



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108561955 A

(43)申请公布日 2018.09.21

(21)申请号 201711368721.8

(22)申请日 2017.12.18

(71)申请人 深圳市艾特网能技术有限公司

地址 518110 广东省深圳市龙华新区观澜
凹背社区库坑大富工业区2号厂房A栋
第二层

(72)发明人 彭少华 曹维兵 肖凯旋 赵大勇
欧阳超波

(74)专利代理机构 深圳市瑞方达知识产权事务
所(普通合伙) 44314

代理人 纪媛媛 高瑞

(51)Int. Cl.

F24F 1/00(2011.01)

F24F 13/30(2006.01)

F25B 39/04(2006.01)

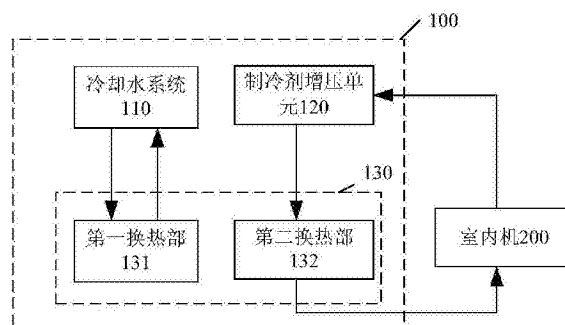
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种用于数据中心的制冷系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于数据中心的制冷系统及方法,该系统包括设置在室外的一体式蒸发冷冷凝器和与一体式蒸发冷冷凝器连接的至少一个室内机,一体式蒸发冷冷凝器包括一体式集中安装的用于水循环的至少一个冷却水系统和用于制冷剂循环的制冷剂增压单元以及用于热交换的至少一个水冷冷凝器。水冷冷凝器包含设置在水循环系统内的第一换热部和设置在制冷剂循环系统中的第二换热部。冷却水系统连接第一换热部,用于冷却冷却水并将冷却水送至水冷冷凝器。制冷剂增压单元连接第二换热部和室内机,用于运送制冷剂至室内机。实施本发明具有以下有益效果:通过一体式蒸发冷冷凝器,能够减少冷凝器占地面积,同时减少热岛效应,提高节能效率。



1. 一种用于数据中心的制冷系统,其特征在于,包括设置在室外的一体式蒸发冷冷凝器和与所述一体式蒸发冷冷凝器连接的至少一个室内机,所述一体式蒸发冷冷凝器包括一体式集中安装的用于水循环的至少一个冷却水系统和用于制冷剂循环的制冷剂增压单元以及用于水循环系统与制冷剂循环系统进行热交换的至少一个水冷冷凝器;

所述水冷冷凝器包含设置在所述水循环系统内的第一换热部和设置在所述制冷剂循环系统中的第二换热部;

所述至少一个冷却水系统连接所述第一换热部,用于冷却冷却水并将所述冷却水送至所述水冷冷凝器;

所述制冷剂增压单元连接所述第二换热部和所述室内机,用于运送所述制冷剂至所述室内机。

2. 根据权利要求1所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述至少一个冷却水系统包含多个并联连接的冷却水系统;和/或

所述至少一个水冷冷凝器包含多个并联的水冷冷凝器。

3. 根据权利要求2所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述多个并联连接的冷却水系统出水端与所述多个并联的水冷冷凝器的进水端通过第一管道连接,所述多个并联连接的冷却水系统进水端与所述多个并联的水冷冷凝器的出水端通过第二管道连接。

4. 根据权利要求1所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述室内机与所述水冷冷凝器一一对应。

5. 根据权利要求1所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述制冷剂为氟,所述制冷剂增压单元包括储液罐和氟泵。

6. 根据权利要求1所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,还包括设在所述一体式蒸发冷冷凝器内部的一体式控制系统,输出控制信号以控制所述一体式蒸发冷冷凝器和/或所述室内机的工作模式。

7. 根据权利要求6所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述一体式控制系统包括冷却水系统控制单元,输出控制信号以控制冷却水系统的水温。

8. 根据权利要求1所述的用于数据中心的制冷系统,其特征在于,所述室内机还包括压缩机,用于压缩所述制冷剂。

9. 一种用于数据中心的制冷方法,其特征在于,包括:

