



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107014016 A

(43)申请公布日 2017.08.04

(21)申请号 201710323820.8

(22)申请日 2017.05.10

(66)本国优先权数据

201720419317.8 2017.04.20 CN

(71)申请人 广东申菱环境系统股份有限公司

地址 528313 广东省佛山市顺德区陈村镇
机械装备园兴隆十路8号

(72)发明人 陈刚 陈华 畅志辉 高芬
梁洁平

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 邱奕才 郑永泉

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F25B 49/02(2006.01)

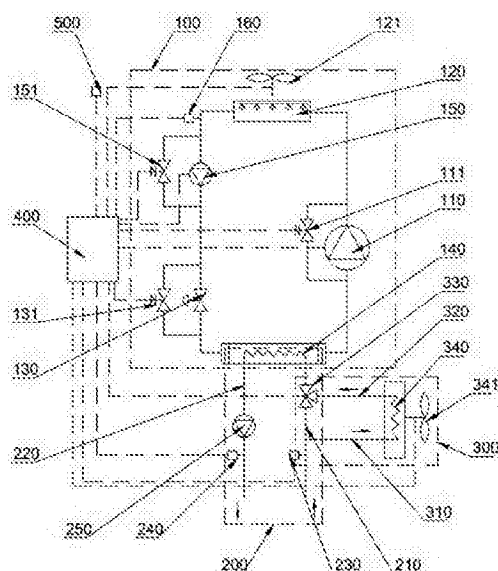
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机及其
控制方法

(57)摘要

本申请具体公开了一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机,包括压缩机、冷凝器、节流器、蒸发器构成的机械制冷系统,还包括与蒸发器进行热交换的二次循环系统,所述二次循环系统上设有可控制二次循环系统中冷媒流向以与冷媒进行热交换的自然冷却系统;所述机械制冷系统还包括有设置在管路中的氟泵,所述氟泵并联有氟泵旁通电磁阀,所述节流器并联有节流器旁通电磁阀,所述压缩机并联有压缩机旁通电磁阀;所述机械制冷系统、二次循环系统和自然冷却系统与控制器电连接,控制器控制各系统的运行。本申请可以在室外环境温度更低的时候,通过自然冷却系统获得低温环境的冷量,也可以通过氟泵运行取代压缩机运行来获取低温空气的冷量,节能效果显著。



1. 一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 包括压缩机、冷凝器、节流器、蒸发器构成的机械制冷系统, 其特征在于, 还包括与蒸发器进行热交换的二次循环系统, 所述二次循环系统上设有可控制二次循环系统中冷媒流向以与冷媒进行热交换的自然冷却系统; 所述机械制冷系统还包括有设置在管路中的氟泵, 所述氟泵并联有氟泵旁通电磁阀, 所述节流器并联有节流器旁通电磁阀, 所述压缩机并联有压缩机旁通电磁阀; 所述机械制冷系统、二次循环系统和自然冷却系统与控制器电连接, 控制器控制各系统的运行。

2. 根据权利要求1所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 其特征在于, 所述二次循环系统包括二次循环进液管路和二次循环出液管路, 二次循环进液管路的一端和二次循环出液管路的一端分别与蒸发器连接, 二次循环进液管路或二次循环出液管路上设有动力泵, 所述自然冷却系统与二次循环进液管路或二次循环出液管路连接。

3. 根据权利要求2所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 其特征在于, 所述自然冷却系统包括自然冷却盘管以及自然冷却进液管路和自然冷却出液管路, 自然冷却进液管路的一端和自然冷却出液管路的一端分别与自然冷却盘管的两端连接, 自然冷却进液管路的另一端和自然冷却出液管路的另一端连接至二次循环进液管路或二次循环出液管路, 且自然冷却进液管路或自然冷却出液管路与二次循环进液管路或二次循环出液管路的连接处设有三通阀。

4. 根据权利要求3所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 其特征在于, 所述冷凝器上设有冷凝风机, 所述自然冷却盘管上设有冷却风机。

