



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106091192 B

(45)授权公告日 2018.11.09

(21)申请号 201610429166.4

F24F 11/65(2018.01)

(22)申请日 2016.06.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106091192 A

CN 102645059 A, 2012.08.22,
CN 203518373 U, 2014.04.02,
CN 104566699 A, 2015.04.29,
CN 202581699 U, 2012.12.05,
CN 1114409 A, 1996.01.03,
CN 102645059 A, 2012.08.22,
CN 101487613 A, 2009.07.22,
KR 20030032708 A, 2003.04.26,

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

审查员 蔡立群

(72)发明人 彭光前 罗永前 廖敏 陈志伟
高智强 蔡剑 李成俊 熊军
吴俊鸿 高旭

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 郑小粤 李双皓

(51)Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

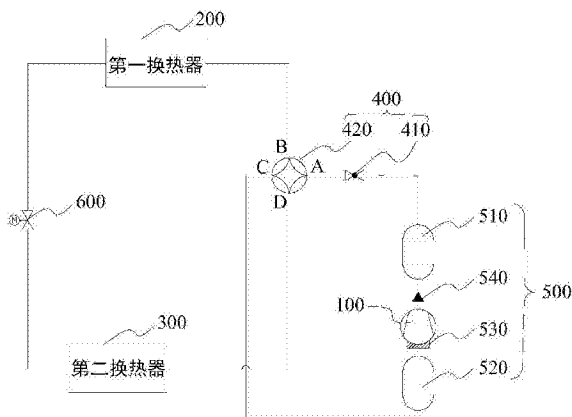
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种空调系统,包括压缩机、第一换热器、第二换热器、控制装置和蓄能装置;空调系统在控制装置的切换下具有第一运行模式、第二运行模式以及第三运行模式;其中,在第一运行模式下,压缩机的吸气口吸入的冷媒量等于高压储罐输出的冷媒量;在第二运行模式下,高压储罐输出的冷媒量小于压缩机的吸气口吸入的冷媒量,压缩机排出的部分冷媒贮存在所述高压储罐内;在第三运行模式下,压缩机停止运行,高压储罐内贮存的冷媒用于空调系统的制冷或制热。本发明还提供了一种空调系统的控制方法。本发明的空调系统及其控制方法,实现该空调系统的蓄能功能,降低了用电量;而且,本发明空调系统的蓄能装置具有结构简单,蓄能损失小的特点。



1. 一种空调系统,其特征在于,包括压缩机(100)、第一换热器(200)、第二换热器(300)、控制装置(400)和蓄能装置(500);

所述蓄能装置(500)包括高压储罐(510)和低压储罐(520);所述压缩机(100)的排气口连通所述高压储罐(510)的第一端,所述高压储罐(510)的第二端连接所述控制装置(400);所述控制装置(400)、所述第二换热器(300)和所述第一换热器(200)依次循环连接,所述控制装置(400)还连接至所述低压储罐(520)的第一端,所述低压储罐(520)的第二端连通所述压缩机的吸气口;所述控制装置(400)包括设置在所述高压储罐(510)的第二端的控制阀(410);

所述控制装置(400)用于根据当前用电时段,通过调节所述控制阀(410)的开度及所述压缩机的工作频率,控制所述空调系统运行在第一运行模式、第二运行模式以及第三运行模式;其中,在所述第一运行模式下,所述压缩机(100)的吸气口吸入的冷媒量等于所述高压储罐(510)输出的冷媒量;在所述第二运行模式下,所述高压储罐(510)输出的冷媒量小于所述压缩机(100)的吸气口吸入的冷媒量,所述压缩机(100)排出的部分冷媒贮存在所述高压储罐(510)内;在所述第三运行模式下,所述压缩机停止运行,所述高压储罐(510)内贮存的冷媒用于所述空调系统的制冷或制热。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述控制阀(410)为比例电磁阀或比例电动阀。

3. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述控制装置还包括四通阀(420),所述四通阀(420)包括第一端口A、第二端口B、第三端口C和第四端口D;

所述第一端口A连通所述控制阀(410),所述第二端口B连通所述第一换热器(200),所述第一换热器(200)连接所述第二换热器(300),所述第二换热器(300)连通所述第四端口D,所述第三端口C连通所述低压储罐(520)的第一端;

当所述空调系统用于制冷时,所述第一端口A与所述第四端口D连通,所述第二端口B与所述第三端口C连通;当所述空调系统用于制热时,所述第一端口A与所述第二端口B连通,所述第三端口C与所述第四端口D连通。

4. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述蓄能装置(500)还包括置于所述压缩机(100)的吸气口处的蓄热结构(530),用于连通所述低压储罐(520)的第二端和所述压缩机(100)的吸气口之间的连接管路贯穿所述蓄热结构(530)。

