



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103206748 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310076637. 4

(22) 申请日 2013. 03. 11

(73) 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司

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 海尔集团公司

(72) 发明人 宋强 郑品迪 刘景升 李银银

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

F24F 1/00(2011. 01)

F24F 1/46(2011. 01)

F24F 11/02(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102620361 A, 2012. 08. 01, 参见说明书第[0015]段, 附图2.

CN 2660363 Y, 2004. 12. 01, 说明书第2页第2段, 附图1.

CN 2844792 Y, 2006. 12. 06, 全文.

JP 2005133979 A, 2005. 05. 26, 全文.

审查员 王雷

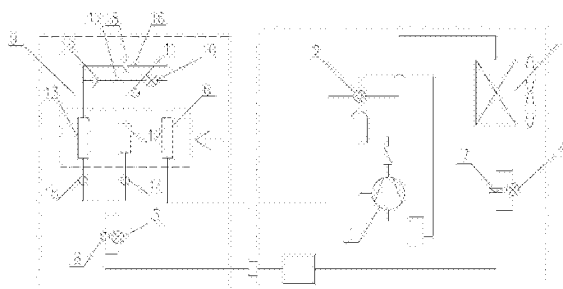
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种空调除湿系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空调除湿系统, 包括室内机和室外机, 其中, 所述室外机包括压缩机、四通阀、室外换热器、第一电子膨胀阀, 所述室内机包括第二电子膨胀阀和室内换热器, 其中, 所述室外机还包括与第一电子膨胀阀并联的第一单向阀; 所述室内机还包括与第二电子膨胀阀并联的第一电磁阀, 以及设置于第二电子膨胀阀和室内换热器之间的除湿盘管, 所述除湿盘管与室内换热器之间设置有电子膨胀阀, 所述电子膨胀阀并联有第二电磁阀。本申请提供的空调除湿系统通过在第二电子膨胀阀和室内换热器之间设置有除湿模块和除湿盘管, 并通过对电磁阀和电子膨胀阀的控制, 该空调能够实现恒温除湿、升温除湿和制热除湿功能, 同时采用二次过冷技术提高了空调的整体机能。



1. 一种空调除湿系统,包括室内机和室外机,其中,所述室外机包括压缩机、四通阀、室外换热器、第一电子膨胀阀,所述室内机包括第二电子膨胀阀和室内换热器,其特征在于,所述室外机还包括与第一电子膨胀阀并联的第一单向阀;所述室内机还包括与第二电子膨胀阀并联的第一电磁阀,以及设置于第二电子膨胀阀和室内换热器之间的除湿盘管,所述除湿盘管与室内换热器之间设置有电子膨胀阀,所述电子膨胀阀并联有第二电磁阀;所述空调除湿系统还包括与所述除湿盘管并联或串联的除湿模块,所述该除湿模块包括至少一个换热盘管;所述换热盘管数量为一个且与除湿盘管之间以并联的方式连接;所述换热盘管和除湿盘管靠近第二电子膨胀阀一端的管路上设置有电磁阀;所述除湿盘管靠近第二电子膨胀阀一端的管路上设置有第三电磁阀,其另一端与电子膨胀阀连通;所述换热盘管靠近第二电子膨胀阀一端的管路上设置有第四电磁阀,其另一端通过支路一和支路二分别与室内换热器和除湿盘管连通。

2. 根据权利要求1所述的空调除湿系统,其特征在于,所述支路一上设置有第二单向阀,所述支路二上设置有第三单向阀。

3. 根据权利要求2所述的空调除湿系统,其特征在于,所述第一单向阀的开通方向朝向所述第二电子膨胀阀,所述第二单向阀的开通方向朝向所述换热盘管,所述第三单向阀的开通方向朝向所述除湿盘管。

4. 根据权利要求1-3任意一项所述的空调除湿系统,其特征在于,所述室内换热器设置于靠近室内机进风口一端,除湿模块设置于靠近出风口一端。

5. 一种如权利要求4所述的空调除湿系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤A:读取单元读取空调接收到的控制信号,若控制信号为恒温除湿模式进入步骤B,控制信号为升温除湿模式进入步骤C,控制信号为制热除湿模式进入步骤D,控制信号为制冷模式进入步骤E,控制信号为制热模式进入步骤F,控制信号为二次过冷模式进入步骤G;

