内电子膨胀阀,所述第1四通阀与第2四通阀分别具有第1端口、第2端口、第3端口、第4端口,并且所述第1四通阀与第2四通阀可分别在第1状态与第2状态间切换,该第1状态是指第1端口与第3端口连通且第2端口与第4端口连通的状态,该第2状态是指第1端口与第2端口连通且第3端口与第4端口连通的状态,

压缩机的冷媒出口与第2四通阀的第1端口连接,该第2四通阀的第2端口与水换热器的一端连接,该水换热器的另一端通过第2电子膨胀阀与室内机的一端连接,该室内机的另一端与第1四通阀的第2端口连接,该第1四通阀的第4端口与压缩机的冷媒入口连接,室外换热器的一端通过第1电子膨胀阀连接在第2电子膨胀阀与室内机之间,另一端与第1四通阀的第3端口连接,第1四通阀的第1端口连接在压缩机与第2四通阀的第1端口之间,第2四通阀的第3端口封闭。

2. 根据权利要求1所述的空调热水器,其特征在于,还包括电磁阀,该电磁阀的一端连接在所述单向阀与第1电子膨胀阀与第2电子膨胀阀之间,另一端通过第2毛细管与所述压缩机的冷媒入口连接。

3. 根据权利要求1所述的空调热水器,其特征在于,第2四通阀的第4端口通过第1毛细管与压缩机的冷媒入口连接。

空调热水器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空调热水器及其控制方法,特别是指一种具有制冷(单独对空气制冷)、制热(单独对空气制热)、制热水(单独制热水)、制冷制热水(对空气制冷同时制热水)、制热制热水(对室内空气制热同时制热水)五种功能模式的空调热水器。

背景技术

[0002] 现有技术中,将空调功能与热水器功能结合的空调热水器已有较多应用,例如图1所示的现有技术的一种空调热水器的结构示意图。如图1所示,空调热水器具有压缩机com(可以是多台并联)、四通阀4wv、电磁阀sv2、室内换热器i/d exc(可以是多台并联)、电子膨胀阀LEV1、室外换热器o/u exc、水换热器water-exc、电磁阀sv1。在不同的功能模式下,空调热水器的冷媒的流程是不同的,具体如下:

[0003] 制冷模式：

[0004] 压缩机 com → 四通阀 4wv → 室外换热器 o/u-exc → 电子膨胀阀 lev1 → 室内换热器 i/d exc → 电磁阀 sv2 → 压缩机 com

[0005] 制热模式：

[0006] 压缩机 com → 四通阀 4wv → 电磁阀 sv2 → 室内换热器 i/d exc → 电子膨胀阀 lev1 → 室外换热器 o/u-exc → 压缩机 com

[0007] 制热水模式:压缩机 com→电磁阀 sv1→水换热器 water_exc→电子膨胀阀 lev1→室外换热器 o/u_exc→压缩机 com

[0008] 制冷制热水模式：

[0009]

```

压缩机com→四通阀4wv→室外换热器o/u exc→电子膨胀阀lev1
      |
      |→电磁阀sv1→水换热器water exc—————→
      |
      |→室内换热器i/d exc→电磁阀sv2→压缩机com

```

[0010] 制热制热水模式：

 $[0011]$

```

压缩机com→四通阀4wv→电磁阀sv2→室内换热器i/d exc→
      |
      |→电磁阀sv1→水换热器water exc—————→
      |
      |→电子膨胀阀lev1→室外换热器o/u exc→压缩机com
  
```

[0012] 然而上述现有技术的空调热水器存在如下缺点:在制冷制热水模式下,一部分冷媒经室外换热器冷凝后进入室内,另一部分经水换热器冷凝后进入室内,冷媒分两条路径分别执行不同的功能,没有将室内吸收的热量有效利用,空调热水器的整体效率较低。