冷却水系统提供冷却水,并控制冷却水循环通过水冷冷凝器;

制冷剂在所述水冷冷凝器中与所述冷却水进行热交换;

制冷剂增压单元控制所述制冷剂进入室内机进行制冷。

10. 根据权利要求9所述的制冷方法,其特征在于,当所述数据中心室内温度与室外温度温差减少时,所述制冷方法还包括:

开启压缩机,将所述制冷剂压缩制冷。

一种用于数据中心的制冷系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷领域,更具体地说,涉及一种用于数据中心的制冷系统及方法。

背景技术

[0002] 近些年数据中心的发展非常迅速,发展方向趋于大型化和模块化,如何降低热处理能耗是技术发展核心。在此背景下催生出了各种利用自然冷来降低热处理能耗的模块化数据中心解决方案。

[0003] 目前有成熟应用的有冷凝侧利用风冷式的氟泵自然冷却方案,此方案在利用自然冷上有了很大的节能,但也有着如下的缺点:

[0004] 1、一些集中旋转室外机的应用案例中夏天热岛效应严重,从应用上节能效率大大降低;

[0005] 2、在年平均气温较高的区域没有节能,效率不高;

[0006] 3、风冷冷凝器集中放置,叠加的风机噪音较大并且很难解决。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种用于数据中心的制冷系统及方法。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:构造一种用于数据中心的制冷系统,包括设置在室外的一体式蒸发冷冷凝器和与所述一体式蒸发冷冷凝器连接的至少一个室内机,所述一体式蒸发冷冷凝器包括一体式集中安装的用于水循环的至少一个冷却水系统和用于制冷剂循环的制冷剂增压单元以及用于水循环系统与制冷剂循环系统进行热交换的至少一个水冷冷凝器;

[0009] 所述水冷冷凝器包含设置在所述水循环系统内的第一换热部和设置在所述制冷剂循环系统中的第二换热部;

[0010] 所述至少一个冷却水系统连接所述第一换热部,用于冷却冷却水并将所述冷却水送至所述水冷冷凝器;

[0011] 所述制冷剂增压单元连接所述第二换热部和所述室内机,用于运送所述制冷剂至所述室内机。

[0012] 优选地,所述至少一个冷却水系统包含多个并联连接的冷却水系统;和/或

[0013] 所述至少一个水冷冷凝器包含多个并联的水冷冷凝器。

[0014] 优选地,所述多个并联连接的冷却水系统出水端与所述多个并联的水冷冷凝器的进水端通过第一管道连接,所述多个并联连接的冷却水系统进水端与所述多个并联的水冷冷凝器的出水端通过第二管道连接。

[0015] 优选地,所述室内机与所述水冷冷凝器一一对应。

[0016] 优选地,所述制冷剂为氟,所述制冷剂增压单元包括储液罐和氟泵。

[0017] 优选地,还包括设在所述一体式蒸发冷冷凝器内部的一体式控制系统,输出控制

信号以控制所述一体式蒸发冷冷凝器和/或所述室内机的工作模式。

[0018] 优选地,所述一体式控制系统包括冷却水系统控制单元,输出控制信号以控制冷却水系统的水温。

[0019] 优选地,所述室内机还包括压缩机,用于压缩所述制冷剂。

[0020] 本发明还构造一种用于数据中心的制冷方法,包括:

[0021] 制冷剂增压单元控制制冷剂在制冷剂循环系统中循环;

[0022] 所述制冷剂在水冷冷凝器中与水循环系统的冷却水进行热交换;

[0023] 冷却水系统控制所述冷却水循环通过所述水冷冷凝器,将热量传递至室外。

[0024] 优选地,当所述数据中心室内温度与室外温度温差减少时,所述制冷方法还包括:

[0025] 开启压缩机,将所述制冷剂压缩制冷。

[0026] 实施本发明的一种用于数据中心的制冷系统及方法,具有以下有益效果:通过一体式蒸发冷冷凝器,能够减少冷凝器占地面积,同时减少热岛效应,提高节能效率。

附图说明

[0027] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0028] 图1是本发明一种用于数据中心的制冷系统一实施例的结构示意图;