步骤B:空调进入恒温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第四电磁阀、第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀和电子膨胀阀打开;

步骤C:空调进入升温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第二电子膨胀阀和第一电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;

步骤D:空调进入制热除湿模式,控制单元控制第二电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、电子膨胀阀和第一电子膨胀阀打开;

步骤E:空调进入制冷模式,控制单元控制第一电子膨胀阀、第一电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;

步骤F:空调进入制热模式,控制单元控制第二电子膨胀阀和电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和第一电子膨胀阀打开;

步骤G:空调进入二次过冷模式,控制单元控制第二电磁阀、第一电磁阀和第一电子膨胀阀关闭,第三电磁阀、第四电磁阀、第二电子膨胀阀和电子膨胀阀打开。

6. 根据权利要求5所述的空调除湿系统的控制方法,其特征在于,步骤A中,在恒温除湿模式、升温除湿模式、制冷模式和二次过冷模式中制冷剂首先流经室外换热器最后经室内换热器返回压缩机;在制热除湿模式中,制冷剂首先流经室内换热器最后经室外换热器返回压缩机。

一种空调除湿系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调除湿技术领域,尤其涉及一种空调除湿系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 从空调调节理论和人体舒适度指标来看,温度和湿度是两个重要因素。而在我国长江流域及以南地区,沿海地区面临温度适宜、湿度却很大的问题,例如长江以南的梅雨季节,室外空气温度基本保持在 25℃,是人体感到比较适宜的温度,而此时室外相对湿度基本维持在 70%以上,从而使人感到潮湿闷热。因此,为了维持梅雨期的室内舒适,应尽可能维持室内温度不变的同时降低室内空气湿度;而对于温度低湿度大的地区,就需要同时提高温度降低湿度。

[0003] 为了解决空气中湿度较大的问题,中国科学文献提供了一种组合式恒温除湿空调器,其中具体公开了空调系统的室内侧与室外侧由三条管路分别相连;室内换热器分为前后两部分;前后两部分室内换热器通过四通阀的换向及电磁阀、空调单向阀、除湿单向阀、空调毛细管、除湿毛细管的分别工作:两部分室内换热器将成为蒸发器或冷凝器,也可分别成为蒸发器、冷凝器。其具体的功过原理是先利用两部分换热器中的一个作为蒸发器使空气中的水蒸汽冷凝,采用另一个作为冷凝器对降温后的空气再次加热实现恒温除湿的目的,但是此空调仅具有恒温除湿的功能,无法实现升温除湿或制热除湿的功能,不能满足用户在多种状况下除湿的需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种空调除湿系统及其控制方法,具有制冷、制热功能,同时能满足用户恒温除湿、升温除湿和制热除湿的需求,且具有二次过冷技术提供了空调的整体技能,进一步的提高了用户的使用舒适度。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种空调除湿系统,包括室内机和室外机,其中,所述室外机包括压缩机、四通阀、室外换热器、第一电子膨胀阀,所述室内机包括第二电子膨胀阀和室内换热器,其中,所述室外机还包括与第一电子膨胀阀并联的第一单向阀;所述室内机还包括与第二电子膨胀阀并联的第一电磁阀,以及设置于第二电子膨胀阀和室内换热器之间的除湿盘管,所述除湿盘管与室内换热器之间设置有电子膨胀阀,所述电子膨胀阀并联有第二电磁阀。

[0007] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述空调除湿系统还包括与所述除湿盘管并联或串联的除湿模块,所述该除湿模块包括至少一个换热盘管。

[0008] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述换热盘管数量为一个且与除湿盘管之间以并联的方式连接。

[0009] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述换热盘管和除湿盘管靠近第二电子膨胀阀一端的管路上设置有电磁阀。