实用新型内容

[0013] 有鉴于此,本实用新型的主要目的在于提供一种空调热水器,以有效利用室内吸收的热量来用于加热水,提高空调热水器的整体效率。

[0014] 为达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0015] 技术方案1:空调热水器包括:压缩机、水换热器、室内机、室外换热器、第1四通阀、第2四通阀、第1电子膨胀阀、第2电子膨胀阀,室内机包括互相“串联”的室内换热器与室内电子膨胀阀,第1四通阀与第2四通阀分别具有第1端口、第2端口、第3端口、第4端口,并且第1四通阀与第2四通阀可分别在第1状态与第2状态间切换,该第1状态是指第1端口与第3端口连通且第2端口与第4端口连通的状态,该第2状态是指第1端口与第2端口连通且第3端口与第4端口连通的状态。压缩机的冷媒出口与第2四通阀的第1端口连接,该第2四通阀的第2端口与水换热器的一端连接,该水换热器的另一端通过第2电子膨胀阀与室内机的一端连接,该室内机的另一端与第1四通阀的第2端口连接,该第1四通阀的第4端口与压缩机的冷媒入口连接,室外换热器的一端通过第1电子膨胀阀连接在第2电子膨胀阀与室内机之间,另一端与第1四通阀的第3端口连接,第1四通阀的第1端口连接在压缩机与第2四通阀的第1端口之间,第2四通阀的第3端口封闭。

[0016] 采用技术方案1所述的本实用新型的空调热水器,可有效利用室内吸收的热量来用于加热水,提高空调热水器的整体效率。

[0017] 技术方案2:在技术方案1的基础上,技术方案2的空调热水器还包括电磁阀,该电磁阀的一端连接在所述第1电子膨胀阀与第2电子膨胀阀之间,另一端通过第2毛细管与压缩机的冷媒入口连接。

[0018] 通过采用具有技术方案2所述的电磁阀的结构,当冷媒量较少(如系统中某处出现泄露)时,该电磁阀接通,以向压缩机输送冷媒,使压缩机的冷媒量达到要求。

[0019] 技术方案3:在技术方案1的基础上,在技术方案3的空调热水器中,第2四通阀的第4端口通过第1毛细管压缩机的冷媒入口连接。

[0020] 通过采用技术方案3所述的本实用新型的空调热水器,当需要除去室外机侧的结霜时,该第1毛细管可形成了一个完整的除霜通路,可使冷媒在系统中以较低的流量或速度循环,利用压缩机输出的高温冷媒除去室外机一侧的结霜。

附图说明

[0021] 图1为现有技术的空调热水器的结构示意图;

[0022] 图2为本实施方式的空调热水器的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面参照附图对本实施方式的空调热水器的结构进行说明。图2所示为本实用新型的空调热水器结构的示意图。为方便起见,在下面的说明中,各部件的通过管道的连接只叙述为“连接”,即在下面的说明中的“连接”是指通过管道连接。如图2所示,本实施方式的空调热水器包括:压缩机 com、水换热器 water exc、室外换热器 o/u exc、室内机、第1四通阀 4wv1、第2四通阀 4wv2、第1电子膨胀阀 lev1、第2电子膨胀阀 lev2。其中,压缩机具有冷媒出口与冷媒入口,室内机包括室内换热器 i/d exc 与室内电子膨胀阀,该室内换热器

i/d exc 与室内电子膨胀阀为“串联”关系。第 1 四通阀 4wv1 与第 2 四通阀 4wv2 分别都具有第 1 端口 d、第 2 端口 c、第 3 端口 e、第 4 端口 s 四个出入端口,可在第 1 状态与第 2 状态间切换,该第 1 状态是指第 1 端口 d 与第 3 端口 c 连通且第 2 端口 e 与第 4 端口 s 连通的状态,第 2 状态是指第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通的状态。

[0024] 压缩机的冷媒出口与第 2 四通阀的第 1 端口 d 连接,该第 2 四通阀 4wv2 的第 2 端口 e 与水换热器的一端连接,该水换热器的另一端通过第 2 电子膨胀阀与室内机的一端连接,该室内机的另一端与第 1 四通阀的第 2 端口 e 连接,该第 1 四通阀 4wv1 的第 4 端口 s 与压缩机的冷媒入口连接。室外换热器的一端通过第 1 电子膨胀阀连接在第 2 电子膨胀阀与室内机之间,另一端与第 1 四通阀 4wv1 的第 3 端口 c 连接。第 1 四通阀 4wv1 的第 1 端口 d 连接在压缩机与第 2 四通阀 4wv2 的第 1 端口 d 之间。第 2 四通阀 4wv2 的第 3 端口 c 封闭,本实施方式中,该第 2 四通阀 4wv2 的第 3 端口 c 的封闭是通过焊死的方式实现的。