[0029] 图2是图1的详细结构示意图;

[0030] 图3是图1的详细结构示意图;

[0031] 图4是本发明一种用于数据中心的制冷系统第二实施例的局部示意图;

[0032] 图5是本发明一种用于数据中心的制冷系统第三实施例的局部示意图;

[0033] 图6是本发明一种用于数据中心的制冷系统第四实施例的局部示意图。

具体实施方式

[0034] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0035] 参照图1、图2和图3所示的本发明的一种用于数据中心的制冷系统的第一实施例的结构示意图以及部分详细结构示意图,本发明的一种用于数据中心的制冷系统包括设置在室外的一体式蒸发冷冷凝器100和与一体式蒸发冷冷凝器100连接的至少一个室内机200,其中一体式蒸发冷冷凝器100包括一体式集中安装的用于水循环的至少一个冷却水系统110和用于制冷剂循环的制冷剂增压单元120以及用于水循环系统10与制冷剂循环系统20进行热交换的至少一个水冷冷凝器130。水冷冷凝器130包含设置在水循环系统10内的第一换热部131和设置在制冷剂循环系统20中的第二换热部132。至少一个冷却水系统110连接第一换热部131,用于冷却冷却水并将冷却水送至水冷冷凝器130。制冷剂增压单元120连接第二换热部132和室内机200,用于运送制冷剂至室内机200。

[0036] 具体的,该制冷系统包括室外和室内两部分,其中一体式蒸发冷冷凝器100设置在室外,室内机200设置在室内。一体式蒸发冷冷凝器100和室内机200相互连接共同完成对数据中心室内的制冷。可以理解,一体式蒸发冷冷凝器100包含了水循环系统10的部分或者全部装置和制冷剂循环系统20的部分装置,水循环系统10和制冷剂循环系统20之间的热量交换通过水冷冷凝器130完成。更详细的如下,一体式蒸发冷冷凝器100包含冷却水系统110,

水冷冷凝器130,冷却水系统110可以包括冷却水泵和冷却塔,冷却水泵将冷却塔中的冷却水送至水冷冷凝器130。水冷冷凝器130包含进行热交换的两个换热部,一个设置水循环系统10中,通过冷却水传递热量,另一个设置在制冷剂循环系统20中,通过制冷剂传递热量。这里的换热部的形状可以根据需要设计,通常为各种形状的管道。制冷剂为现有的常用的制冷剂。将水冷系统集成在一体式蒸发冷冷凝器100中,实现集中安装节约,实现工程产品化的快速部署和运维简易化。

[0037] 在水循环系统10侧的第一换热部131,将经过冷却塔冷却过的冷却水通过热交换,对制冷剂循环系统20侧的第二换热部132进行降温。制冷剂经过降温后,通过制冷剂增压单元120进入室内机200,完成最终的室内降温。

[0038] 进一步的,在如图4、图5所示的一种用于数据中心的制冷系统实施例的局部示意图中,至少一个冷却水系统110包含多个并联连接的冷却水系统110。在另一些实施例中至少一个水冷冷凝器130包含多个并联的水冷冷凝器130。

[0039] 具体的,可以通过并联的冷却水系统110,共同对一个或者多个水冷冷凝器130提供冷却水。可以理解为一个冷却水系统110可以给多个水冷冷凝器130送水,也可以多个冷却水系统110给一个水冷冷凝器130送水。通过并联设置,可以实现冷却水系统110或者水冷冷凝器130在制冷系统中的备份,减少整个系统的故障概率。

[0040] 进一步的,在如图4、图6所示的一种用于数据中心的制冷系统实施例的局部示意图中,多个并联连接的冷却水系统110出水端与多个并联的水冷冷凝器130的进水端通过第一管道111连接,多个并联连接的冷却水系统110进水端与多个并联的水冷冷凝器130的出水端通过第二管道112连接。