5. 根据权利要求4所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 其特征在于, 所述二次循环系统的二次循环进液管路上设有进液温度传感器, 其二次循环出液管路上设有出液温度传感器; 所述冷水机还包括用于检测室外环境温度的室外环境温度传感器。

6. 根据权利要求1所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机, 其特征在于, 所述机械制冷系统的管路上设有冷凝压力传感器。

7. 一种如权利要求5所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机的控制方法, 其特征在于, 包括如下控制逻辑:

1) 当室外温度传感器检测到的温度高于进液温度传感器检测到的温度时, 三通阀把连接自然冷却盘管的旁路关闭, 二次循环系统的全部冷媒不流经自然冷却盘管而直接进入蒸发器, 压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

2) 当室外温度传感器检测到的温度低于进液温度传感器检测到的温度, 且高于氟泵启动的温度和压缩机可以完全停止运行的温度时, 三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开, 二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器, 冷却风机满载运行, 氟泵停运, 氟泵旁通电磁阀打开, 压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭, 压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

3) 当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵启动的温度但高于压缩机可以完全停止运行的温度时, 三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开, 二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器, 冷却风机满载运行, 氟泵满载运行, 压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭, 压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

4) 当室外温度传感器检测到的温度低于压缩机可以完全停止运行的温度但高于氟泵

可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;冷却风机满载运行,压缩机和冷凝器停止运行,冷凝风机满载运行,压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀打开,氟泵旁通电磁阀关闭,氟泵根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

5)当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵可以完全停止运行的温度但高于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,冷却风机根据冷冻水进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

6)当室外温度传感器检测到的温度低于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行对的温度时,冷却风机按最小风量运行或完全停止运行,氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,三通阀根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行调节控制。

8.根据权利要求7所述的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机的控制方法,其特征在于,

控制逻辑1)、2)和3)中,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制压缩机加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制压缩机卸载运行;

控制逻辑4)中,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制氟泵加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制氟泵卸载运行;

控制逻辑5)中,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制冷却风机加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制冷却风机卸载运行;

控制逻辑6)中,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开;当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制三通阀把连接自然冷却盘管的旁路关闭。

一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机及其控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及制冷技术领域,尤其涉及一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机及其控制方法。

背景技术

[0002] 目前的通讯机房,特别是大型的数据中心,一般是采用风冷冷水机作为冷源为通讯机房内的空调设备室内末端提供冷冻水,从而对通讯机房的室内环境进行制冷降温。由于通讯机房内的通讯设备基本上处于全年不间断的运行状态,而且发热量非常的大,因此,用于通讯机房的风冷冷水机,一般需要全年制冷运行,运行能耗大,季节能效比低。

[0003] 而且,由于该风冷冷水机在寒冷的冬天仍然需要启动压缩机进行工作,当室外环境过低时,压缩机容易出现由于冷凝压力过低而导致供液不足的问题,而此时的通讯机房的热负荷较小,也会造成压缩机的频繁启停,这种状况不但造成能源消耗大,而且也会降低压缩机的使用寿命。因此,该风冷冷水机的可靠性一直难以得到解决。

[0004] 即使配置有冷凝压力控制系统并把冷凝器设计为多级控制,当风冷冷水机长期运行在零下的室外和环境温度时,仍然有较大的隐患,而且会造成系统成本的增加和控制难度的增大。