[0025] 下面对本实用新型的空调热水器的各工作模式进行说明。

[0026] 【制冷模式】

[0027] 将第 1 四通阀 4wv1 断电切换第 1 状态(第 1 端口 d 与第 3 端口 c 连通且第 2 端口 e 与第 4 端口 s 连通)、第 2 四通阀 4wv2 断电切换为第 1 状态(第 1 端口 d 与第 3 端口 c 连通且第 2 端口 e 与第 4 端口 s 连通)、第 1 电子膨胀阀 lev1 打开、第 2 电子膨胀阀 lev2 关闭、室内电子膨胀阀 lev3 打开,从而将空调热水器置于制冷模式。

[0028] 在制冷模式下,由压缩机 com 消耗电能输出高温高压的气态冷媒,该高温高压的气态冷媒经过第 1 四通阀 4wv1 的第 1 端口 d 与第 3 端口 c 进入室外换热器 o/u exc,在室外换热器 o/u exc 中被冷凝成高压中温的液态冷媒,之后该高压中温的液态冷媒进入室内机,通过室内机的室内电子膨胀阀 lev3 节流成低温低压的液态冷媒,之后该低温低压的液态冷媒进入室内换热器 i/d exc,在室内换热器 i/d exc 中被蒸发成低温低压的气态冷媒,最后经过第 1 四通阀 4wv1 的第 2 端口 e 与第 4 端口 s 返回到压缩机 com 中,从而完成一个完整的制冷循环过程。其中低温低压的液态冷媒在室内换热器 i/d exc 中蒸发的过程就是吸收室内热量即制冷的过程。在室内换热器 i/d exc 中吸收的热量通过室外换热器 o/u exc 排放到室外侧。

[0029] 在制冷模式下,本实用新型的空调热水器的冷媒流程如下:

[0030] 压缩机 com → 第 1 四通阀 4wv1 (第 1 端口 d → 第 3 端口 c) → 室外换热器 o/u exc → 第 1 电子膨胀阀 lev1 → 室内机 (室内电子膨胀阀 lev3 → 室内换热器 i/d exc) → 第 1 四通阀 4wv1 (第 2 端口 e → 第 4 端口 s) → 压缩机 com

[0031] 【制热模式】

[0032] 将第 1 四通阀 4wv1 通电切换为第 2 状态(第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 2 四通阀 4wv2 断电切换为第 1 状态(第 1 端口 d 与第 3 端口 c 连通且第 2 端口 e 与第 4 端口 s 连通)、第 1 电子膨胀阀 lev1 打开、第 2 电子膨胀阀 lev2 关闭、室内电子膨胀阀 lev3 打开,从而将空调热水器置于制热模式。

[0033] 在制热模式下,由压缩机 com 消耗电能输出高温高压的气态冷媒,该高温高压的气态冷媒经过第 1 四通阀 4wv1 的第 1 端口 d 与第 2 端口 e 进入室内机(室内换热器 i/d exc 及室内电子膨胀阀 lev3),在室内换热器 i/d exc 中释放热量被冷凝成高压中温的液态冷媒,之后,经过第 1 电子膨胀阀 lev1 被节流成低温低压的液态冷媒,该低温低压的液态冷媒进入室外换

热器 o/u exc, 在室外换热器 o/u exc 中被蒸发成低温低压的气态冷媒, 最后经过第 1 四通阀 4wv1 的第 3 端口 c 与第 4 端口 s 返回到压缩机 com 中, 完成一个完整的制热循环过程。其中, 高温高压的气态冷媒在室内换热器 i/d exc 中的冷凝过程就是对室内释放热量即制热的过程。

【0034】 在制热模式下, 本实用新型的空调热水器的冷媒流程如下:

【0035】 压缩机 com → 第 1 四通阀 4wv1 (第 1 端口 d → 第 2 端口 e) → 室内机 (室内换热器 i/d exc → 室内电子膨胀阀 lev3) → 第 1 电子膨胀阀 lev1 → 室外换热器 o/u exc → 第 1 四通阀 (第 3 端口 c → 第 4 端口 s) → 压缩机 com