[0041] 具体的,多个并联连接的冷却水系统110出水端与多个并联的水冷冷凝器130的进水端通过一个首尾相连的主管道即第一管道111连接,可以理解为主管道为封闭的,在主管道侧壁上留有若干接口,分别同冷却水系统110出水端和水冷冷凝器130的进水端连接。更具体的连接方式可以为多个支路管道,这样多个冷却水系统110流出的水通过支路管道进入主管道,并在主管道内流动,然后通过对应的支路管道进入到水冷冷凝器130。多个并联连接的冷却水系统110进水端与多个并联的水冷冷凝器130的出水端通过一个首尾相连的主管道即第二管道112连接,可以理解为主管道为封闭的,在主管道侧壁上留有若干接口,分别同冷却水系统110进水端和水冷冷凝器130的出水端连接。更具体的连接方式可以为多个支路管道,这样多个水冷冷凝器130流出的水通过支路管道进入主管道,并在主管道内流动,然后通过对应的支路管道进入到冷却水系统。这种连接方式,多个并联的冷却水系统110的冷却水共用,可以实现水冷冷凝器130的冷却水的来源备份,即实现冷却水系统110的互为备份,降低整个系统出现故障的概率,提高系统的可靠性。这里的冷却系统和水冷冷凝器130的数量配置可以按照需要进行合理配置,可以提高冷却水的利用效率,提高资源的合理使用。还可以理解,第一管道111里面水为冷水,采用冷水管,第二管道112里面水为热水,采用热水管。并分别设置在合适的位置,采用合适的材质,方便合理进行资源配置。

[0042] 进一步的,室内机200与水冷冷凝器130一一对应。

[0043] 具体的,室内机200和一体化蒸发冷冷凝器内部的水冷冷凝器130连接为一一对应的关系,即制冷剂循环系统20中只设置一个水冷冷凝器130,与一对一的室内机200相连接。通过该连接方式,可以实现无单点故障。

[0044] 室内机200与一体式蒸发冷冷凝器100通过铜管连接。具体的,室内机200与一体式蒸发冷冷凝器100通过多个系统铜管连接,既避免了水进入机房的安全隐患,实现工程产品化的快速部署和运维简单。

[0045] 进一步的,如图5所示的一种用于数据中心的制冷系统实施例的局部示意图中,制冷剂为氟,制冷剂增压单元120包括储液罐和氟泵。

[0046] 具体的,这里的制冷剂为通用的氟或者含氟的化合物或者混合物,当然也可以采用其它的制冷剂。可以理解为,氟泵工作时,制冷剂经过水冷冷凝器130冷却后,经过储液罐和氟泵增压后,进入室内机200制冷,制冷剂在室内机200的工作流程,可以理解,制冷剂先进入室内机200的膨胀阀,然后进入蒸发器进行制冷。此外,制冷剂增压单元120可以根据需要设置不同的工作模式,具体的可以设置为不同的通路来实现对应的工作模式。例如,其中一个通路上设有储液罐和氟泵,另一个通路上只有储液罐或者设置其它的装置或设备,以配合不同的工作模式。

[0047] 进一步的,本发明的制冷系统还包括设在一体式蒸发冷冷凝器100内部的一体式控制系统,输出控制信号以控制一体式蒸发冷冷凝器100和/或室内机200的工作模式。

[0048] 具体的,一体式蒸发冷冷凝器100可以与多种室内机200相连,例如室内的多种形式的空调对接,包括房间级机房空调、行间式机房空调、行间式热管、背板式热管等。可以通过对数据中心室内和室外温度的判定,设定一体式蒸发冷冷凝器100中冷却水的温度、冷却水的循环速度、制冷剂的循环速度、参与工作的冷却水系统110的数量等等。以此来控制整个制冷过程。此外,也可以根据室内机200的不同,控制室内机200的运行模式,例如制冷剂流过室内机200的速度、室内机200增加其他的制冷工作等等。具体举例如下,当水冷冷凝器130进水温度低于室内温度的一个设定值时,则可以控制一体式蒸发冷冷凝器100单纯的利用水循环系统10和制冷剂循环系统20进行热交换,完成对室内的降温。当水冷冷凝器130进水温度低于实际的室内温度但高于室内温度的某一设定值,则需要控制在一体式蒸发冷冷凝器100工作的同时,室内机200增加其他的制冷功能,或者采用更高效的制冷模式。

