



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215529686 U

(45) 授权公告日 2022. 01. 14

(21) 申请号 202121290489.2

(22) 申请日 2021.06.09

(73) 专利权人 苏州英维克温控技术有限公司
地址 215000 江苏省苏州市苏州吴中经济开发区田上江路105号15幢三楼306室

(72) 发明人 菅毅超 吴刚
其他发明人请求不公开姓名

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事务
所(普通合伙) 44285
代理人 张金香

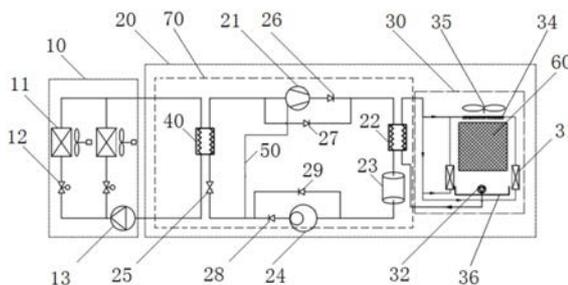
(51) Int. Cl.
H05K 7/20 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称
一种冷水型冷站系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种冷水型冷站系统,包括末端单元以及用于向末端单元提供冷量的冷站单元;冷站单元包括机械制冷装置以及间接蒸发冷却装置,机械制冷装置包括依次串联的压缩机、第一换热器、液泵、膨胀阀以及第二换热器,压缩机并联有第一单向阀,液泵并联有第二单向阀,间接蒸发冷却装置与第一换热器连接以实现间接蒸发冷却装置与机械制冷装置之间的热交换;末端单元至少包括蒸发器,蒸发器与第二换热器连接,以接收冷站单元提供的冷量;将压缩机、换热器以及液泵集成为一体结构,构成集成式冷站单元,便于安装;可根据不同的工况运行不同的模式,充分利用自然冷源,减少压缩机运行时间,以达到低能耗的目的。



1. 一种冷水型冷站系统,其特征在于,包括末端单元(10)以及用于向所述末端单元(10)提供冷量的冷站单元(20);

所述冷站单元(20)包括机械制冷装置(70)以及间接蒸发冷却装置(30),所述机械制冷装置(70)包括依次串联的压缩机(21)、第一换热器(22)、液泵(24)、膨胀阀(25)以及第二换热器(40),所述压缩机(21)并联有第一单向阀(27),所述液泵(24)并联有第二单向阀(29),所述间接蒸发冷却装置(30)与所述第一换热器(22)连接以实现所述间接蒸发冷却装置(30)与所述机械制冷装置(70)之间的热交换;

所述末端单元(10)至少包括蒸发器(11),所述蒸发器(11)与所述第二换热器(40)连接,以接收所述冷站单元(20)提供的冷量。

2. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,所述压缩机(21)的出口端还串联有第三单向阀(26),所述液泵(24)的出口端串联有第四单向阀(28)。

3. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,机械制冷装置(70)还包括储液器(23),所述储液器(23)设于所述第一换热器(22)和所述液泵(24)之间。

4. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,包括喷淋器(34)、冷却器(60)、水泵(32)以及接水盘(36),所述接水盘(36)用于承接所述喷淋器(34)向所述冷却器(60)喷洒的冷却水,所述喷淋器(34)通过所述第一换热器(22)与所述接水盘(36)连通,所述水泵(32)用于将所述接水盘(36)内的冷却水输送至所述喷淋器(34),其中,从所述接水盘(36)流向所述喷淋器(34)的冷却水在流经所述第一换热器(22)时与所述机械制冷装置(70)中流经所述第一换热器(22)的冷冻水进行热交换。

5. 根据权利要求4所述的冷水型冷站系统,其特征在于,还包括用于加热流向所述冷却器(60)的空氣的预热换热器(31),所述预热换热器(31)并联设于所述喷淋器(34)与所述第一换热器(22)之间。

6. 根据权利要求4所述的冷水型冷站系统,其特征在于,还包括用于冷却流向所述冷却器(60)的空氣的预冷换热器(33),所述预冷换热器(33)的输入端与所述接水盘(36)连通,所述预冷换热器(33)的输出端与所述喷淋器(34)连通。