[0005] 申请号为CN201210205485.9公开了一种应用于IDC机房的闭式冷却塔制冷系统及其制冷方法。包括闭式冷却塔、水冷制冷机组、冷水罐、冷冻水泵、冷却水泵、IDC机房末端装置、嵌入式控制系统、水冷制冷机组回水温度传感器、闭式冷却塔回水温度传感器、闭式冷却塔进风干湿球温度传感器。该专利申请的制冷方法是在冬季闭式冷却塔干工况运行,避免水冷制冷机组开机,节能,防冻;过渡季闭式冷却塔湿工况运行,避免水冷制冷机组开机,节能;夏季夜间闭式冷却塔湿工况运行,避免水冷制冷机组开机,节能;夏季日间水冷制冷机组开机;利用冷水罐蓄能,推迟水冷制冷机组运行时间;停水期利用冷水罐的储水功能,保障停水期间IDC机房空调系统的正常运行。这样的控制方法适合于气候温和且不缺水的地区。然而,在北方地区由于冬季夜间最低温度为-20~-30℃,出现极端天气时甚至更低温度时,采用水冷方式,冷却塔必须考虑防冻措施,且防冻效果一般,并不理想,为此需要向冷却塔循环水及管路内加入高浓度的防冻液,其不仅增加了投资而且对管路和设备也有腐蚀。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种能适应不同季节,具有多种控制方式的氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机,降低冷水机运行的能耗。此外本申请还提供一种基于氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机的控制方法。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下方案实现:

一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机,包括压缩机、冷凝器(优选蒸发式冷凝器)、节流器、蒸发器构成的机械制冷系统,还包括与蒸发器进行热交换的二次循环系统,所述二次循

环系统上设有可控制二次循环系统中冷媒流向以与冷媒(冷媒又称雪种、制冷剂,用以传递热能,产生冷冻效果。二次循环系统中的冷媒可以为水)进行热交换的自然冷却系统;所述机械制冷系统还包括有设置在管路中的氟泵,所述氟泵并联有氟泵旁通电磁阀,所述节流器并联有节流器旁通电磁阀,所述压缩机并联有压缩机旁通电磁阀;所述机械制冷系统、二次循环系统和自然冷却系统与控制器电连接,控制器控制各系统的运行(控制器控制冷水机各系统的运行,即控制各系统中的各部件的运行)。

[0008] 控制器能控制二次循环系统中的冷媒是否流向自然冷却系统,自然冷却系统获取周围环境的冷量与二次循环系统中的冷媒进行热交换,在某些季节(如冬季)能关闭机械制冷系统,单独利用自然冷却系统获取冷量。当自然冷却系统的单独制冷不能满足机房需求时,可以利用机械制冷系统和自然冷却系统的组合形成混合制冷。尤其是在压缩机不能完全停机的情况下,氟泵的运作带来的制冷量能弥补压缩机功率下降所带来的冷量缺失。由于压缩机功率大大高于氟泵的功率,通过压缩机和氟泵的联用,使得机械制冷系统的能耗大大降低。机械制冷系统和自然冷却系统分别单独运行,相互之间不影响,既可以单独利用自然冷却系统获取冷量,也可以单独运行机械制冷系统进行制冷,还可以综合两者进行混合制冷,增强整体的制冷效率,适应不同的季节需求。

[0009] 所述二次循环系统包括二次循环进液管路和二次循环出液管路,二次循环进液管路的一端和二次循环出液管路的一端分别与蒸发器连接,二次循环进液管路或二次循环出液管路上设有动力泵,所述自然冷却系统与二次循环进液管路或二次循环出液管路连接。二次循环系统为空调设备室内末端提供冷冻水。冷媒从二次循环进液管路进入到蒸发器,再从蒸发器流出,通过二次循环出液管路输送至空调设备室内末端(即二次循环进液管路的另一端和二次循环出液管路的另一端与空调末端设备连接,以此构成循环)。

[0010] 所述自然冷却系统包括自然冷却盘管以及自然冷却进液管路和自然冷却出液管路,自然冷却进液管路的一端和自然冷却出液管路的一端分别与自然冷却盘管的两端连接,自然冷却进液管路的另一端和自然冷却出液管路的另一端连接至二次循环进液管路或二次循环出液管路,且自然冷却进液管路或自然冷却出液管路与二次循环进液管路或二次循环出液管路的连接处设有三通阀。(这句话解释为:自然冷却进液管路与二次循环进液管路的连接处设有三通阀,或自然冷却进液管路与二次循环出液管路的连接处设有三通阀,或自然冷却出液管路与二次循环进液管路的连接处设有三通阀,或自然冷却出液管路与二次循环出液管路的连接处设有三通阀)。自然冷却系统通过三通阀的调节以改变二次循环系统中冷媒的流向,当三通阀把连接自然冷却系统的支路打开,使得全部冷媒流进自然冷却盘管,自然冷却盘管对冷媒进行高效换热。所述三通阀为可以按比例调节的三通阀或开关三通阀,优选比例调节通阀,三通阀与控制器电连接。