5. 根据权利要求4所述的空调系统,其特征在于,所述蓄热结构(530)包括相变蓄热材料和/或保温材料。

6. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在于,所述蓄能装置(500)还包括连接在所述高压储罐(510)和所述压缩机(100)的排气口之间的单向阀(540)。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,还包括节流装置(600),所述节流装置(600)连接在所述第一换热器(200)和所述第二换热器(300)之间。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的空调系统,其特征在于,还包括第一传感器、第二传感器以及第三传感器,所述第一传感器设置在所述第一换热器处,所述第二传感器设置在所述第二换热器处,所述第三传感器设置在所述蓄能装置处。

9. 一种空调系统的控制方法,其特征在于,用于权利要求1-8任一项所述的空调系统,包括如下步骤:

判断当前用电时段是否为谷电时段;若是,则通过调节所述控制阀的开度及所述压缩机的工作频率,控制空调系统进入第二运行模式;

若否,则通过调节所述控制阀的开度及所述压缩机的工作频率,控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式。

10. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,控制空调系统进入第二运行模式的步骤具体包括:

调节所述控制阀的开度并提高压缩机的工作频率,使所述高压储罐输出的冷媒量小于所述压缩机的吸气口吸入的冷媒量。

11. 根据权利要求9所述的控制方法,其特征在于,控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式的步骤包括:

判断所述高压储罐内是否储存有高温高压的冷媒,若是,则控制所述空调系统首先进入第三运行模式,当所述高压储罐内的冷媒不足时,再控制所述空调系统进入第一运行模式;

若否,则直接控制所述空调系统进入第一运行模式。

12. 根据权利要求9所述的空调系统的控制方法,其特征在于,还包括如下步骤:

判断空调系统是否用于制冷,若是,则控制四通阀的第一端口与第四端口连通,第二端口与第三端口连通;若否,则控制四通阀的第一端口与第二端口连通,第三端口与第四端口连通。

空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,特别是涉及一种空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 一般地,空调系统将蓄冰槽作为蓄能装置,通过蓄冰的方式实现空调运行过程中电能的削峰填谷,以实现电能的有效利用,同时降低用电成本。但是,上述采用蓄冰槽的方式多用于大型中央空调机组,无法用于家用空调;且上述方式对蓄冰槽的保温性能要求很高,冷量利用率较低,影响空调系统的性能。

发明内容

[0003] 鉴于现有的蓄冰槽无法应用于家用空调的问题,本发明的目的在于提供一种空调系统及控制方法,使家用空调系统能够在谷电时段进行蓄能,在峰电时段能够通过蓄能制冷实现电能的削峰填谷。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种空调系统,包括压缩机、第一换热器、第二换热器、控制装置和蓄能装置;

[0006] 所述蓄能装置包括高压储罐和低压储罐;所述压缩机的排气口连通所述高压储罐的第一端,所述高压储罐的第二端连接所述控制装置;所述控制装置、所述第二换热器和所述第一换热器依次循环连接,所述控制装置还连接至所述低压储罐的第一端,所述低压储罐的第二端连通所述压缩机的吸气口;

[0007] 所述空调系统在所述控制装置的切换下具有第一运行模式、第二运行模式以及第三运行模式;其中,在所述第一运行模式下,所述压缩机的吸气口吸入的冷媒量等于所述高压储罐输出的冷媒量;在所述第二运行模式下,所述高压储罐输出的冷媒量小于所述压缩机的吸气口吸入的冷媒量,所述压缩机排出的部分冷媒贮存在所述高压储罐内;在所述第三运行模式下,所述压缩机停止运行,所述高压储罐内贮存的冷媒用于所述空调系统的制冷或制热。

[0008] 在其中一个实施例中,所述控制装置包括设置在所述高压储罐的第二端的控制阀。

[0009] 在其中一个实施例中,所述控制阀为比例电磁阀或比例电动阀。

[0010] 在其中一个实施例中,所述控制装置还包括四通阀,所述四通阀包括第一端口、第二端口、第三端口和第四端口;

[0011] 所述第一端口连通所述控制阀,所述第二端口连通所述第一换热器,所述第一换热器连接所述第二换热器,所述第二换热器连接所述第四端口,所述第三端口连通所述低压储罐的第一端;

[0012] 当所述空调系统用于制冷时,所述第一端口与所述第四端口连通,所述第二端口与所述第三端口连通;当所述空调系统用于制热时,所述第一端口与所述第二端口连通,所述第三端口与所述第四端口连通。

[0013] 在其中一个实施例中,所述蓄能装置还包括置于所述压缩机的吸气口处的蓄热结构,用于连通所述低压储罐的第二端和所述压缩机的吸气口之间的连接管路贯穿所述蓄热结构。

[0014] 在其中一个实施例中,所述蓄热结构包括相变蓄热材料和/或保温材料。

[0015] 在其中一个实施例中,所述蓄能装置还包括连接在所述高压储罐和所述压缩机的排气口之间的单向阀。

[0016] 在其中一个实施例中,还包括节流装置,所述节流装置连接在所述第一换热器和所述第二换热器之间。

[0017] 在其中一个实施例中,还包括第一传感器、第二传感器以及第三传感器,所述第一传感器设置在所述第一换热器处,所述第二传感器设置在所述第二换热器处,所述第三传感器设置在所述蓄能装置处。