【0036】 【制热水模式】

【0037】 将第 1 四通阀 4wv1 通电切换为第 2 状态 (第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 2 四通阀 4wv2 通电切换为第 2 状态 (第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 1 电子膨胀阀 lev1 打开、第 2 电子膨胀阀 lev2 打开、室内电子膨胀阀 lev3 关闭, 从而将空调热水器置于制热水模式。

【0038】 在制热水模式下, 由压缩机 com 消耗电能输出高温高压的气态冷媒, 该高温高压的气态冷媒经过第 2 四通阀的第 1 端口 d 与第 2 端口 e 进入水换热器 warter exc, 在水换热器 warter exc 中释放热量将水加热后被冷凝成高压中温的液态冷媒, 之后通过第 1 电子膨胀阀 lev1 被节流成低温低压的液态冷媒, 之后进入室外换热器 o/u exc, 在室外换热器 o/u exc 中被蒸发成低温低压的气态冷媒, 最后经过第 1 四通阀 4wv1 的第 3 端口 c 与第 4 端口 s 返回到压缩机 com, 完成一个完整的制热水循环过程。其中高温高压的气态冷媒在水换热器 warter exc 中冷凝的过程就是释放热量以加热水即制热水的过程。

【0039】 在制热水模式下, 本实用新型的空调热水器的冷媒流程如下:

【0040】 压缩机 com → 四通阀 4wv2 (第 1 端口 d → 第 2 端口 e) → 水换热器 warter exc → 第 2 电子膨胀阀 lev2 → 第 1 电子膨胀阀 lev1 → 室外换热器 o/u exc → 第 1 四通阀 (第 3 端口 c → 第 4 端口 s) → 压缩机 com

【0041】 【制冷制热水模式】

【0042】 将第 1 四通阀 4wv1 断电切换为第 1 状态 (第 1 端口 d 与第 3 端口 c 连通且第 2 端口 e 与第 4 端口 s 连通)、第 2 四通阀 4wv2 通电切换为第 2 状态 (其第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 1 电子膨胀阀 lev1 关闭、第 2 电子膨胀阀 lev2 打开、室内电子膨胀阀 lev3 打开, 从而将空调热水器置于制冷制热水模式。

【0043】 在制冷制热水模式下, 由压缩机 com 消耗电能输出高温高压的气态冷媒, 该高温高压的气态冷媒经过第 2 四通阀的第 1 端口 d 与第 2 端口 e 进入水换热器 warter exc, 在水换热器 warter exc 中释放热量以加热水后被冷凝成高压中温的液态冷媒, 该高压中温的液态冷媒通过室内电子膨胀阀 lev3 被节流成低温低压的液态冷媒后进入室内换热器 i/d exc, 在室内换热器 i/d exc 中该低温低压的液态冷媒蒸发成低温低压的气态冷媒, 最后经过第 1 四通阀的第 2 端口 e 与第 4 端口 s 返回到压缩机 com 中, 完成一个完整的制冷制热水循环过程。其中, 低温低压的液态冷媒在室内换热器 i/d exc 中蒸发的过程就是吸收室内热量即制冷的过程, 在室内吸收热量后, 冷媒返回到压缩机 com 中, 之后被变为高温高压的气态而加热水。可见, 从室内吸收的热量被利用以在水换热器 warter exc 中加热水, 实现了热量的有效利用, 降低了整体空调热水器的能耗, 提高了其效率。

【0044】 在制冷制热水模式下, 本实用新型的空调热水器的冷媒流程如下:

[0045] 压缩机 com → 四通阀 4wv2 (第 1 端口 d → 第 2 端口 e) → 水换热器 warter exc → 第 2 电子膨胀阀 lev2 → 室内机 (室内电子膨胀阀 lev3 → 室内换热器 i/d exc) → 第 1 四通阀 (第 2 端口 e → 第 4 端口 s) → 压缩机 com

[0046] 【制热制热水模式】

[0047] 将第 1 四通阀 4wv1 通电切换为第 2 状态 (第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 2 四通阀 4wv2 通电切换为第 2 状态 (第 1 端口 d 与第 2 端口 e 连通且第 3 端口 c 与第 4 端口 s 连通)、第 1 电子膨胀阀 lev1 打开、第 2 电子膨胀阀 lev2 打开、室内电子膨胀阀 lev3 打开,从而将空调热水器置于制热制热水模式。