[0011] 所述冷凝器上设有冷凝风机,所述自然冷却盘管上设有冷却风机。

[0012] 所述冷凝器上设有冷凝风机,所述自然冷却盘管上设有冷却风机。所述冷凝风机和冷却风机为调速风机或定速风机。冷凝风机和冷却风机的设置进一步提高了散热效果,给予机械制冷系统、自然冷却系统的制冷组合提供了更多的控制方式,适应不同温度的需求。冷凝风机和冷却风机与控制器电连接。

[0013] 所述二次循环系统的二次循环进液管路上设有进液温度传感器,其二次循环出液管路上设有出液温度传感器;所述冷水机还包括用于检测室外环境温度的室外环境温度传

感器。进液温度传感器是检测进入蒸发器的冷媒的温度,出液温度传感器是检测从蒸发器出来的冷媒的温度。上述传感器均与控制器电连接,进液温度传感器和出液温度传感器直接检测冷媒的温度,与室外环境温度传感器检测到的温度进行对比,以达到精确控制的目的。

[0014] 所述机械制冷系统的管路上设有冷凝压力传感器。冷凝压力传感器与控制器电连接。机械制冷系统运行时若冷凝压力过高,会引起制冷设备的损坏和功耗的增大;若冷凝压力过低,会影响制冷剂的液化过程和膨胀阀的工作,使机械制冷系统不能正常工作,造成制冷量的大幅度下降。控制器可根据冷凝压力传感器的数值控制各系统的运行,将冷凝压力维持在正常的范围内。

[0015] 一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机的控制方法,包括如下控制逻辑:

1) 当室外温度传感器检测到的温度高于进液温度传感器检测到的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路关闭,二次循环系统的全部冷媒不流经自然冷却盘管而直接进入蒸发器,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;压缩机进行加卸载控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制压缩机加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制压缩机卸载运行。

[0016] 2) 当室外温度传感器检测到的温度低于进液温度传感器检测到的温度,且高于氟泵启动的温度和压缩机可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器,冷却风机满载运行,氟泵停运,氟泵旁通电磁阀打开,压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;压缩机进行加卸载控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制压缩机加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制压缩机卸载运行。

[0017] 3) 当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵启动的温度但高于压缩机可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器,冷却风机满载运行,氟泵满载运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;压缩机进行加卸载控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制压缩机加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制压缩机卸载运行。

[0018] 4) 当室外温度传感器检测到的温度低于压缩机可以完全停止运行的温度但高于氟泵可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;冷却风机满载运行,压缩机和冷凝器停止运行,冷凝风机满载运行,压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀打开,氟泵旁通电磁阀关闭,氟泵根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;氟泵进行加卸载控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制氟泵加载运行,当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制氟泵卸载运行。

[0019] 5)当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵可以完全停止运行的温度但高于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,冷却风机根据冷冻水进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;冷却风机的加卸载控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制冷却风机加载(加载即加大转速)运行;当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制冷却风机卸载运行。

[0020] 6)当室外温度传感器检测到的温度低于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行时的温度时,冷却风机按最小风量运行或完全停止运行,氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,三通阀根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行调节控制;三通阀的调节控制具体为:当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度高于设定值时,控制三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开;当进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度低于设定值时,控制三通阀把连接自然冷却盘管的旁路关闭。