[0018] 本发明还提供了一种空调系统的控制方法,用于上述任一项所述的空调系统,包括如下步骤:

[0019] 判断当前用电时段是否为谷电时段;若是,则控制空调系统进入第二运行模式;若否,则控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式。

[0020] 在其中一个实施例中,控制空调系统进入第二运行模式的步骤具体包括:

[0021] 调节所述控制阀的开度并提高压缩机的工作频率,使所述高压储罐输出的冷媒量小于所述压缩机吸气口吸入的冷媒量。

[0022] 在其中一个实施例中,控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式的步骤包括:

[0023] 判断所述高压储罐内是否储存有高温高压的冷媒,若是,则控制所述空调系统首先进入第三运行模式,当所述高压储罐内的冷媒不足时,再控制所述空调系统进入第一运行模式;

[0024] 若否,则直接控制所述空调系统进入第一运行模式。

[0025] 在其中一个实施例中,还包括如下步骤:

[0026] 判断空调系统是否用于制冷,若是,则控制四通阀的第一端口与第四端口连通,第二端口与第三端口连通;若否,则控制四通阀的第一端口与第二端口连通,第三端口与第四端口连通。

[0027] 本发明的有益效果是:

[0028] 本发明的空调系统及其控制方法,通过设置与压缩机的排气口连通的高压储罐,当空调系统在谷电时段运行时,通过控制装置将空调系统切换为第二运行模式,使得高压储罐输出的冷媒量小于压缩机吸入的冷媒量,使得部分高温高压的冷媒贮存在高压储罐内,实现该空调系统的蓄能功能;当空调系统在峰电时段运行时,可以通过控制装置将空调系统切换为第三运行模式,使得压缩机停止运行,通过高压储罐内蓄积的冷媒进行空调系统的制冷/制热,直至蓄积的冷媒不足后,控制空调系统再进入第一运行模式,从而实现了电能的“削峰填谷”,降低了该空调系统的用电量;而且,本发明空调系统的蓄能装置具有结构简单,蓄能损失小的特点,从而使得该空调系统不仅可以应用于大型商业机组,而且可以应用于家用空调机组中,提高了空调系统的通用性及使用性能。

附图说明

- [0029] 图1为本发明的空调系统一实施例的系统框图；
[0030] 图2为图1中的空调系统在制冷状态下的系统框图；
[0031] 图3为图1中的空调系统在制热状态下的系统框图；
[0032] 图4为本发明的空调系统的控制方法一实施例的流程图。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明的技术方案更加清楚，以下结合附图，对本发明的空调系统及其控制方法作进一步详细的说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明并不用于限定本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 如图1所示，本发明一实施例的空调系统，包括压缩机100、第一换热器200、第二换热器300、节流装置600、控制装置400和蓄能装置500，其中，节流装置600连接在第一换热器200和第二换热器300之间。本实施例中，节流装置600可以为电子膨胀阀或毛细管。第一换热器200可以为蒸发器，第二换热器300可以为冷凝器。当然，第一换热器200也可以为冷凝器，第二换热器300也可以为蒸发器。

[0035] 蓄能装置500包括高压储罐510和低压储罐520；压缩机100的排气口连通高压储罐510的第一端、高压储罐510的第二端连接控制装置400；控制装置400、第二换热器300、节流装置600和第一换热器200依次循环连接，控制装置400还连接低压储罐520的第一端，低压储罐520的第二端连通压缩机100的吸气口，形成冷媒循环回路。其中，高压储罐510用于贮存从压缩机100排出的高温高压的冷媒，低压储罐520用于贮存低温低压的冷媒，低压储罐520还可以连接气液分离器，以实现压缩机100的吸气口处的气液分离，以保证压缩机100的性能。本实施例的空调系统既可以应用于单冷机，也可以应用于冷暖机。

[0036] 进一步地，控制装置400包括控制阀410，控制阀410设置在高压储罐510的第二端，控制阀410用于控制高压储罐510输出的冷媒量，本实施例中，通过调节控制阀410的开度可以实现对高压储罐510输出的冷媒量的控制，以实现该空调系统的蓄能功能，以及通过蓄能制冷或制热的功能。并且，也可以通过调节控制阀410的开度，使得本实施例的空调系统可以实现变频空调系统的变输出能力功能，提高了该空调系统的性能。

[0037] 本实施例中，通过设置上述蓄能装置500，使得该空调系统在控制装置400的切换下具有三种运行模式，分别为第一运行模式、第二运行模式以及第三运行模式。其中，在第一运行模式下，压缩机100吸气口吸入的冷媒量等于高压储罐510输出的冷媒量，此时空调系统处于常规制热或制冷的情况，高压储罐510内不储存冷媒。