[0048] 在制热制热水模式下,由压缩机 com 消耗电能输出高温高压的气态冷媒,该高温高压的气态冷媒一部分经过第 1 四通阀 4wv1 的第 1 端口 d 与第 2 端口 e 进入室内换热器 i/d exc,在室内换热器 i/d exc 中被冷凝成高压中温的液态冷媒,另一部分经过第 2 四通阀的第 1 端口 d 与第 2 端口 e 进入水换热器 warter exc,在水换热器 warter exc 中释放热量以加热水,之后经过第 2 电子膨胀阀 lev2 与流经室内换热器 i/d exc 侧的冷媒汇合,汇合后的冷媒被第 1 电子膨胀阀 lev1 节流成低温低压的液态冷媒进入室外换热器 o/u exc,在室外换热器 o/u exc 中被蒸发成低温低压的气态冷媒,最后经过第 1 四通阀 4wv1 的第 3 端口 c 与第 4 端口 s 返回到压缩机 com 中,完整一个完整的制热制热水循环过程。其中,高温高压的气态冷媒在室内换热器 i/d exc 中被冷凝的过程就是释放热量以加热室内空气即制热的过程,在水换热器 warter exc 中释放热量的过程就是加热水即制热的过程。

[0049] 在制热制热水模式下,本实用新型的空调热水器的冷媒流程如下:

[0050]

压缩机 com → 第 2 四通阀 4wv → 水换热器 → 第 2 电子膨胀阀 lev2 →
 → 第 1 四通阀 4wv1 → 室内换热器 i/d exc — — — — —
 → 第 1 电子膨胀阀 lev1 → 室外换热器 o/u exc → 第 1 四通阀 → 压缩机

[0051] 在本实施方式中,空调热水器还具有电磁阀 sv,该电磁阀 sv 的一端连接在第 1 电子膨胀阀 lev1 与第 2 电子膨胀阀 lev2 之间,另一端通过第 1 毛细管 ct1 连接在压缩机 com 与第 1 四通阀 4wv1 的第 4 端口 s 之间。当冷媒量较少 (如系统中某处出现泄露) 时,该电磁阀 sv 接通,向压缩机 com 输送冷媒,使流入压缩机的冷媒量充足,并且因第 1 毛细管 ct1 的限流作用,使得冷媒并不会经由电磁阀 sv 过量地流向压缩机,不会对空调热水器的其他功能产生影响。

[0052] 另外,在本实施方式中,第 2 四通阀的第 4 端口 s 通过第 2 毛细管 ct2 连接在第 1 四通阀 4wv1 的第 4 端口 s 与压缩机之间。与第 2 四通阀的第 4 端口 s 连接的第 2 毛细管 ct2 在空调热水器正常运转时并无作用,但是当整个系统没有室内空调机 (例如冬天时使用者不需要制冷,可关闭室内空调机所处的局部系统),只有地暖或热水器时,在长时间低温制热水的情况下,外机冷凝器会有结霜现象,当需要除霜时,该毛细管就形成了一个完整的除霜通路,可使冷媒在系统中以较低的流量或速度循环,利用压缩机输出的高温冷媒除去室外机一侧的结霜。此时,第 1 四通阀 4wv1 切换为第 1 状态,第 2 四通阀 4wv2 切换为第 1 状态,第 1 电子膨胀阀 lev1 打开,第 2 电子膨胀阀 lev2 打开,第 3 电子膨胀阀 lev3 关闭,冷媒的循环过程如下:

[0053] 压缩机 com → 第 1 四通阀 4wv1 (第 1 端口 d → 第 3 端口 c) → 室外换热器 o/u exc → 第 1 电子膨胀阀 lev1 → 第 2 电子膨胀阀 lev2 → 水换热器 water exc → 第 2 四通阀 4wv2 (第 2 端口 e → 第 4 端口 s) → 压缩机 com。

[0054] 可见,从压缩机 com 的冷媒出口流出的高温高压的冷媒直接流向室外机 (室外换热器 o/u exc、第 1 电子膨胀阀 lev1),从而除去室外机上的结霜。