7. 根据权利要求4所述的冷水型冷站系统,其特征在于,所述间接蒸发冷却系统(30)还包括用于驱动空气流过所述冷却器(60)的室外风机(35)。

8. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,所述末端单元(10)还包括动力泵(13)以及室内风机(14),所述动力泵(13)设于所述蒸发器(11)与所述第二换热器(40)之间,所述室内风机(14)用于驱动空气流过所述蒸发器(11)。

9. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,所述蒸发器(11)具有两个以上且并联设置,每个所述蒸发器(11)的输入端均设置有水阀(12)。

10. 根据权利要求1所述的冷水型冷站系统,其特征在于,所述压缩机(21)为变容量离心式压缩机,所述压缩机(21)的输入端还连接有一旁通管路(50),所述旁通管路(50)远离所述压缩机(21)的一端连接于所述液泵(24)和所述膨胀阀(25)之间的管路上。

一种冷水型冷站系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机房空调技术领域,更具体地说,涉及一种冷水型冷站系统

背景技术

[0002] 随着“互联网+”、“大数据应用”等一系列信息化工程提出与推进,数据中心的规模与数量得到迅猛发展,并成为信息社会的用电大户。

[0003] 数据中心为现代社会发展提供了极大的方便,同时其耗电量也居高不下。据统计,现代化社会数据中心用电量占全社会总电量的5%。中国数据中心2017年用电量超过1250亿千瓦时,超过三峡大坝跟葛洲坝大坝发电量综合。

[0004] 为了降低数据中心的能耗,合理配置社会资源,需要对数据中心的能耗进行优化,国家相继出台相关政策对数据中心能耗进行明确规定,如北京、上海、广州、深圳、杭州等城市,要求新建数据中心能耗控制在1.3以内,甚至1.25以内。

[0005] 为实现数据中心能耗降低,最直接有效的方式就是降低数据中心空调系统能耗,其中,充分利用自然冷源是首选方式,自然冷源利用方式包括新风、蒸发冷却、热管等,其中新风以及直接蒸发冷却会对数据中心空气品质带来影响,故而行业重点转向间接蒸发冷却技术以及热管技术,包括液泵驱动热管以及气泵驱动热管。

[0006] 现有氟泵空调技术主要运用于传统机房空调,未与冷水机组等相结合,均采用传统的水冷技术,能耗高且存在耗水量相当高的缺陷,另外,一般采用冷水机组冷却系统,末端采用冷冻水,对部分客户而言,水进入机房会带来安全隐患。

[0007] 因此,如何解决现有氟泵空调能耗高且存在安全隐患的问题,是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

实用新型内容

[0008] 有鉴于此,本实用新型的目的是提供一种冷水型冷站系统,可根据不同工况运行不同模式,降低能耗,同时,冷站单元与末端单元通过水侧换热器进行换热,避免冷站单元将冷冻水直接送入末端单元,避免冷冻水进入数据中心机房,消除安全隐患。

[0009] 为了实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0010] 一种冷水型冷站系统,包括末端单元以及用于向所述末端单元提供冷量的冷站单元;

[0011] 所述冷站单元包括机械制冷装置以及间接蒸发冷却装置,所述机械制冷装置包括依次串联的压缩机、第一换热器、液泵、膨胀阀以及第二换热器,所述压缩机、并联有第一单向阀,所述液泵并联有第二单向阀,所述间接蒸发冷却装置与所述第一换热器连接以实现所述间接蒸发冷却装置与所述机械制冷装置之间的热交换;

[0012] 所述末端单元至少包括蒸发器,所述蒸发器与所述第二换热器连接,以接收所述冷站单元提供的冷量。

[0013] 优选地,所述压缩机的出口端还串联有第三单向阀,所述液泵的出口端串联有第

四单向阀。

[0014] 优选地,机械制冷装置还包括储液器,所述储液器设于所述第一换热器和所述液泵之间。

[0015] 优选地,包括喷淋器、冷却器、水泵以及接水盘,所述接水盘用于承接所述喷淋器向所述冷却器喷洒的冷却水,所述喷淋器通过所述第一换热器与所述接水盘连通,所述水泵用于将所述接水盘内的冷却水输送至所述喷淋器,其中,从所述接水盘输向所述喷淋器的冷却水在流经所述第一换热器时与所述机械制冷装置中流经所述第一换热器的冷冻水进行热交换。