[0010] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述除湿盘管靠近第二电子膨胀阀一端

的管路上设置有第三电磁阀,其另一端与电子膨胀阀连通;所述换热盘管靠近第二电子膨胀阀一端的管路上设置有第四电磁阀,其另一端通过支路一和支路二分别与室内换热器和除湿盘管连通。

[0011] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述支路一上设置有第二单向阀,所述支路二上设置有第三单向阀。

[0012] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述第一单向阀的开通方向朝向所述第二电子膨胀阀,所述第二单向阀的开通方向朝向所述换热盘管,所述第三单向阀的开通方向朝向所述除湿盘管。

[0013] 作为上述空调除湿系统的一种优选方案,所述室内换热器设置于靠近室内机进风口一端,除湿模块设置于靠近出风口一端。

[0014] 一种如以上所述的空调除湿系统的控制方法,其包括以下步骤:

[0015] 步骤 A:读取单元读取空调接收到的控制信号,若控制信号为恒温除湿模式进入步骤 B,控制信号为升温除湿模式进入步骤 C,控制信号为制热除湿模式进入步骤 D,控制信号为制冷模式进入步骤 E,控制信号为制热模式进入步骤 F,控制信号为二次过冷模式进入步骤 G;

[0016] 步骤 B:空调进入恒温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第四电磁阀、第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀和电子膨胀阀打开;

[0017] 步骤 C:空调进入升温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第二电子膨胀阀和第一电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;

[0018] 步骤 D:空调进入制热除湿模式,控制单元控制第二电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、电子膨胀阀和第一电子膨胀阀打开;

[0019] 步骤 E:空调进入制冷模式,控制单元控制第一电子膨胀阀、第一电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;

[0020] 步骤 F:空调进入制热模式,控制单元控制第二电子膨胀阀和电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和第一电子膨胀阀打开;

[0021] 步骤 G:空调进入二次过冷模式,控制单元控制第二电磁阀、第一电磁阀和第一电子膨胀阀关闭,第三电磁阀、第四电磁阀、第二电子膨胀阀和电子膨胀阀打开。

[0022] 作为上述空调除湿系统的控制方法的一种优选方案,步骤 A 中,在恒温除湿模式、升温除湿模式、制冷模式和二次过冷模式中制冷剂首先流经室外换热器最后经室内换热器返回压缩机;在制热除湿模式中,制冷剂首先流经室内换热器最后经室外换热器返回压缩机。

[0023] 本发明的有益效果为:本发明通过提供一种空调除湿系统,其通过在第二电子膨胀阀和室内换热器之间设置除湿盘管以及除湿模块,并通过对电磁阀和电子膨胀阀的控制,该空调能够实现恒温除湿、升温除湿和制热除湿功能,同时采用二次过冷技术提高了空调的整体机能。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明具体实施方式提供的空调除湿系统的结构示意图;

[0025] 图 2 是本发明具体实施方式提供的空调在恒温除湿状态下空气温度变化示意图;

[0026] 图 3 是本发具体实施方式提供的空调在升温除湿状态下空气温度变化示意图；

[0027] 图 4 是本发具体实施方式提供的空调在二次过冷状态下制冷剂的压焓图。

[0028] 其中：

[0029] 1：压缩机；2：四通阀；3：室外换热器；4：第一电子膨胀阀；5：第二电子膨胀阀；6：室内换热器；7：第一单向阀；8：第一电磁阀；9：除湿模块；10：第三电子膨胀阀；11：第二电磁阀；12：除湿盘管；13：换热盘管；14：第三电磁阀；15：第四电磁阀；16：支路一；17：支路二；18：第二单向阀；19：第三单向阀。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0031] 如图 1 所示，本申请提供了一种空调除湿系统，该系统能够实现制冷、制热功能，还能够实现恒温除湿、升温除湿与制热除湿功能，并且采用二次过冷技术提高了空调的整体机能。其包括室内机和室外机。

