



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110657595 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201910963932.9

F25B 41/20 (2021.01)

(22) 申请日 2019.10.11

F25B 49/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110657595 A

(43) 申请公布日 2020.01.07

(73) 专利权人 扬州恒德工业科技有限公司

地址 225127 江苏省扬州市扬州高新技术
产业开发区中曼路19号1号楼E1

(72) 发明人 庄瑞斌 陈育平 宰广平 杨春阳
屠鹏

(74) 专利代理机构 扬州市苏为知识产权代理事
务所(普通合伙) 32283

代理人 周全

(51) Int. Cl.

F25B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206572659 U, 2017.10.20

CN 202361680 U, 2012.08.01

CN 106970661 A, 2017.07.21

CN 207610313 U, 2018.07.13

JP 特開平9-113007 A, 1997.05.02

审查员 石春颖

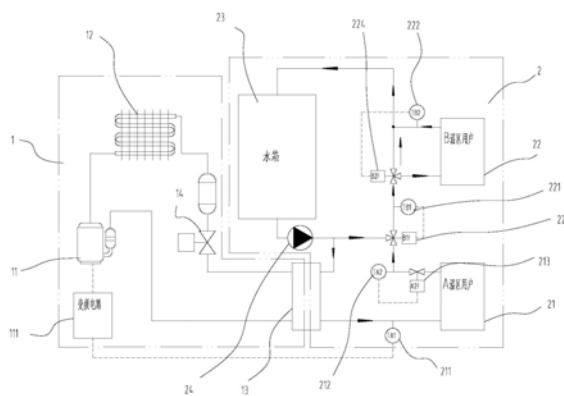
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种单压缩机多温冷水系统

(57) 摘要

一种单压缩机多温冷水系统。涉及一种工业水冷冷水机组系统,尤其涉及多温度梯度应用环境的多温型冷水机系统。提供了一种利用单台机组,输出多级稳定的温度梯度,进而实现高能率应用的一种单压缩机多温水冷系统。包括制冷剂循环回路、冷水回路和控制器,所述制冷剂循环回路包括压缩机、冷凝器、节流阀和蒸发器;所述冷水回路包括水箱、水泵、至少二个温度用户区以及连接所述水箱、水泵和温度用户区的管路,与所述压缩机连接有变频电路;所述变频电路连接所述控制器。本发明全面地实现精确热交换的同时,充分满足节能的要求。



1. 一种单压缩机多温冷水系统,包括制冷剂循环回路、冷水回路和控制器,所述制冷剂循环回路包括压缩机、冷凝器、节流阀和蒸发器;所述冷水回路包括水箱、水泵、至少二个温度用户区以及连接所述水箱、水泵和温度用户区的管路,其特征在于,

所述水泵的出水口包括主出水口和连接第一温度用户区后各温度用户区的补偿水口;所述主出水口通过所述蒸发器,通入所述第一温度用户区的进水口一,在所述进水口一处设有温度感应器TA1;所述第一温度用户区的出水口设有电动调节阀A2F和温度感应器TA2,用于获取第一温度区出水口处温度;所述电动调节阀A2F用于调节第一温度区出水口流量,进而控制第一温度区的出水温度;

所述电动调节阀A2F的出口再连接电动三通调节阀B1F主进口,其中所述电动三通调节阀B1F用于控制第二温度用户区进水温度,所述电动三通调节阀B1F还有辅助进口和出口,所述电动三通调节阀B1F的辅助进口连接所述补偿水口,所述电动三通调节阀B1F的出口连接第二温度用户区的进水口;

在所述第二温度用户区的进水口设有温度感应器TB1,所述温度感应器TB1,用于获取第二温度区进水口处温度;在所述第二温度用户区出水口处设有温度感应器TB2,用于获取第二温度区出水口处温度;所述第二温度区的出水口连接所述水箱;

所述水泵、温度感应器TA1、温度感应器TA2、电动调节阀A2F、电动三通调节阀B1F、温度感应器TB1和温度感应器TB2各自分别连接所述控制器;