[0038] 在第二运行模式下，高压储罐510输出的冷媒量小于压缩机100吸气口吸入的冷媒量，此时空调系统可以工作在谷电时段，压缩机100排出的冷媒一部分进入冷媒循环回路进行空调系统的制热或制冷，另一部分高温高压的冷媒贮存在高压储罐510内，以实现该空调系统在谷电时段的蓄能功能。

[0039] 在第三运行模式下，压缩机100停止运行，通过高压储罐510内贮存的冷媒进行空调系统的制冷或制热。此时空调系统可以工作在峰电时段，以实现该空调系统在峰电时段

通过蓄能制热或制冷的功能,从而满足电能的“削峰填谷”,减少电能的使用量。当高压储罐510内存储的冷媒不足时,控制装置400将空调系统的运行模式切换为第一运行模式。本实施例中,在保证空调系统制热或制冷效果的基础上,可以将控制阀410在第三运行模式下的开度设置的较小,以延长蓄能制热或制冷的时间,最大限度的减少电能的使用量,节约用电成本。

[0040] 在一个实施例中,当该空调系统应用于单冷机时,压缩机100的排气口连通高压储罐510的第一端,高压储罐510的第二端连接控制装置400的控制阀410;控制阀410、第二换热器300和第一换热器200依次连接,第一换热器200连接至低压储罐520的第一端,低压储罐520的第二端连通压缩机的吸气口,形成冷媒回路。此时,通过调节控制阀410的开度以及压缩机的工作频率,可以使该单冷机工作在第一运行模式、第二运行模式或第三运行模式。

[0041] 当该单冷机工作在第一运行模式时,此时空调系统处于常规制冷的情况,高压储罐510内不储存冷媒。当该单冷机工作在第二运行模式时,此时空调系统可以工作在谷电时段,压缩机100排出的冷媒一部分进入冷媒循环回路进行空调系统的制冷,另一部分高温高压的冷媒贮存在高压储罐510内,以实现该空调系统在谷电时段的蓄能功能。当该单冷机工作在第三运行模式时,压缩机100停止运行,通过高压储罐510内贮存的冷媒进行空调系统的制冷,此时空调系统可以工作在峰电时段。

[0042] 在另一个实施例中,控制装置400还包括四通阀420,四通阀420包括第一端口A、第二端口B、第三端口C和第四端口D。四通阀420的第一端口A连通控制阀410,控制阀410连接在高压储罐510的第二端和四通阀420的第一端口A之间,压缩机100的排气口连接至高压储罐510的第一端。第二端口B连接第一换热器200、第一换热器依次连接节流装置600和第二换热器300,第二换热器300连接第四端口D,第三端口C连通低压储罐520的第一端,低压储罐520的第二端连接压缩机100的吸气口。

[0043] 当空调系统用于制冷时,四通阀420处于上电状态,第一端口A与第四端口D连通,第二端口B与第三端口C连通。当空调系统用于制热时,四通阀420处于掉电状态,第一端口A与第二端口B连通,第三端口C与第四端口D连通。本实施例中,通过切换四通阀420的连接状态,实现对该空调系统的制冷和制热的控制。此时,该空调系统为用于制热或制冷的冷暖机。

[0044] 更进一步地,控制装置400还可以包括控制器(未示出),控制器用于控制四通阀420的连通状态,并控制控制阀410的开度以及压缩机的工作频率。在一个实施例中,控制阀410可以为比例电磁阀或比例电动阀等等,控制器可以根据其输出的脉冲信号的占空比来实现对控制阀410的开度的调节,从而实现在各个运行模式下,高压储罐510输出的冷媒量的控制。

[0045] 作为进一步的改进,蓄能装置500还包括置于压缩机100的吸气口处的蓄热结构530,蓄热结构530包括相变蓄热材料和/或保温材料。本实施例中,连接在低压储罐520的第二端和压缩机100的吸气口之间的连接管路的贯穿蓄热结构530,使得连接管路内的冷媒在蓄热结构530吸热气化,之后,连接管路与压缩机100的吸气口连通,以保证压缩机100的吸气过热度。本实施例对连接管路在蓄热结构530中的具体设置方式不做具体地限定,也就是说,连接管路在蓄热结构530中的流路可以采用任何可能的方式。

[0046] 在一个实施例中,蓄能装置500还包括连接在高压储罐510和压缩机100的排气口

之间的单向阀540,单向阀540用于避免高压储罐510内蓄积的冷媒回流至压缩机100,从而保证压缩机运行的可靠性。本实施例中,蓄能装置500的各个元器件可以集成于同一装置内。