[0016] 优选地,还包括用于加热流向所述冷却器的空气的预热换热器,所述预热换热器并联设于所述喷淋器与所述第一换热器之间。

[0017] 优选地,还包括用于冷却流向所述冷却器的空气的预冷换热器,所述预冷换热器的输入端与所述接水盘连通,所述预冷换热器的输出端与所述喷淋器连通。

[0018] 优选地,所述间接蒸发冷却系统还包括用于驱动空气流过所述冷却器的室外风机。

[0019] 优选地,所述末端单元还包括动力泵以及室内风机,所述动力泵设于所述蒸发器与所述第二换热器之间,所述室内风机用于驱动空气流过所述蒸发器。

[0020] 优选地,所述蒸发器具有两个以上且并联设置,每个所述蒸发器的输入端均设置有水阀。

[0021] 优选地,所述压缩机为变容量离心式压缩机,所述压缩机的输入端还连接有一旁通管路,所述旁通管路远离所述压缩机的一端连接于所述液泵和所述膨胀阀之间的管路上。

[0022] 本实用新型所提供的冷水型冷站系统,通过末端单元对机房进行降温,通过冷站单元对末端单元进行降温,保证冷站单元内的冷冻水不会进入数据中心,确保冷却的安全性,消除安全隐患;将压缩机、冷凝器、储液器以及液泵集成为一体结构,构成集成式冷站单元,便于安装;可根据不同的工况运行不同的模式,充分利用自然冷源,减少压缩机运行时间,以达到低能耗的目的。

[0023] 当室外温度较高时,自然冷源完全不够,运行制冷模式,控制器控制压缩机全开,液泵关闭,通过压缩机实现冷媒循环;

[0024] 当室外温度适中时,运行混合模式,控制器控制压缩机调速运行、液泵运行,液泵协助压缩机实现冷媒循环;

[0025] 当室外温度较低时,由于自然冷源足够,因此无需运行压缩机,运行热管模式,控制器控制压缩机关闭,液泵打开,只通过液泵即可实现冷媒循环。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本实用新型所提供冷水型冷站系统的第一种实施例的示意图;

[0028] 图2为本实用新型所提供冷水型冷站系统的第二种实施例的示意图。

[0029] 其中,10-末端单元、11-蒸发器、12-水阀、13-动力泵、14-室内风机、20-冷站单元、21-压缩机、22-第一换热器、23-储液器、24-液泵、25-膨胀阀、26-第三单向阀、27-第一单向阀、28-第四单向阀、29-第二单向阀、30-间接蒸发冷却装置、31-预热换热器、32-水泵、33-预冷换热器、34-喷淋器、35-室外风机、36-接水盘、40-第二换热器、50-旁通管路、60-冷却器、70-机械制冷装置。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0031] 本实用新型的核心是提供一种冷水型冷站系统,可根据不同工况运行不同模式,降低能耗,同时,冷站单元与末端单元通过水侧换热器进行换热,避免冷站单元将冷冻水直接送入末端单元,避免冷冻水进入数据中心机房,消除安全隐患。

[0032] 请参考图1至图2,图1为本实用新型所提供冷水型冷站系统的第一种实施例的示意图;图2为本实用新型所提供冷水型冷站系统的第二种实施例的示意图。

[0033] 本实用新型所提供的冷水型冷站系统,包括末端单元10以及用于向末端单元10提供冷量的冷站单元20;

[0034] 末端单元10至少包括蒸发器11,蒸发器11与第二换热器40连接,以接收冷站单元20提供的冷量;

[0035] 冷站单元20包括机械制冷装置70以及间接蒸发冷却装置30,机械制冷装置70包括依次串联的压缩机21、第一换热器22、液泵24、膨胀阀25以及第二换热器40,压缩机21并联有第一单向阀27,液泵24并联有第二单向阀29,间接蒸发冷却装置30与第一换热器22连接以实现间接蒸发冷却装置30与机械制冷装置70之间的热交换。

[0036] 其中,末端单元10用于对数据中心机房进行冷却,第二换热器40具有相互独立且相互之间可进行热交换的第一换热通道和第二换热通道,末端单元10内的冷却介质经过第二换热器40的第一换热通道以及蒸发器11,冷站单元20用于将冷冻水输送至第二换热器40的第二换热通道,与末端单元10内的冷却工质进行换热,实现对末端单元10冷却介质的降温冷却,降温后的冷却介质通过蒸发器11,气化吸热,与机房内的空气进行热交换,达到制冷的效果。安装时,将末端单元10与冷站单元20分别设置在数据中心室内与室外。