[0049] 进一步的,一体式控制系统包括室外冷却水系控制单元,输出控制信号以用控制冷却水系统110的水温。

[0050] 具体的,通过冷却水系统控制系统单元来控制一体式蒸发冷冷凝器100的中水冷却系统的出水温度。例如,当室外温度太低,出水水温低于水冷冷凝器130进水温度下限设定点时,一体式控制系统控制启动冷却塔风机变频调节,使用PID控制维持出水温度。当时冷却塔风机已经停止,出水水温依然低于水冷冷凝器130进水温度下限设定点时,开启冷塔的加热系统维持出水温度。

[0051] 进一步的,在如图所示的一种用于数据中心的制冷系统实施例的局部示意图中,室内机200还包括压缩机,用于压缩制冷剂。

[0052] 具体的,室内机200也可以工作在不同的工作模式,可以通过制冷剂在室内机200中经过不同的工作通道来区分。例如,在其中一个通道制冷剂可以直接经过水冷冷凝器130进行冷却。在另一个通道制冷剂可以先流进压缩机进行压缩,压缩后的制冷剂经过水冷冷凝器130进行冷却。最后进入室内机200的膨胀阀,进入蒸发器进行制冷。在选择使用压缩机工作的制冷模式,这里的制冷剂增压单元120也可以进行对应的工作模式的设置,以配合压缩机的工作。例如在压缩氟的过程中,压缩后的氟可以经过只包含储液罐的通道。制冷系统

可以工作在混合制冷状态,即可以控制制冷剂在经过压缩机的通路上进行制冷工作。

[0053] 本发明还构造一种用于数据中心的制冷方法,包括:冷却水系统110提供冷却水,并控制冷却水循环通过水冷冷凝器130;制冷剂在水冷冷凝器130中与冷却水进行热交换;制冷剂增压单元120控制制冷剂进入室内机200进行制冷。

[0054] 具体的,整个方法采用自然冷降温,首先冷却水系统110中的经过冷却塔冷却后的水进入冷却水泵,再进入各个水冷冷凝器130换热后在进入水阀,再将换热后的水输入蒸发冷却塔中形成水循环制冷剂经过水冷冷凝器130与冷却水进行热交换冷却后,经过制冷剂增压单元120增压后,进入室内机200的膨胀阀,进入蒸发器进行制冷,旁通压缩机,再流向水冷冷凝器130进行冷却。这里可以理解,本方法通过利用数据中心室内温度和室外温度的温差,采用自然冷方式进行制冷处理,可以实现节省能源。此外单独使用制冷剂增压单元120参与自然冷降温过程,会比现有技术中的单独使用压缩机的能耗低,降低整个系统的能耗。

[0055] 进一步的,当数据中心室内温度与室外温度温差减少时,制冷方法还包括:

[0056] 开启压缩机,将制冷剂压缩制冷。

[0057] 具体的,在有些时候,室外温度会比较高,当数据中心室内温度与室外温度温差减少时,进入水冷冷凝器130的冷却水温度虽然低于数据中心室内温度,但是高于数据中心室内温度要降低到的目标值温度或者根据目标值进行设定的温度值。这样制冷剂的制冷量不能满足数据中心的散热需求,需要启动室内机200的另一个制冷模式。

[0058] 这边采用的另一个制冷模式可以为混合模式。具体的,可以概括为自然冷和压缩机制冷混合使用模式。例如,室内机200选择压缩机工作模式,开启压缩机,制冷系统工作在混合制冷状态,即可以控制制冷剂在经过压缩机的通路上进行制冷工作。更详细的如,制冷剂先流进压缩机进行压缩,压缩后的制冷剂经过水冷冷凝器130进行冷却,然后进入室内机200的膨胀阀,进入蒸发器进行制冷。这里的制冷剂增压单元120也可以相应的进行不同的工作模式的设置,以配合压缩机的工作。制冷剂增压单元120的不同工作模式可以为不同的通道设置,在不同的通道上设置不同的装置或设备。例如在压缩氟的过程中,压缩后的氟可以经过只包含储液罐的通道。通过自然冷和压缩机制冷方式的配合使用,可以使整个制冷方法适用场景更加多样化。