[0047] 作为进一步的改进,本实施例的空调系统还包括第一传感器(未示出)、第二传感器(未示出)以及第三传感器(未示出),第一传感器可以设置在第一换热器200处,第一传感器可以为温度传感器,用于检测第一换热器200处的环境温度。第二传感器设置在第二换热器300处,第二传感器可以为温度传感器,用于检测第二换热器300处的温度。第三传感器设置在蓄能装置500处,具体地,第三传感器置于蓄热结构530内,用于检测蓄热结构530内的温度。当然,也可以在高压储罐510和低压储罐520内分别设置第四传感器和第五传感器,第四传感器和第五传感器可以为压力传感器。第一传感器、第二传感器、第三传感器、第四传感器和第五传感器均连接至控制器。当然,上述各个传感器也可以是湿度传感器等等。通过在空调系统中设置传感器,可以保证空调系统的可靠、安全的运行。

[0048] 下面结合附图说明本实施例的空调系统的工作原理:

[0049] 如图2所示,当该空调系统处于制冷状态时,控制器控制四通阀420的第一端口A与第四端口D连通,第二端口B与第三端口C连通,此时四通阀420可以处于掉电状态。此时,从压缩机100排出的高温高压冷媒依次通过第二换热器300、节流装置600和第一换热器200进行换热后回到四通阀的第二端口B,由四通阀420的第三端口C经低压储罐520回到压缩机100的吸气口。

[0050] 当空调系统需要在常规工况下运行时,控制器通过调节控制阀410的开度及压缩机的工作频率,使得该空调系统工作在第一运行模式下。此时,压缩机100的吸气口吸入的冷媒经压缩机100、单向阀540、高压储罐510、控制阀410以及四通阀420第一端口A和第四端口D后均进入第二换热器300进行制冷,即高压储罐510输出的冷媒量等于压缩机100的吸气口吸入的冷媒量,高压储罐510内不蓄积冷媒。之后,冷媒经节流装置600、第一换热器200、四通阀420的第二端口B和第三端口C、低压储罐520以及蓄热结构530后回到压缩机100的吸气口,完成一次制冷循环。

[0051] 当空调系统工作在谷电时段需要蓄能时,控制器通过调节控制阀410的开度以及压缩机的工作频率,使得空调系统处于第二运行模式。此时,压缩机100的吸气口吸入的冷媒经压缩机100、单向阀540进入高压储罐510内,其中部分冷媒储存在高压储罐510内,另一部分冷媒经控制阀410、四通阀420进入第二换热器300进行冷凝,之后,冷媒经节流装置600进入第一换热器200中进行制冷,然后冷媒经过四通阀420、低压储罐520和蓄热结构530后回到压缩机100的吸气口。即在第二运行模式下,高压储罐510输出的冷媒量小于压缩机100吸气口吸入的冷媒量,高压储罐510内蓄积部分高温高压的冷媒,实现了空调系统在谷电时段运行的蓄能功能。相较于采用蓄冰槽进行蓄能的方式,本实施例的蓄能方式的能量损失小,且蓄能装置的结构更加简单,便于应用于普通家用空调以及大型商用机组等多种空调机组。

[0052] 当空调系统需要工作在峰电时段时,控制器可以先控制压缩机100停止运行,通过高压储罐510内贮存的冷媒进行空调系统的制冷。此时,通过控制器调节控制阀410的开度及压缩机的工作频率,使得该空调系统处于第三运行模式。此时,高压储罐510内蓄积的高温高压的冷媒经控制阀410和四通阀420进入第二换热器300进行冷凝,之后经节流装置600

进入第一换热器200中进行制冷,然后冷媒经过四通阀420回到低压储罐520。当高压储罐510内储存的冷媒不足时,或者,当高压储罐510与低压储罐520内的压强相等时,控制器控制压缩机100运行,使空调系统由第三运行模式切换为第一运行模式。

[0053] 如图3所示,当该空调系统处于制热状态时,控制器控制四通阀420的第一端口A与第二端口B连通,第三端口C与第四端口D连通,此时四通阀420可以处于上电状态。此时,从压缩机100排出的高温高压冷媒依次通过第一换热器200、节流装置600和第二换热器300进行换热后,由四通阀420的第三端口C经低压储罐520回到压缩机100的吸气口。

[0054] 当空调系统需要在常规工况下运行时,控制器通过调节控制阀410及压缩机的工作频率,使得空调系统处于第一运行模式。此时,压缩机100的吸气口吸入的冷媒经单向阀540、高压储罐510和四通阀420后均进入第一换热器200进行制热,即高压储罐510输出的冷媒量等于压缩机100吸气口吸入的冷媒量,高压储罐510内不蓄积冷媒。之后,冷媒经节流装置600、第二换热器300、四通阀420、低压储罐520和蓄热结构530回到压缩机100的吸气口。