[0037] 如图1所示,本实用新型所提供的间接蒸发冷却冷冻水型集成冷站系统,可根据不同的工况,运行不同的模式,以达到低能耗的目的,可根据室外温度以及室内负荷在一个系统内分别切换运行制冷模式、混合模式以及热管模式,无控制死区,具体控制模式可参考如下:

[0038] 制冷模式:当室外湿球温度高于一定温度时,例如高于20℃,运行制冷模式,压缩机21全开,液泵24关闭,由于此时室外温度高,需要通过压缩机21增压将高温高压气态冷冻水排出到第一换热器22,高温高压气态冷冻水通过第一换热器22后变成高压液态冷冻水,此时,压缩机21全开,具有足够动力,不需要运行液泵24,通过膨胀阀25节流降压变成低温

低压气液混合冷冻水,在第二换热器40中与末端单元10的冷却介质进行换热,以起到冷却末端单元10的冷却介质的目的,经过第二换热器40后,气液混合冷冻水变成过热状态气态冷冻水再次被压缩机21吸入压缩,如此反复循环为数据中心提供冷量。

[0039] 混合模式:当室外湿球温度介于某个温度区间时,例如10-20℃,运行混合模式,液泵24、压缩机21均半开,共同运行。由于此时环境温度较低,具备一定程度自然冷源,压缩机21适当增压即可在第一换热器22作用下完成冷凝,此时压缩机21压差小,需要液泵24运行,辅助压缩机21提供动力,以及强化循环,同样将冷冻水输送至第二换热器40对末端单元10进行制冷。

[0040] 热管模式:当室外湿球温度低于一定温度时,例如10℃,运行热管模式,液泵24全开,压缩机21关闭。此时室外自然冷源足够,不需要运行压缩机21便可在第一换热器22作用下完成冷凝,即仅运行液泵24即可将冷冻水输送至末端蒸发器11制冷,因此,不需要压缩机21制冷,通过液泵24完成动力循环,实现节能。

[0041] 本实用新型所提供的冷水型冷站系统,通过末端单元10对机房进行降温,通过冷站单元20对末端单元10进行降温,保证冷站单元20内的冷冻水不会进入数据中心,确保冷却的安全性,消除安全隐患;将压缩机21、第一换热器22以及液泵24集成为一体结构,构成集成式冷站单元20,便于安装;可根据不同的工况运行不同的模式,充分利用自然冷源,减少压缩机21运行时间,以达到低能耗的目的。

[0042] 需要说明的是,压缩机21并联有第一单向阀27,第一单向阀27用于在压缩机21关闭时,保证冷量的正常循环;液泵24并联有第二单向阀29,第二单向阀29用于在液泵24关闭时,保证冷量的正常循环。

[0043] 还需要说明的是,在压缩机21的出口端还串联有第三单向阀26,第三单向阀26用于在压缩机21运行时,防止出现冷量回流;液泵24的出口端串联有第四单向阀28,第四单向阀28用于在液泵24运行时,防止出现冷量回流。

[0044] 具体的,末端单元10可以包括若干组并联设置的冷却单元,每组冷却单元均包括串联的蒸发器11与水阀12。本实施例中,每组冷却单元包括一个蒸发器11和一个水阀12,末端单元10可根据需要并联设置多组冷却单元。另外,还可根据需要并联设置多组冷站单元20。

[0045] 上述蒸发器11可以为管式蒸发器、悬筐式蒸发器和列文式蒸发器中的一种,压缩机21为变频转子压缩机、变频涡旋压缩机、磁悬浮压缩机、气悬浮压缩机、变频离心压缩机和变频螺杆压缩机中的一种。当然,还可根据需要选择其他类型的蒸发器11与压缩机21。

[0046] 机械制冷装置70还包括储液器23,储液器23设于第一换热器22和液泵24之间。

[0047] 在一实施例中,间接蒸发冷却装置30包括喷淋器34、冷却器60、水泵32以及接水盘36,接水盘36用于承接喷淋器34向冷却器60喷洒的冷却水,喷淋器34通过第一换热器22与接水盘36连通,水泵32用于将接水盘36内的冷却水输送至喷淋器34,其中,从接水盘36输向喷淋器34的冷却水在流经第一换热器22时与机械制冷装置70中流经第一换热器22的冷冻水进行热交换;冷却器60可以是填料,也可以是间接换热芯体,或者是间接换热芯体与填料的组合;水泵32将接水盘36中的冷却水泵送至喷淋器34,冷却水在输送到喷淋器34的过程中流经第一换热器22时与机械制冷装置70中的冷媒进行热交换,冷却水温度升高而冷媒温度下降,升温后的冷却水输送至喷淋器34并喷洒至冷却器60上得到冷却,最后被接水盘36