[0059] 以上实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据此实施,并不能限制本发明的保护范围。凡跟本发明权利要求范围所做的均等变化与修饰,均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

[0060] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

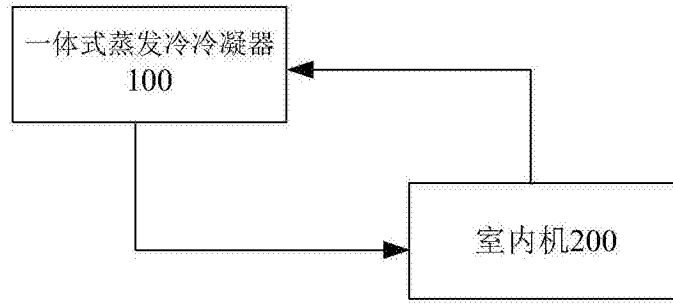


图1

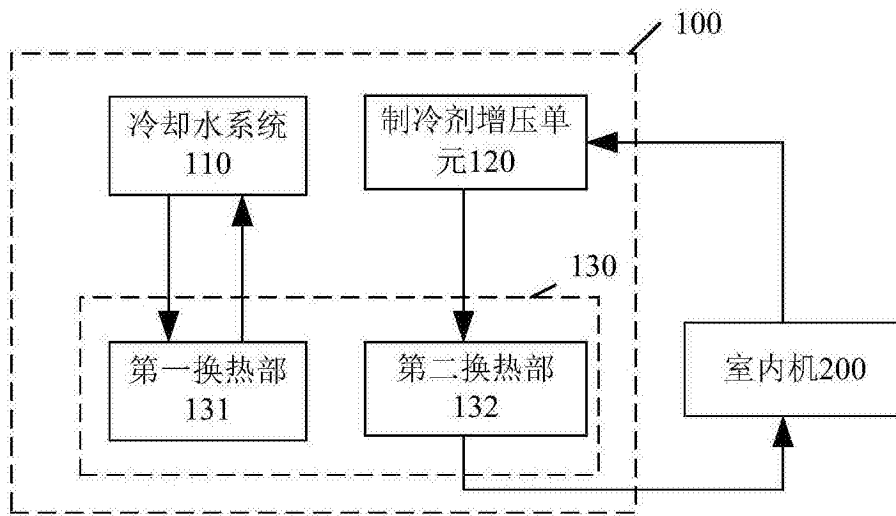


图2