[0032] 其中，室外机包括压缩机 1、油分离器、四通阀 2、室外换热器 3、第一电子膨胀阀 4、储液器和气液分离器，四通阀 2 的进管经油分离器与压缩机 1 的高压出口相连接，四通阀 2 的出管分别与三条并联支路相连接，第一支路连接室内机的室内换热器 6，优选经第一气截止阀与室内换热器 6 相连接；第二支路经气液分离器连接压缩机 1 的低压入口；第三支路依次连接室外换热器 3 和第一单向阀 7 的入口，第一单向阀 7 的出口经高压储液器与室内机内并联的第一电磁阀 8 和第二电子膨胀阀 5 相连接，优选高压储液器经过第二气截止阀与室内机内并联的第一电磁阀 8 和第二电子膨胀阀 5 相连接；第一单向阀 7 还并联有第一电子膨胀阀 4。

[0033] 室内机包括室内换热器 6，除湿盘管 12 和换热盘管 13；其中第一电磁阀 8 与第二电子膨胀阀 5 并联后分为两支路，第一支路依次连接第四电磁阀 15、换热盘管 13 和第二单向阀的出口，第二单向阀的入口与室内管热器 6 相连接；第二支路依次连接第三电磁阀 14、除湿盘管 12、第三电子膨胀阀 10 并与室内换热器 6 相连；同时室内机内还具有第三单向阀 19 和第二电磁阀 11，第三单向阀 19 的入口连接于换热盘管 13 和第二单向阀 18 的出口之间，第三单向阀 19 的出口连接于除湿盘管 12 和第三电子膨胀阀 10 之间，第二电磁阀 11 与第三电子膨胀阀 10 并联连接。

[0034] 空调除湿系统还包括与除湿盘管 12 并联或串联的除湿模块 9，该除湿模块包括至少一个换热盘管 13，在本申请中，换热盘管 13 的数量为一个并与除湿盘管 12 之间采用并联的方式连接，于换热盘管 13 和除湿盘管 12 靠近第二电子膨胀阀 5 的一端的管路上还设置有电磁阀。

[0035] 除湿盘管 12 靠近第二电子膨胀阀 5 一端的管路上设置有第三电磁阀 14，其另一端与第三电子膨胀阀 10 连通；换热盘管 13 靠近第二电子膨胀阀 5 的一端的管路上设置有第四电磁阀 15，其另一端通过支路一 16 和支路二 17 分别于室内换热器 6 和除湿盘管 12 连通。上述支路一 16 和支路二 17 上分别设置有第二单向阀 18 和第三单向阀 19。

[0036] 与第一电子膨胀阀 4 并联的第一单向阀 7 的开通方向是朝向第二电子膨胀阀 5，设置在支路一 16 上的第二单向阀 18 的开通方向朝向换热盘管 13，设置在支路二 17 上的第三单向阀 19 的开通方向朝向除湿盘管 12。