收集,如此循环,不断地通过第一换热器22冷却机械制冷装置50的冷媒。

[0048] 进一步的,间接蒸发冷却系统30还包括用于驱动空气流过冷却器60的室外风机35;末端单元10还包括动力泵13以及室内风机14,动力泵13设于蒸发器11与第二换热器40之间,室内风机14用于驱动空气流过蒸发器11。

[0049] 间接蒸发冷却装置30还包括用于驱动空气流过冷却器60的室外风机35以及用于容纳室外风机35、喷淋器34、冷却器60、水泵32以及接水盘36的壳体,壳体设置若干个进风口以及出风口,外界空气在室外风机35的作用下从进风口进入壳体,然后流经冷却器60与冷却水换热以降低冷却水的温度。

[0050] 进一步地,参照图1,间接蒸发冷却装置30还包括用于加热流向冷却器60的空气的预热换热器31,预热换热器31并联设于喷淋器34与第一换热器22之间;具体地,预热换热器31可以为多个且相互并联,预热换热器31设置在壳体的进风口处,第一换热器22包括用于热量交换的第一换热通道与第二换热通道,第一换热通道的进口端连接于压缩机21的出口端,第一换热通道的出口端连接于储液器23的进口端,第二换热通道的进口端连接于水泵32的出口端,第二换热通道的出口端分别连接于若干预热换热器31的进口端以及喷淋器34的进口端,同时,预热换热器31的出口端还与喷淋器34连通,喷淋器34将预热换热器31流出的冷却水向冷却器60进行喷淋,经过与空气换热的预热换热器31内的冷却水水温降低,与换热器22流入喷淋器33的冷却水混合降低温度,提高冷却效果。

[0051] 本实施例中,考虑到在北方地区,气温在0℃以下的天数较多,可能导致结冰冻管的现象,有时需要人工凿冰,或者开启电加热进行加温补偿,这样不仅带来能耗增加,同时带来机组风险,对数据中心构成不利影响,为避免该现象,在间接蒸发冷却装置30的壳体进风口处设置用于与空气进行换热的预热换热器31,预热换热器31可与进风口流入的空气进行热量交换,以加热空气,从而提机箱内的温度,保持机箱内的温度在0℃以上,避免冷却水结冰或冻管。

[0052] 在另一实施例中,参照图2,间接蒸发冷却装置30还包括用于冷却流向冷却器60的空气的预冷换热器33,预冷换热器33的输入端与接水盘36连通,预冷换热器33的输出端与喷淋器34连通。具体的,在该实施例中,预冷换热器33可以为多个且相互并联,预冷换热器33设置在壳体的进风口处,水泵32的输入端与接水盘36连通,水泵32的输出端与预冷换热器33的输入端以及第一换热器22的第二换热通道输入端连通,也就是说,预冷换热器33与第一换热器22并联。

[0053] 本实施例中,考虑到在南方地区,气温较高的天数较多,因此,为提高冷却器60的冷凝效果,避免冷站单元20的环境温度过高,充分利用自然冷源,在间接蒸发冷却装置30的壳体进风口处设置用于与空气进行换热的预冷换热器33,预冷换热器33可与进风口流入的空气进行热量交换,以冷却空气,提高冷却器60的冷凝效果。

[0054] 在一实施例中,当使用变容量离心式压缩机时,机械制冷装置70还包括用于冷却压缩机21的电机的旁通管路50,旁通管路50一端与压缩机21输入端连接,旁通管路50远离压缩机21的一端连接于液泵24和蒸发器11之间的管路上;具体地,旁通管路50远离压缩机21的一端连接于液泵24与膨胀阀25之间的管路,旁通管路50的另一端连接于压缩机21的电机冷却入口,以通过旁通管路50实现对压缩机21的电机的冷却,达到保护压缩机21的目的。

[0055] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他

实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0056] 以上对本实用新型所提供的冷水型冷站系统进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