[0055] 当空调系统工作在谷电时段需要蓄能时,控制器通过调节控制阀410的开度以及压缩机的工作频率,使得空调系统处于第二运行模式。此时,压缩机100的吸气口吸入的冷媒经单向阀540进入高温储罐510内,其中部分冷媒储存在高压储罐510内,另一部分冷媒经控制阀410、四通阀420进入第一换热器200进行制热,之后,冷媒经节流装置600、第二换热器300、四通阀420、低压储罐520和蓄热结构530回到压缩机100的吸气口。即在第二运行模式下,高压储罐510输出的冷媒量小于压缩机100吸气口吸入的冷媒量,高压储罐510内蓄积部分高温高压的冷媒,以实现谷电时段运行的蓄能,相较于采用蓄冰槽进行蓄能的方式,本实施例的蓄能方式的能量损失小,且蓄能装置的结构更加简单,便于应用于普通家用空调以及大型商用机组等多种空调机组内。

[0056] 当空调系统需要工作在峰电时段时,控制器可以先控制压缩机100停止运行,通过高压储罐510内贮存的冷媒进行空调系统的制热。此时,控制器通过调节控制阀410的开度以及压缩机的工作频率,使得该空调系统处于第三运行模式。此时,高压储罐510内蓄积的高温高压的冷媒经控制阀410和四通阀420进入第一换热器200进行制热,之后经节流装置600、第二换热器300和四通阀420回到低压储罐520。当高压储罐510内储存的冷媒不足时,或者,当高压储罐510与低压储罐520内的压强相等时,控制器控制压缩机100运行,使空调系统由第三运行模式切换为第一运行模式。

[0057] 在其他实施例中,本实施例的空调系统可以通过控制器调节控制阀410的开度,从而实现对制热回路或制冷回路内冷媒量的控制,进而实现变频空调系统的功能,提高了本实施例的空调系统的性能。

[0058] 本发明还提供了一种上述空调系统的控制方法,用于上述任一实施例的空调系统,包括如下步骤:

[0059] S100、判断当前用电时段是否为谷电时段;若是,则执行步骤S200,控制空调系统进入第二运行模式,使得高压储罐510输出的冷媒量小于压缩机100的吸气口吸入的冷媒量,使高压储罐510内蓄积有一定量的高温高压的冷媒,从而实现空调系统在谷电时段运行的蓄能功能。若否,则执行步骤S300,控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式。

[0060] 例如,可以根据预设的用电时段判断当前用电时段是否为谷电时段,预设的用电时段可以为白天7:00到夜间10:00为峰电时段,夜间10:00到次日早上7:00为谷电时段。控

制装置400的控制器可以根据预设的用电时段判断空调系统是否运行在谷电时段。

[0061] 在一个实施例中,控制空调系统进入第二运行模式的步骤具体包括:

[0062] 调节控制阀410的开度并提高压缩机100的工作频率,使高压储罐510输出的冷媒量小于压缩机100的吸气口吸入的冷媒量,从而使得高压储罐510内蓄积有一定量的高温高压的冷媒,实现空调系统在谷电时段运行的蓄能功能。

[0063] 在一个实施例中,控制空调系统进入第一运行模式或第三运行模式的步骤包括:

[0064] 判断所述高压储罐510内是否储存有高温高压的冷媒,若是,则控制空调系统首先进入第三运行模式,此时,压缩机100停止运行,通过高压储罐510贮存的冷媒进行空调系统的制热或制冷,当高压储罐510内的冷媒不足时,再控制空调系统进入第一运行模式,压缩机100恢复运行;若否,则直接控制空调系统进入第一运行模式。

[0065] 具体地,可以通过检测高压储罐510的压力的方式判断高压储罐510内是否存储有高温高压的冷媒,以及判断高压储罐510内存储的冷媒是否不足。例如,当高压储罐510内的压力约等于低压储罐520内的压力时,则可以判断高压储罐510内存储的冷媒不足。

[0066] 进一步地,空调系统的控制方法还包括如下步骤:

[0067] 判断空调系统是否运行在制冷状态,若是,则控制四通阀420的第一端口A与第四端口D连通,第二端口B与第三端口C连通,此时四通阀420可以处于掉电状态;若否,则控制四通阀420的第一端口A与第二端口B连通,第三端口C与第四端口D连通,此时四通阀420可以处于上电状态。

[0068] 本实施例的空调系统的控制方法的具体执行过程,可参见上文中关于空调系统的工作原理的描述,此处不再赘述。

[0069] 本发明的空调系统及其控制方法,通过设置与压缩机的排气口连通的高压储罐,当空调系统在谷电时段运行时,通过控制装置将空调系统切换为第二运行模式,使得高压储罐输出的冷媒量小于压缩机吸入的冷媒量,使得部分高温高压的冷媒贮存在高压储罐内,实现该空调系统的蓄能功能;当空调系统在峰电时段运行时,通过控制装置将空调系统切换为第三运行模式,使得压缩机停止运行,通过高压储罐内蓄积的冷媒进行空调系统的制冷/制热,直至蓄积的冷媒不足后,控制空调系统再进入第一运行模式,从而实现了电能的“削峰填谷”,降低了该空调系统的用电量;而且,本发明空调系统的蓄能装置具有结构简单,蓄能损失小的特点,从而使得该空调系统不仅可以应用于大型商业机组,而且可以应用于家用空调机组中,提高了空调系统的通用性及使用性能。