- [0037] 本申请还提供了一种如以上所述的空调除湿系统的控制方法,其包括以下步骤:
- [0038] 步骤 A:读取单元读取空调接收到的控制信号,若控制信号为恒温除湿模式进入步骤 B,控制信号为升温除湿模式进入步骤 C,控制信号为制热除湿模式进入步骤 D,控制信号为制冷模式进入步骤 E,控制信号为制热模式进入步骤 F,控制信号为二次过冷模式进入步骤 G;
- [0039] 步骤 B:空调进入恒温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第四电磁阀、第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀和电子膨胀阀打开;
- [0040] 步骤 C:空调进入升温除湿模式,控制单元控制第二电磁阀、第二电子膨胀阀和第一电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;
- [0041] 步骤 D:空调进入制热除湿模式,控制单元控制第二电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、电子膨胀阀和第一电子膨胀阀打开;
- [0042] 步骤 E:空调进入制冷模式,控制单元控制第一电子膨胀阀、第一电磁阀和第二电子膨胀阀关闭,第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和电子膨胀阀打开;
- [0043] 步骤 F:空调进入制热模式,控制单元控制第二电子膨胀阀和电子膨胀阀关闭,第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀和第一电子膨胀阀打开;
- [0044] 步骤 G:空调进入二次过冷模式,控制单元控制第二电磁阀、第一电磁阀和第一电子膨胀阀关闭,第三电磁阀、第四电磁阀、第二电子膨胀阀和电子膨胀阀打开。
- [0045] 在步骤 A 中,在恒温除湿模式、升温除湿模式、制冷模式和二次过冷模式中制冷剂首先流经室外换热器最后经室内换热器返回压缩机;在制热除湿中,制冷剂首先流经室内换热器最后经室外换热器返回压缩机。
- [0046] 在步骤 B 中制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室外换热器 3 → 第一单向阀 7 → 第一电磁阀 8 → 第三电磁阀 14 → 除湿盘管 12 → 第三电子膨胀阀 10 → 室内换热器 6 → 四通阀 2 → 压缩机 1;在此步骤中,也可以选择将第四电磁阀 15 打开,第三电磁阀 14 关闭,制冷剂流经第一电磁阀 8 后经过第四电磁阀 15 进入换热盘管 13,然后通过第三单向阀 19 进入第三电子膨胀阀 10,同样能够实现恒温除湿的效果。
- [0047] 如图 2 所示,其表示的是空调在恒温除湿状态下空气温度变化的状态示意图,其中,1 状态点为空气进入室内换热器 6 的状态,经过室内换热器 6 后空气被冷却除湿,温度变为状态 2 点,空气经过除湿盘管 12 时被加热,温度升高为状态 3 点,由此图可见,经空调除湿后室内温度保持不变。
- [0048] 在步骤 C 中制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室外换热器 3 → 第一单向阀 7 → 第一电磁阀 8 → 第三电磁阀 14(第四电磁阀 15) → 除湿盘管 12(换热盘管 13) → 第三电子膨胀阀 10 → 室内换热器 6 → 四通阀 2 → 压缩机 1。
- [0049] 如图 3 所示,其表示的是空调在升温除湿状态下空气温度变化的状态示意图,其中,1 状态点为空气进入室内换热器 6 的状态,经过室内换热器 6 后空气被冷却除湿,温度变为状态 2 点,空气经过除湿盘管 12 时被加热,温度升高为状态 3 点,然后空气在经过换热盘管 13 后,温度变为状态 4 点,温度升高实现空调升温除湿功能。
- [0050] 在步骤 D 中制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室内换热器 6 → 第三电子膨胀阀 10(第二单向阀 18) → 除湿盘管 12(换热盘管 13) → 第一电磁阀 8 → 第一电子膨胀阀 4 → 室外换热器 3 → 压缩机 1。

[0051] 在此步骤中,空气经过室内除湿盘管 12 后被冷却除湿,然后再经过换热盘管 13 被加热,空气温度回升,由此实现升温除湿的功能。

[0052] 在步骤 E 制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室外换热器 3 → 第一单向阀 7 → 第二电子膨胀阀 5 → 第四电磁阀 15(第三电磁阀 14) → 除湿盘管 12(换热盘管 13、第三单向阀 19) → 第二电磁阀 11 → 室内换热器 6 → 四通阀 2 → 压缩机 1。

[0053] 在步骤 F 制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室内换热器 6 → 第二电磁阀 11(第二单向阀 18) → 除湿盘管 12(换热盘管 13) → 第一电磁阀 8 → 第一电子膨胀阀 4 → 室外换热器 3 → 压缩机 1。

[0054] 在步骤 G 制冷剂的流向为:压缩机 1 → 四通阀 2 → 室外换热器 3 → 第一单向阀 7 → 第二电子膨胀阀 5 → 除湿盘管 12(换热盘管 13、第三单向阀 19) → 第三电子膨胀阀 10 → 室内换热器 6 → 四通阀 2 → 压缩机 1。

[0055] 如图 4 所示,其所示空调在二次过冷状态下制冷剂的压焓图,如在 5℃ 的蒸发温度,52℃ 的冷凝温度条件下,3'-3 初次过冷,3-4' 段为第三电子膨胀阀 10 节流,4'-5 段为制冷剂经过除湿盘管 12 二次过冷,增加的制冷量为 6-4 段,在压缩机输入功率不变的条件下制冷量增加,提高了空调的性能。