还包括第二温度区旁通回路,所述旁通回路包括电动三通调节阀B2F,用于控制第二温度用户区出水温度,所述电动三通调节阀B2F包括进口、辅助出口和出口,所述电动三通调节阀B2F的进口连接所述电动三通调节阀B1F的出口,所述电动三通调节阀B2F的出口连接所述第二温度用户区的进水口,所述电动三通调节阀B2F的辅助出口连接所述第二温度区的出水口;所述电动三通调节阀B2F连接所述控制器。

2. 根据权利要求1所述的一种单压缩机多温冷水系统,其特征在于,还设有第N温度用户区,在所述第N温度用户区进水口处设有温度感应器TN1和电动三通调节阀N1F;所述电动三通调节阀N1F包括主进口、辅助进口和出口,所述电动三通调节阀N1F的进口连接前接的电动三通调节阀的出口、辅助进口连接所述补偿水口、出口连接所述第N温度用户区的进水口;所述第N温度用户区的出水口连接所述水箱;在所述第N温度用户区的出水口出设有温度感应器TN2;所述温度感应器TN1、温度感应器TN2和电动三通调节阀N1F分别连接所述控制器。

3. 根据权利要求2所述的一种单压缩机多温冷水系统,其特征在于,还包括第N温度区旁通回路,所述旁通回路包括电动三通调节阀N2F,所述电动三通调节阀N2F包括进口、辅助出口和出口,所述电动三通调节阀N2F的进口连接所述电动三通调节阀N1F的出口,所述电动三通调节阀N2F的出口连接所述第N温度用户区的进水口,所述电动三通调节阀N2F的辅助出口连接所述第N温度区的出水口;所述电动三通调节阀N2F连接所述控制器。

4. 根据权利要求1所述的一种单压缩机多温冷水系统,其特征在于,与所述压缩机连接有变频电路;所述变频电路连接所述控制器。

一种单压缩机多温冷水系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种工业水冷冷水机组系统,尤其涉及多温度梯度应用环境的多温型冷水机系统。

背景技术

[0002] 工业冷水机组由于应用环境的复杂,常见的为设立一套制冷系统,再利用其连接冷水回路中的冷水介质,降低冷水介质的温度,对工业设备的各装置、部件进行针对性的温度控制。目前的冷水机组,一般是针对一个温度用户输出点设立一套独立的冷水回路,即单机单温形式居多。如增加输出温度用户点则需要另增加相应独立的水箱、水泵等构成的冷水回路。使得应用效能低、冷水回路的结构复杂。现有技术中

[0003] 名称:一种双回路冷水机组及双温冷却系统,申请号:201710267267.0,申请日:2017-04-21的专利文献,公开了一种双回路冷水机组及双温冷却系统,用于设备供冷,包括水箱以及通过管路将压缩机、蒸发器、冷凝器、节流阀连接起来的压缩制冷循环回路,水箱被分隔成主水箱和副水箱,蒸发器位于主水箱内,主水箱外接有低温水循环供给回路,副水箱外接有高温水循环供给回路,低温水循环供给回路的出水管路上接有通向副水箱的温度补偿管路,副水箱内设有温度传感器,温度补偿管路上设有与温度传感器信号相连的控制阀。本发明将水箱分为主水箱和副水箱,两个水箱中分别连接两条循环水回路,并且在副水箱设置温度传感器,当副水箱温度过高时控制控制阀打开,低温的输出水通过温度补偿管路输入至副水箱中对高温循环水进行冷却。

[0004] 另名称:双温双压缩机冷水机组及其制冷控制方法,申请号:201611122688.6,申请日:2016-12-08,的专利文献,提供了一种双温双压缩机冷水机组及其制冷控制方法,属于空调设备技术领域。其包括具有内腔的机组壳体,机组壳体上设有高温回水口、中温进出水口以及低温出水口,机组壳体内具有与高温回水口相连通的高温壳管式换热装置以及与低温出水口相连通的低温壳管式换热装置,在高温壳管式换热装置与低温壳管式换热装置之间设有切换结构,高温壳管式换热装置与位于机组壳体外侧的高温压缩制冷回路双向连通,低温壳管式换热装置与位于机组壳体外侧的制冷剂循环回路双向连通,制冷剂循环回路和高温压缩制冷回路均与控制模块相连,且切换结构与控制模块相连。本发明具有投入成本低、换热效率高等优点。