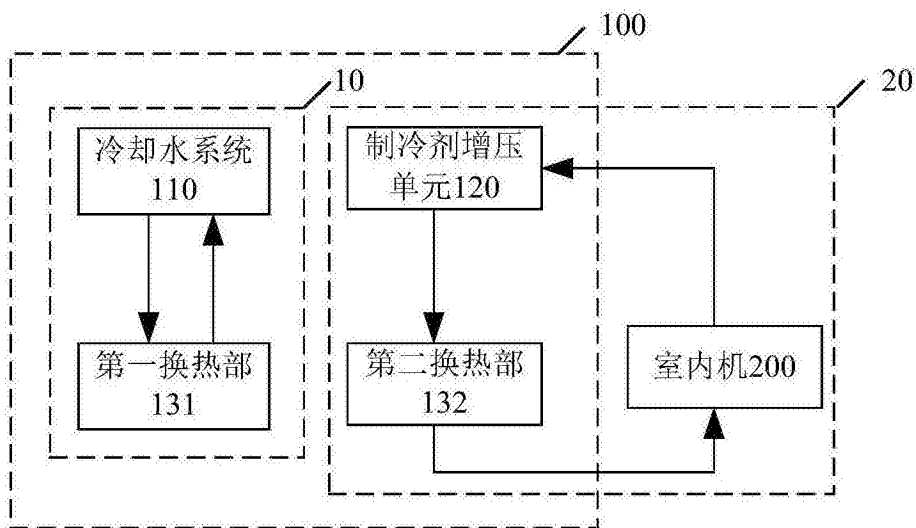


图3

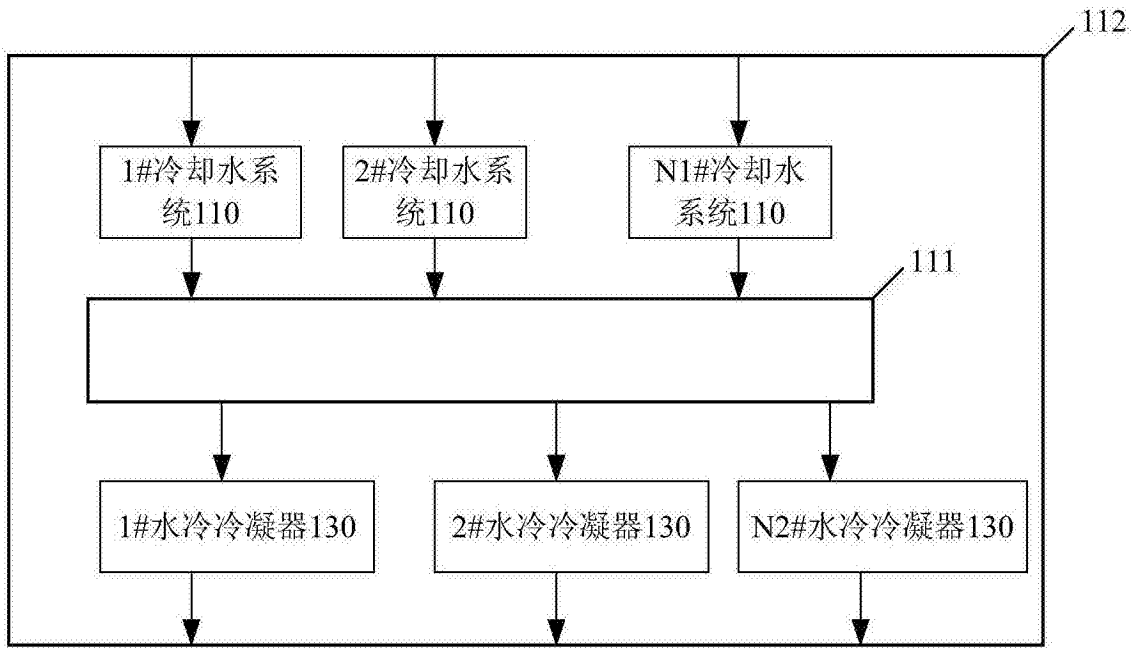


图4

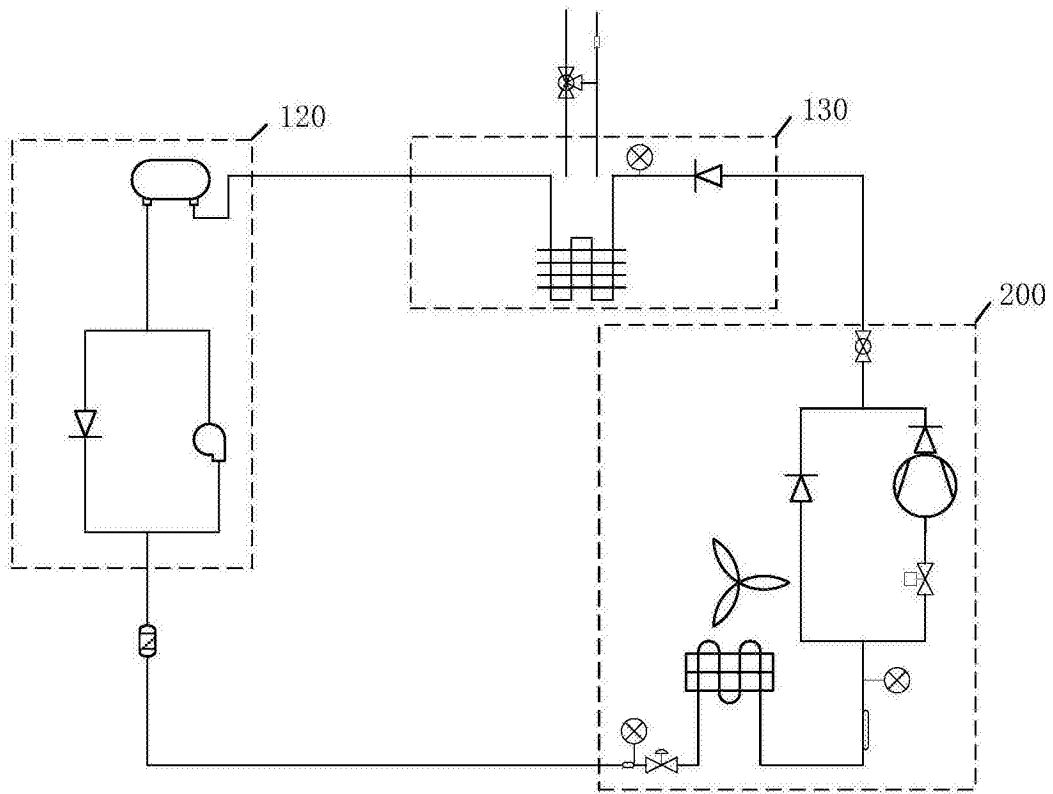


图5

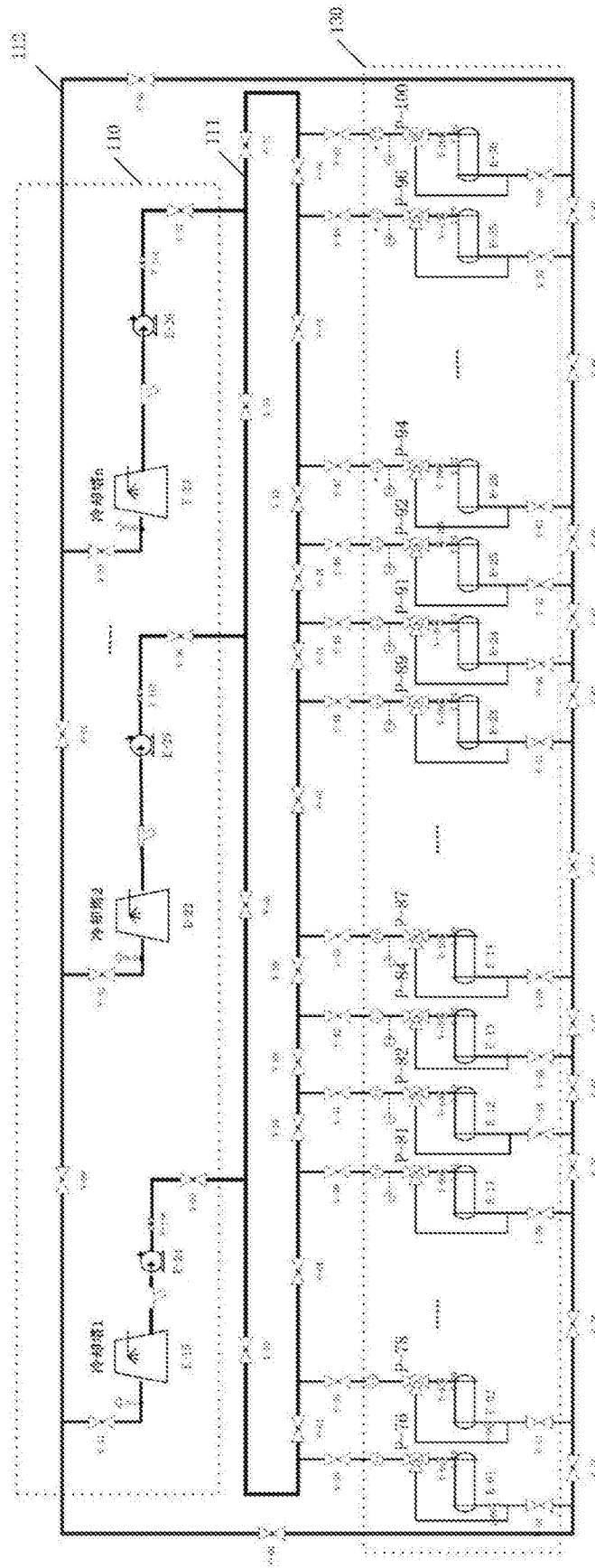


图6