[0056] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

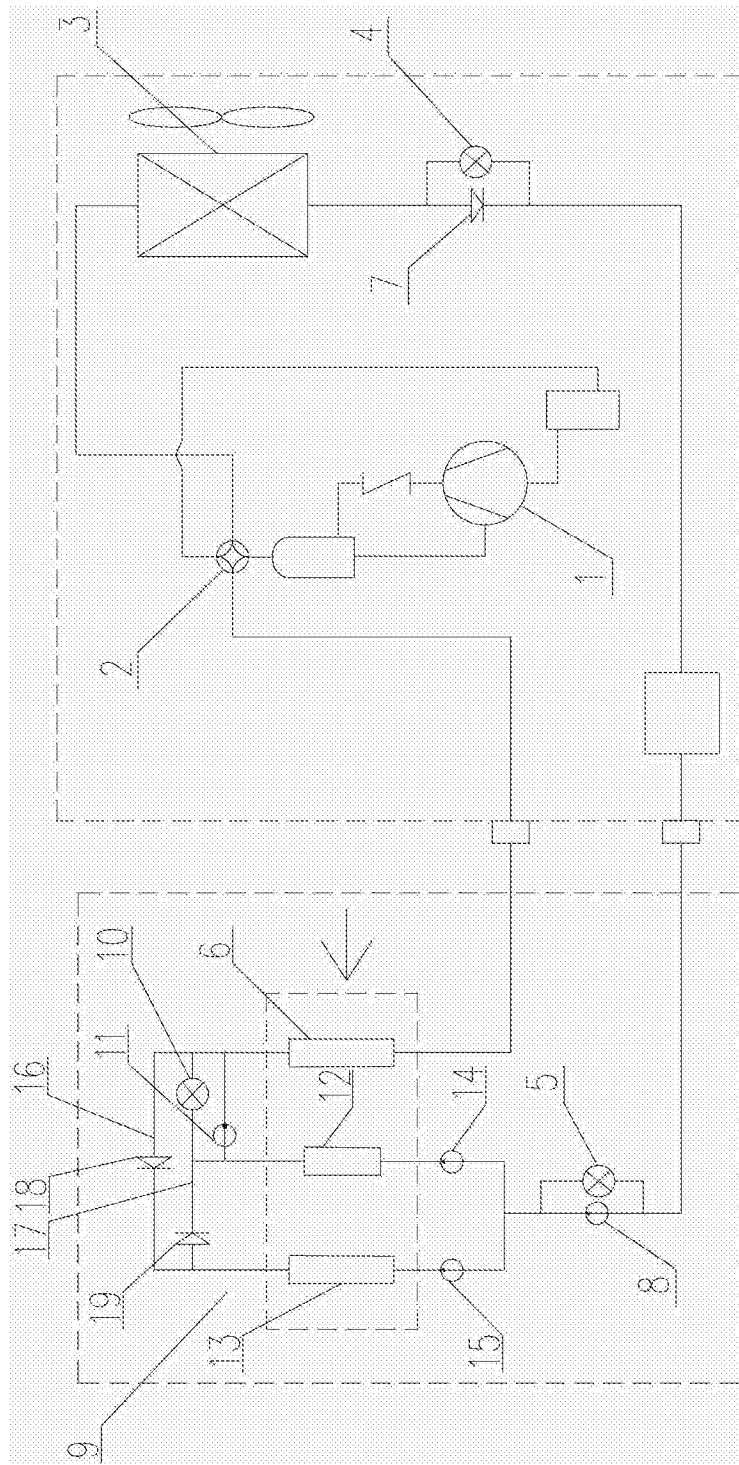