[0021] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:本申请采用蒸发式冷凝器作为冷凝散热器,采用自然冷却盘管作为自然冷却换热器,采用氟泵作为制冷剂侧自然冷却动力装置,蒸发式冷凝器和自然冷却盘管分别使用一套独立的风机。本申请采用高效蒸发式冷凝技术,显著提高机组的能效比,可以在室外环境温度更低的时候,通过自然冷却系统获得低温环境的冷量,也可以通过氟泵运行取代压缩机运行来获取低温空气的冷量,最大限度的减少甚至完全停用压缩机,从而降低机组运行能耗,节能效果显著。还可以避免室外环境过低时压缩机制冷容易出现的高压过低导致的供液不足和压缩机频繁启停等问题,运行可靠性高。

附图说明

[0022] 图1为实施例结果示意图(控制器与各部件的虚线连接表示电连接);

图2为实施例结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为了让本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明作进一步阐述。

实施例

[0024] 如图1和2所示,一种氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机,包括压缩机110、蒸发式冷凝器120、节流器130、蒸发器140构成的机械制冷系统100,所述蒸发式冷凝器120上设有冷凝风机121,还包括与蒸发器140进行热交换的二次循环系统200,所述二次循环系统200上设有可控制二次循环系统200中水的流向以与水进行热交换的自然冷却系统300;所述机械制冷系统100还包括有设置在管路中的氟泵150,所述氟泵150并联有氟泵旁通电磁阀151,所述节流器130并联有节流器旁通电磁阀131,所述压缩机110并联有压缩机旁通电磁阀

111;所述机械制冷系统100、二次循环系统200和自然冷却系统300与控制器400电连接,控制器400控制各系统的运行。

[0025] 所述二次循环系统200包括二次循环进液管路210和二次循环出液管路220,二次循环进液管路210的一端和二次循环出液管路220的一端分别与蒸发器140连接,二次循环出液管路220上设有动力泵;所述自然冷却系统300包括自然冷却盘管340以及自然冷却进液管路310和自然冷却出液管路320,所述自然冷却盘管340上设有冷却风机341,自然冷却进液管路310的一端和自然冷却出液管路320的一端分别与自然冷却盘管340的两端连接,自然冷却进液管路310的另一端和自然冷却出液管路320的另一端连接至二次循环进液管路210,且自然冷却出液管路320与二次循环进液管路210连接处设有三通阀330。

[0026] 所述二次循环系统的二次循环进液管路210上设有进液温度传感器230,其二次循环出液管路220上设有出液温度传感器240;所述冷水机还包括用于检测室外环境温度的室外环境温度传感器500。所述机械制冷系统100的管路上设有冷凝压力传感器160。

[0027] 上述氟泵自然冷却蒸发式冷凝冷水机的控制方法,包括如下控制逻辑:

1)当室外温度传感器检测到的温度高于进液温度传感器检测到的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路关闭,二次循环系统的全部冷媒不流经自然冷却盘管而直接进入蒸发器,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

2)当室外温度传感器检测到的温度低于进液温度传感器检测到的温度,且高于氟泵启动的温度和压缩机可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器,冷却风机满载运行,氟泵停运,氟泵旁通电磁阀打开,压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

3)当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵启动的温度但高于压缩机可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器,冷却风机满载运行,氟泵满载运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,压缩机根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

4)当室外温度传感器检测到的温度低于压缩机可以完全停止运行的温度但高于氟泵可以完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;冷却风机满载运行,压缩机和冷凝器停止运行,冷凝风机满载运行,压缩机旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀打开,氟泵旁通电磁阀关闭,氟泵根据进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

5)当室外温度传感器检测到的温度低于氟泵可以完全停止运行的温度但高于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行的温度时,三通阀把连接自然冷却盘管的旁路打开,二次循环系统的全部冷媒先流经自然冷却盘管再进入蒸发器;氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,冷却风机根据冷冻水进液温度传感器或出液温度传感器检测到的温度进行加卸载控制;

6)当室外温度传感器检测到的温度低于冷却风机可以按最小风量运行或完全停止运行对的温度时,冷却风机按最小风量运行或完全停止运行,氟泵、压缩机和冷凝器停止运行,压缩机旁通电磁阀、氟泵旁通电磁阀和节流器旁通电磁阀关闭,三通阀根据进液温度传