[0005] 总体来说,现有技术对于利用一个机组,输出多个温度梯度的使用温度并没有适当的技术手段。

发明内容

[0006] 本发明针对以上技术问题,提供了一种利用单台机组,输出多级稳定的温度梯度,进而实现高能率应用的一种单压缩机多温水冷系统。

[0007] 本发明的技术方案是:包括制冷剂循环回路、冷水回路和控制器,所述制冷剂循环回路包括压缩机、冷凝器、节流阀和蒸发器;所述冷水回路包括水箱、水泵、至少二个温度用

户区以及连接所述水箱、水泵和温度用户区的管路，

[0008] 所述水泵的出水口包括主出水口和连接第一温度用户区后各温度用户区的补偿水口；所述主出水口通过所述蒸发器，通入所述第一温度用户区的进水口一，在所述进水口一处设有温度感应器TA1；所述第一温度用户区的出水口设有电动调节阀A2F和温度感应器TA2，其中，所述电动调节阀A2F用于控制第一温度用户区出水温度；

[0009] 所述电动调节阀A2F的出口再连接电动三通调节阀B1F主进口，其中所述电动三通调节阀B1F用于控制第二温度用户区进水温度，所述电动三通调节阀B1F还有辅助进口和出口，所述电动三通调节阀B1F的辅助进口连接所述补偿水口，所述电动三通调节阀B1F的出口连接第二温度用户区的进水口；

[0010] 在所述第二温度用户区的进水口设有温度感应器TB1，在所述第二温度用户区出水口处设有温度感应器TB2，所述第二温度区的出水口连接所述水箱；

[0011] 所述水泵、温度感应器TA1、温度感应器TA2、电动调节阀A2F、电动三通调节阀B1F、温度感应器TB1和温度感应器TB2各自分别连接所述控制器。

[0012] 还包括第二温度区旁通回路，所述旁通回路包括电动三通调节阀B2F，用于控制第二温度用户区出水温度，所述电动三通调节阀B2F包括进口、辅助出口和出口，所述电动三通调节阀B2F的进口连接所述电动三通调节阀B1F的出口，所述电动三通调节阀B2F的出口连接所述第二温度用户区的进水口，所述电动三通调节阀B2F的辅助出口连接所述第二温度区的出水口；所述电动三通调节阀B2F连接所述控制器。

[0013] 还设有第N温度用户区，在所述第N温度用户区进水口处设有温度感应器TN1和电动三通调节阀N1F；所述电动三通调节阀N1F包括主进口、辅助进口和出口，所述电动三通调节阀N1F的进口连接前接的电动三通调节阀的出口、辅助进口连接所述补偿水口、出口连接所述第N温度用户区的进水口；所述第N温度用户区的出水口连接所述水箱；在所述第N温度用户区的出水口出设有温度感应器TN2；所述温度感应器TN1、温度感应器TN2和电动三通调节阀N1F分别连接所述控制器。

[0014] 还包括第N温度区旁通回路，所述旁通回路包括电动三通调节阀N2F，所述电动三通调节阀N2F包括进口、辅助出口和出口，所述电动三通调节阀N2F的进口连接所述电动三通调节阀N1F的出口，所述电动三通调节阀N2F的出口连接所述第N温度用户区的进水口，所述电动三通调节阀N2F的辅助出口连接所述第N温度区的出水口；所述电动三通调节阀N2F连接所述控制器。

[0015] 与所述压缩机连接有变频电路；所述变频电路连接所述控制器。

[0016] 本发明的冷水机采用了一组水箱和水泵，从水泵出口处设置了主出水口（用于与蒸发器进行热交换）和补偿水口（与水箱内水温一致）。通过对各温度用户区进、出口温度的采集，实时监控各温度区的工作状况。一旦出现与设定温度不一致，能够实现系统的自动调节，满足系统各环节节点的运行状况与设定的状况一致。本发明的技术方案，不同于现有技术主要围绕进口温度进行控制，而是对进、出口温度都进行控制，维持进、出口温度的恒定性，第一温度区利用变频技术控制进口温度，利用调节阀控制其出口温度，第二温度区（及后续温度区）利用混水阀（即三通阀）控制进口温度，分水阀控制出口温度，进而全面地实现精确热交换的同时，充分满足节能的要求。