图 1

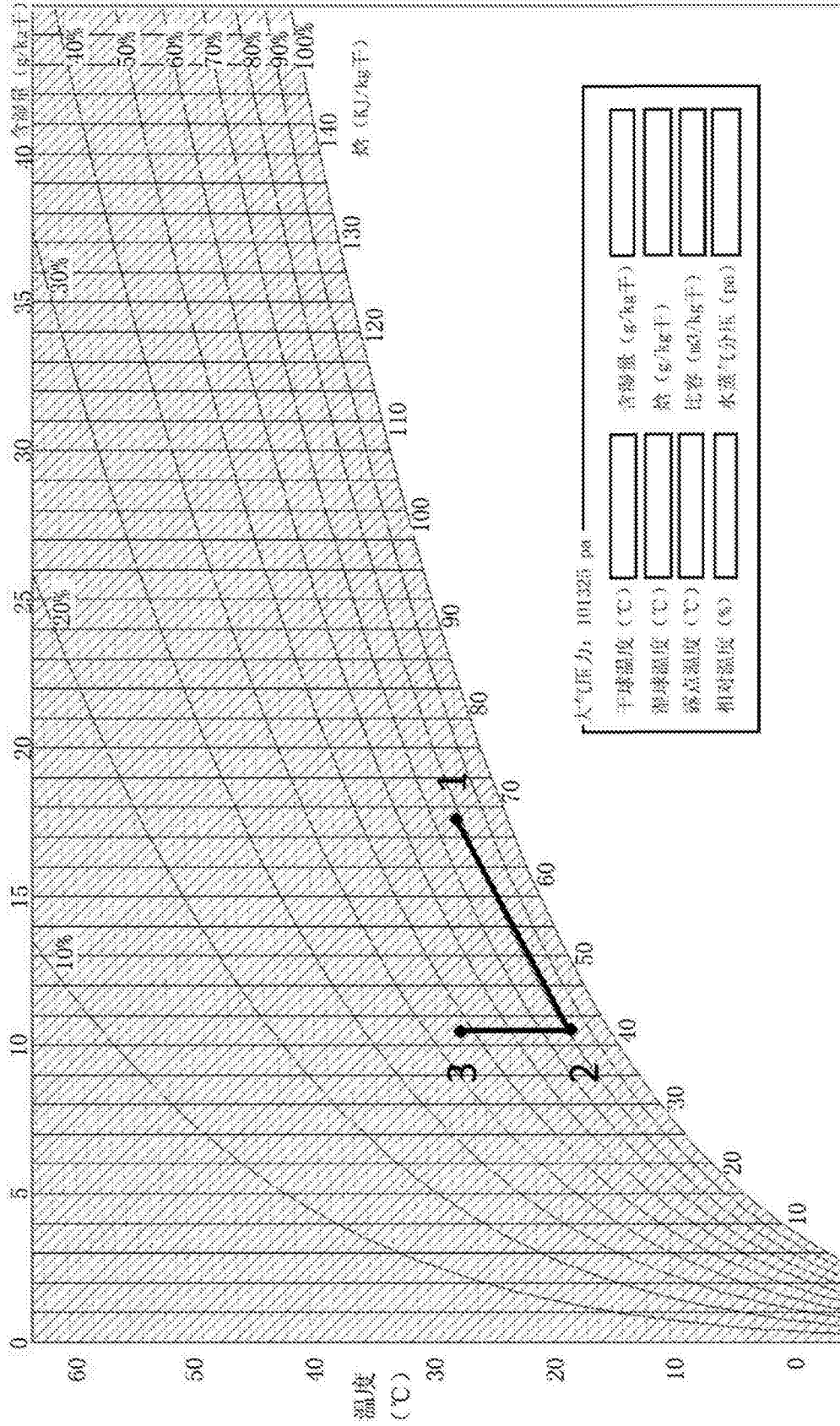


图 2