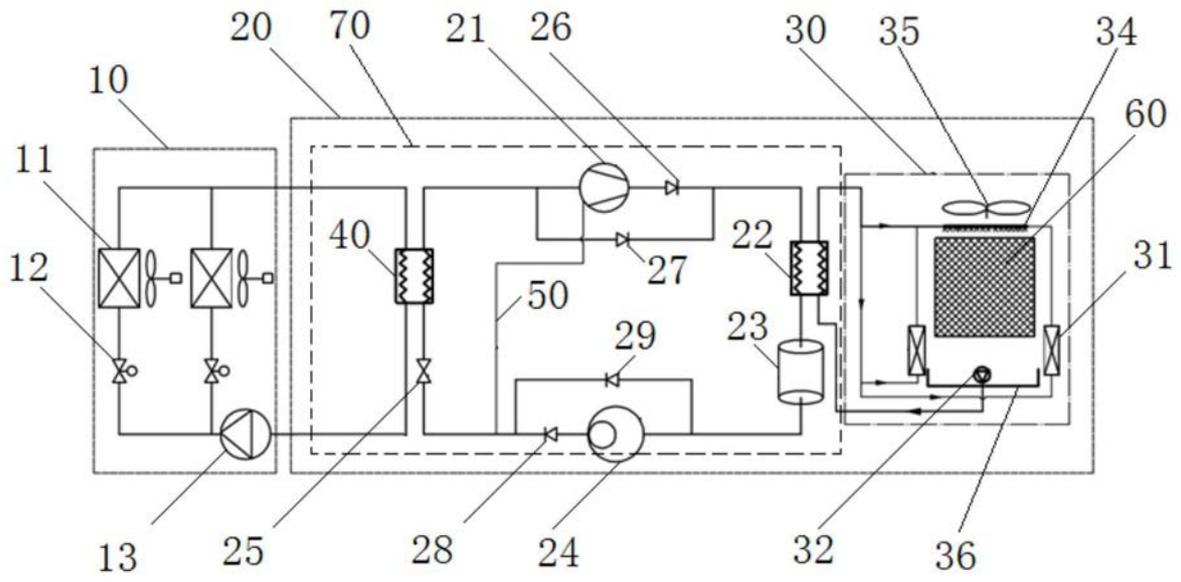


图1

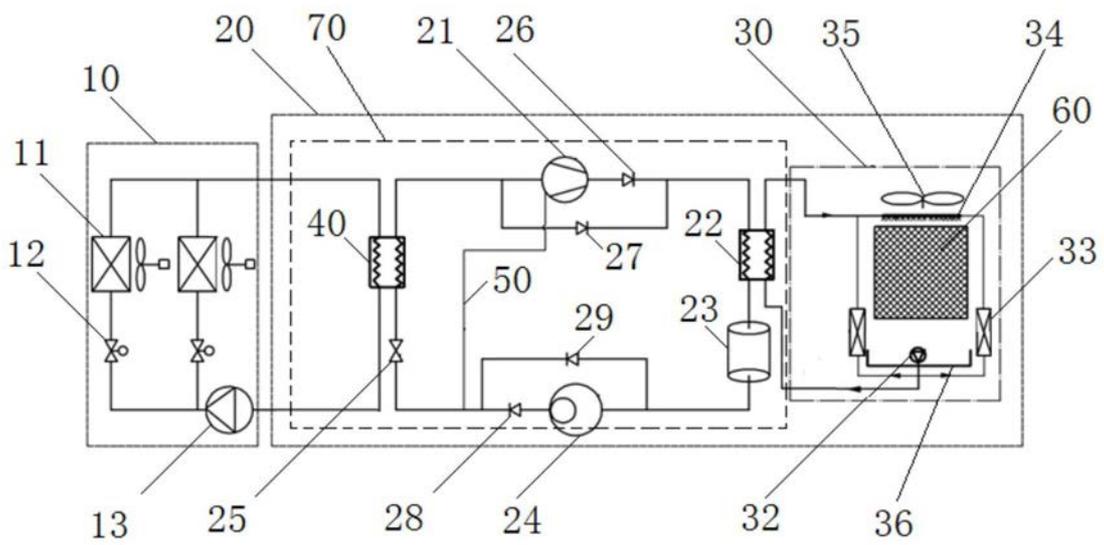


图2