感器或出液温度传感器检测到的温度进行调节控制。

[0028] 上述实施例仅为本发明的其中具体实现方式,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,这些显而易见的替换形式均属于本发明的保护范围。

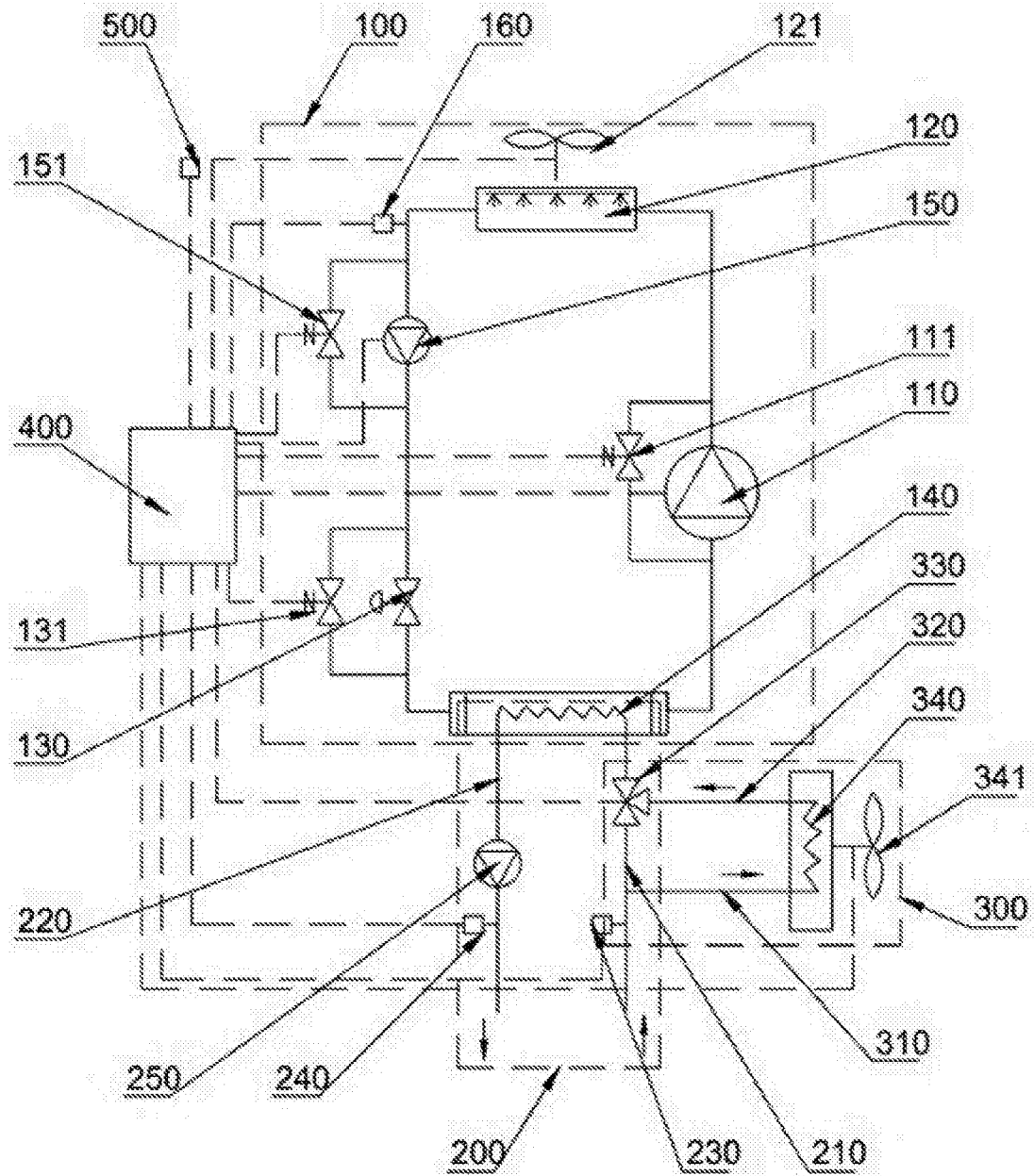


图1

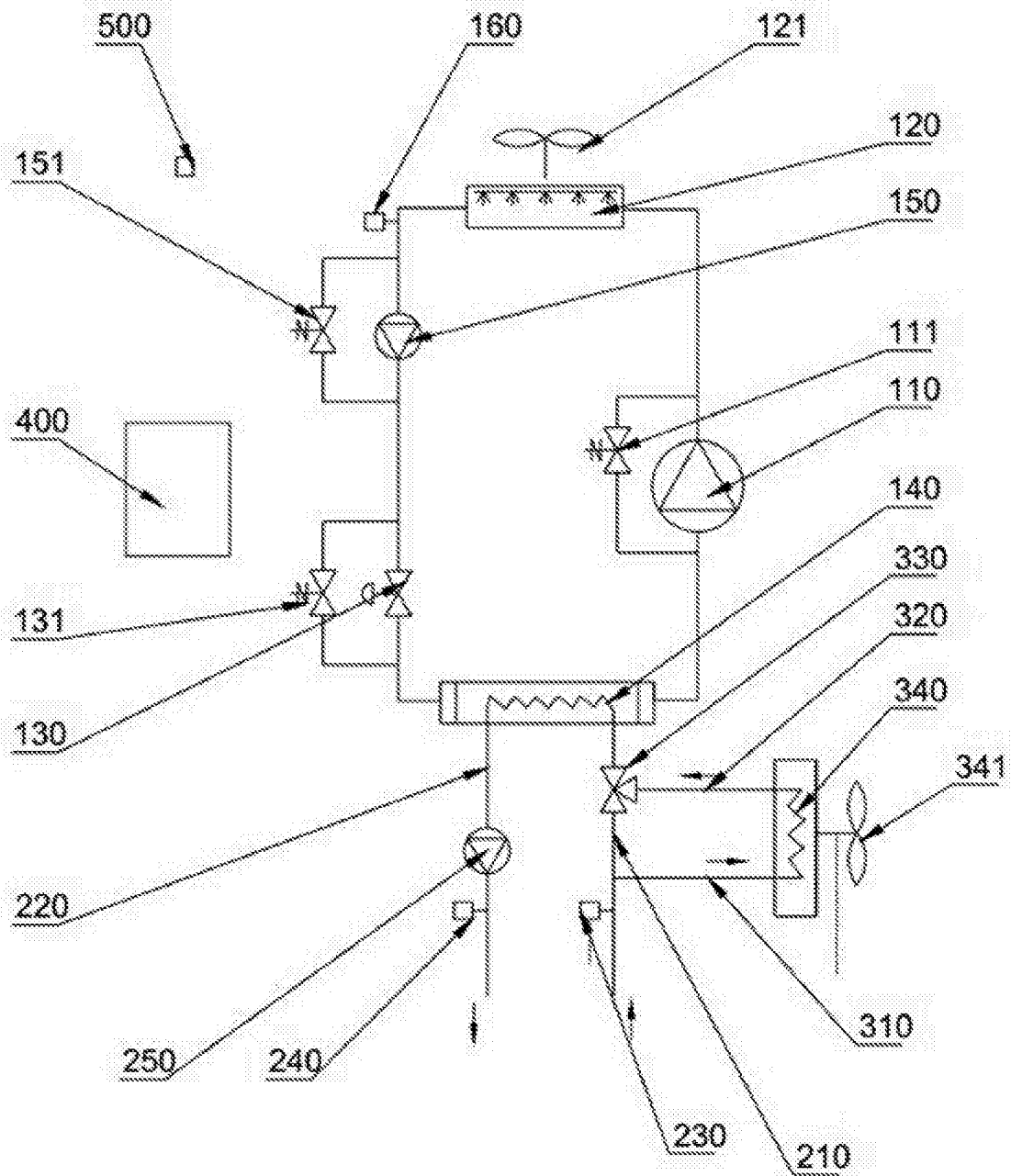


图2