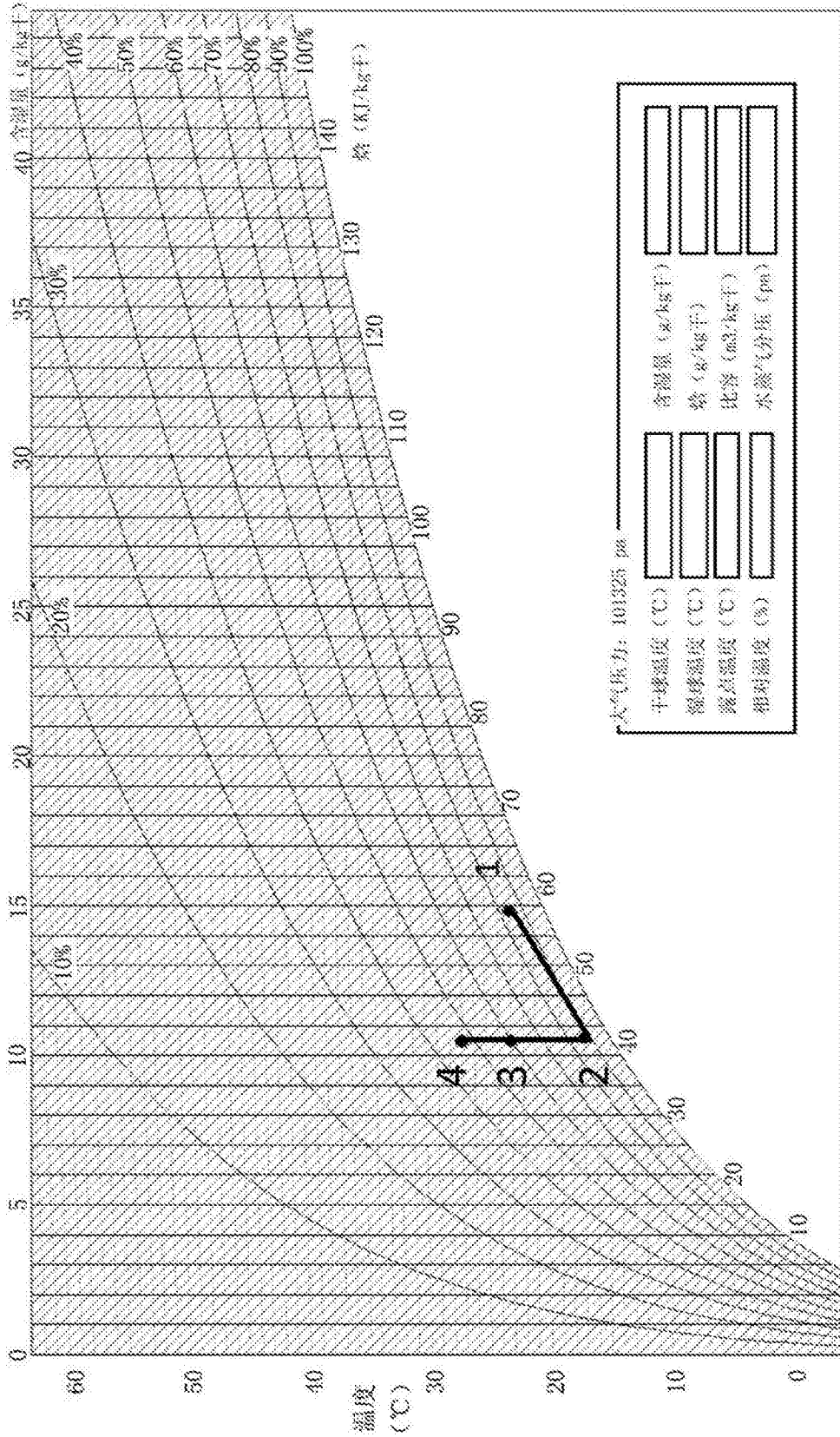


图 3

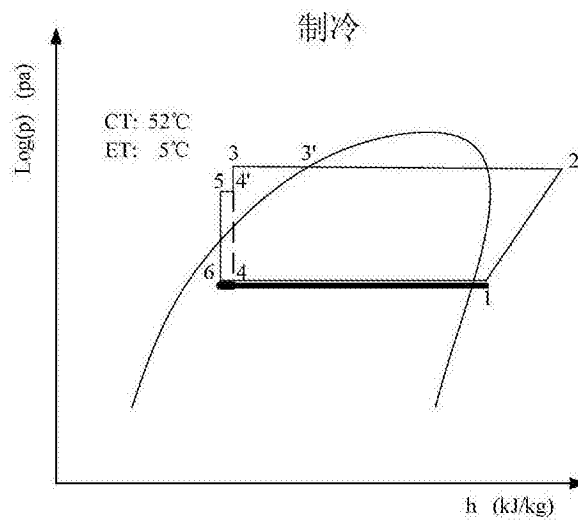


图 4