[0070] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

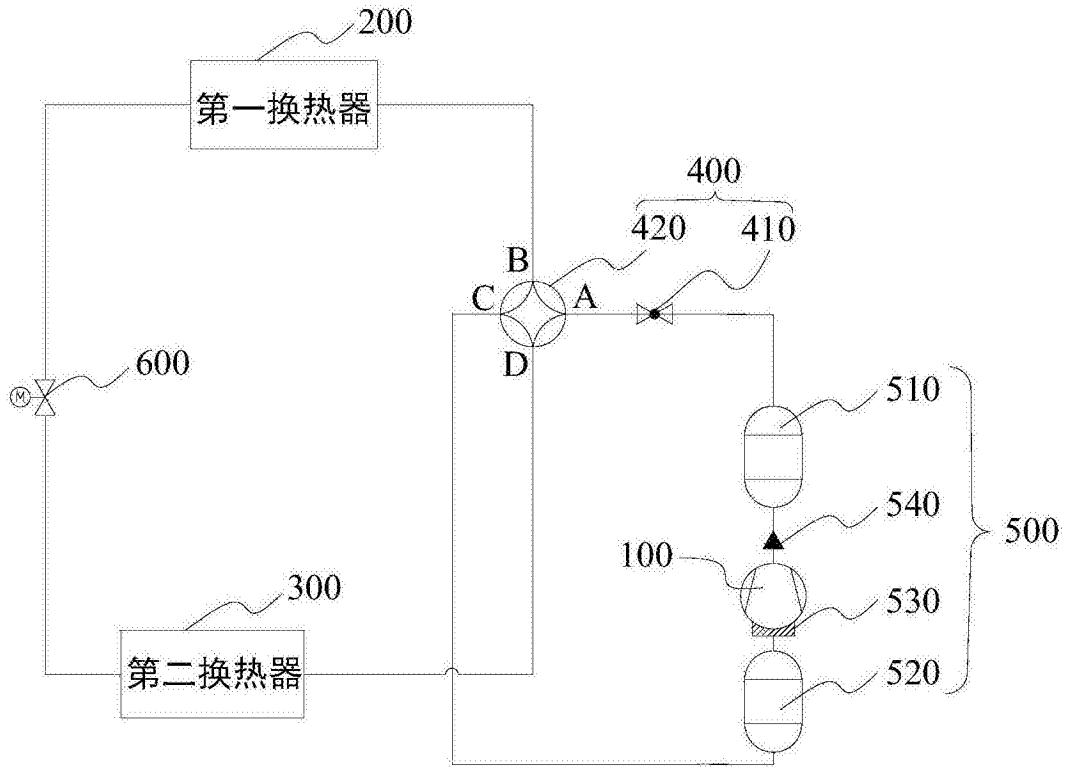


图1

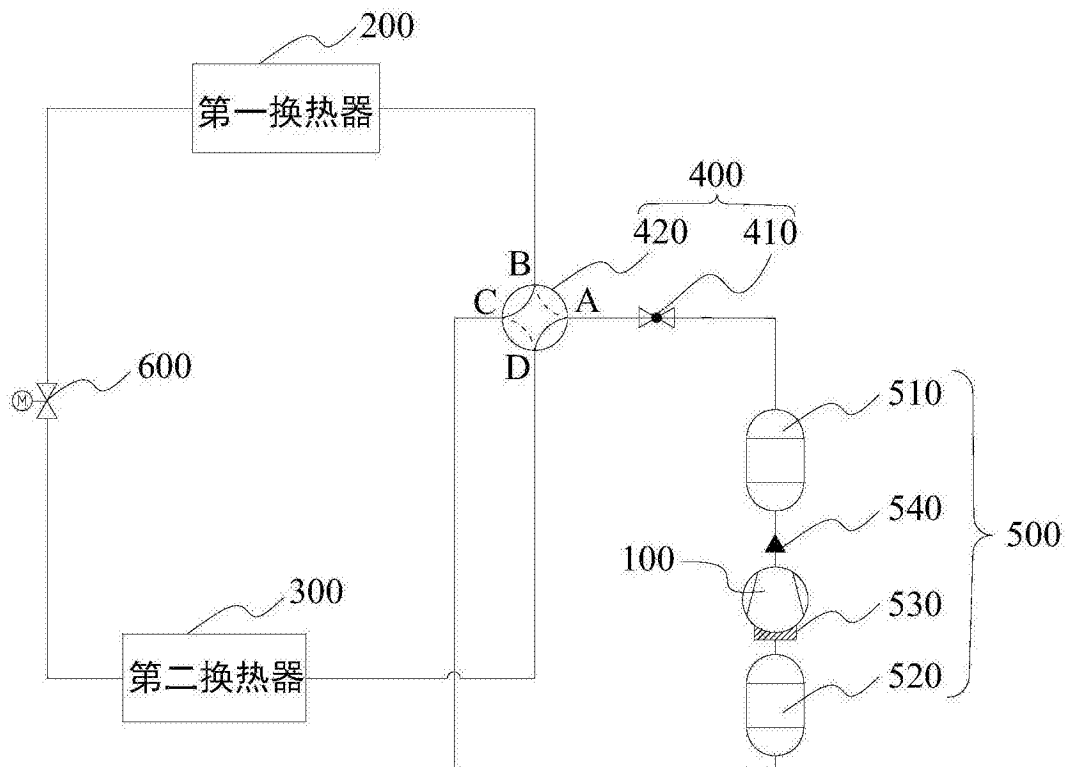


图2

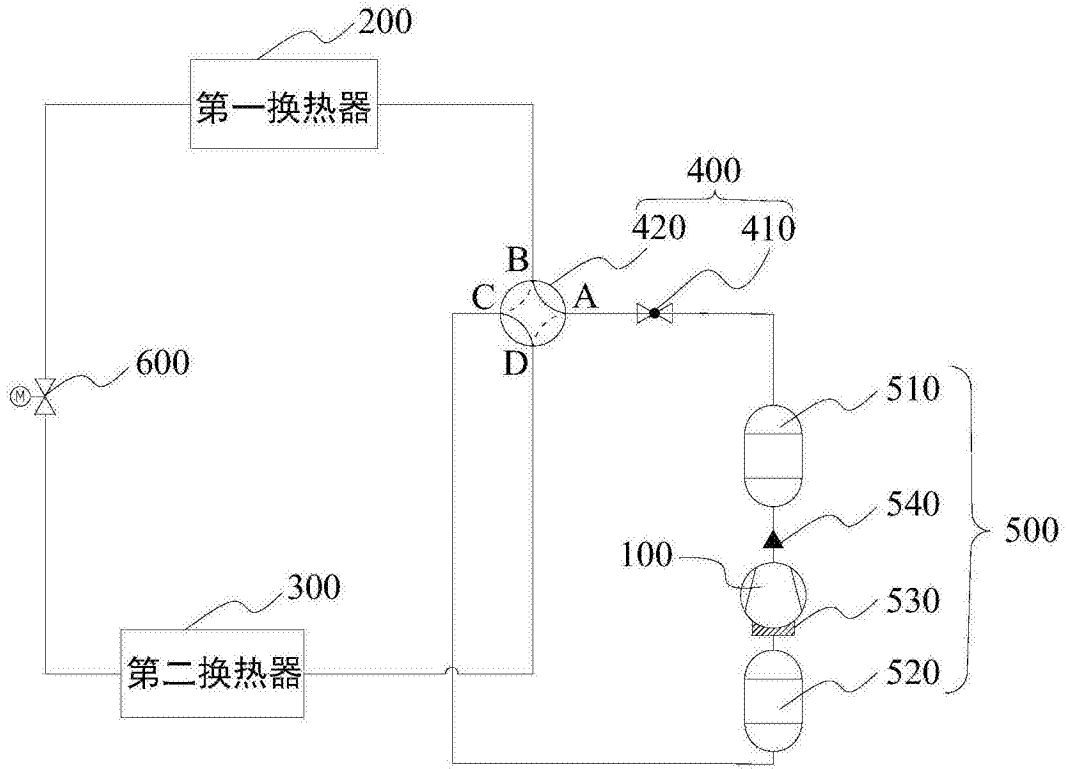


图3

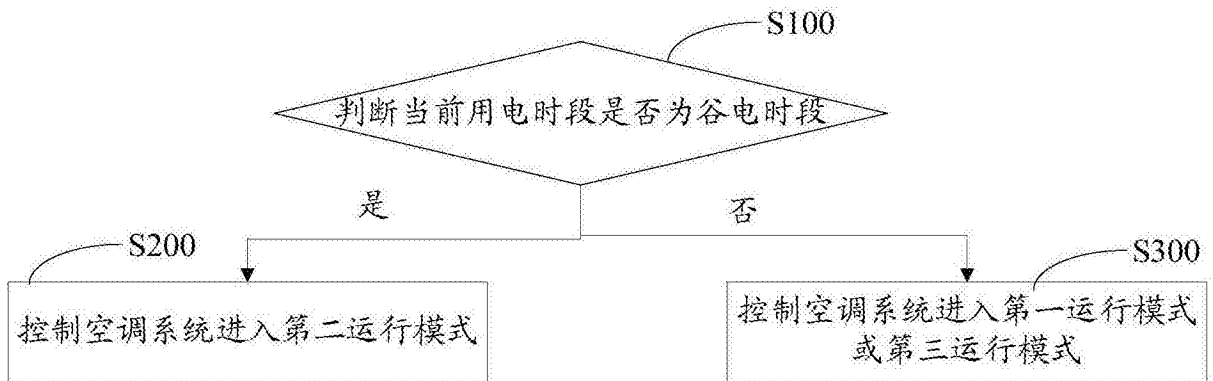


图4