附图说明

- [0017] 图1是本发明的结构示意图，
- [0018] 图2是本发明优化实施例的结构示意图，
- [0019] 图3是本发明的工作原理图，
- [0020] 图中1是制冷剂循环回路，
- [0021] 11是压缩机，111是变频电路，12是冷凝器，13是蒸发器，14是节流阀
- [0022] 2是冷水回路，
- [0023] 21是A温区用户，211是温度感应器TA1，212是温度感应器TA2，213是电动调节阀A2F；
- [0024] 22是B温区用户，221是温度感应器TB1，222是温度感应器TB2，223是电动三通调节阀B1F，224是电动三通调节阀B2F，
- [0025] 23是水箱，24是水泵；
- [0026] 图中虚线为作用关系线，实线为制冷介质、换热介质的流通过程。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图1-3进一步说明本发明的一种单压缩机多温冷水系统及其控制方法，包括制冷剂循环回路1、冷水回路2和控制器，制冷剂循环回路1包括压缩机11、冷凝器12、节流阀14和蒸发器13；冷水回路2包括水箱23、水泵24、至少二个温度用户区以及连接水箱23、水泵24和温度用户区的管路，

[0028] 与压缩机11连接有变频电路111；变频电路111连接控制器。用以控制压缩机11工作频率，以控制第一温度用户区入口水温满足设定要求；

[0029] 控制器通过采集温度感应器的信息反馈及向变频电路111、各电动调节阀发出指令来调整冷水回路2内水介质的水流量；

[0030] 水泵24的出水口包括主出水口和连接第一温度用户区后各温度用户区的补偿水口；所述主出水口通过所述蒸发器13，通入所述第一温度用户区的进水口一，在所述进水口一处设有温度感应器TA1211，用于获取第一温度区进水口处温度；所述第一温度用户区的出水口设有电动调节阀A2F213和温度感应器TA2212；所述温度感应器TA2212，用于获取第一温度区出水口处温度；所述电动调节阀A2F213用于调节第一温度区出水口流量，进而控制第一温度区的出水温度；

[0031] 所述电动调节阀A2F213的出口再连接电动三通调节阀B1F223主进口，所述电动三通调节阀B1F223还有辅助进口和出口，所述电动三通调节阀B1F223的辅助进口连接所述补偿水口，所述电动三通调节阀B1F223的出口连接第二温度用户区的进水口；

[0032] 在所述第二温度用户区的进水口设有温度感应器TB1221，所述温度感应器TB1221，用于获取第二温度区进水口处温度；在所述第二温度用户区出水口处设有温度感应器TB2222，用于获取第二温度区出水口处温度；所述第二温度区的出水口连接所述水箱；

[0033] 所述水泵24、温度感应器TA1211、温度感应器TA2212、电动调节阀A2F213、电动三通调节阀B1F223、温度感应器TB1221和温度感应器TB2222各自分别连接所述控制器。鉴于此类控制技术相对较为成熟，本案不再赘述，本领域技术人员在本案发明构思、目标任务以及规划的技术方案的基础上是完全能够实现的。控制器在本案附图中并未出现，但其中一

些执行部件、采集部件等相互作用关系,在图中已经标示出。

[0034] 还包括第二温度区出口低温回流回路,所述低温回流回路包括电动三通调节阀B2F224,所述电动三通调节阀B2F224包括进口、辅助进口和出口,所述电动三通调节阀B2F224的进口连接所述电动三通调节阀B1F223的出口,所述电动三通调节阀B2F224的出口连接所述第二温度用户区的进水口,所述电动三通调节阀B2F224的辅助进口连接所述第二温度区的出水口;所述电动三通调节阀B2F224连接所述控制器。

[0035] 还设有第N温度用户区,在所述第N温度用户区进水口处设有温度感应器TN1和电动三通调节阀N1F;所述电动三通调节阀N1F包括主进口、辅助进口和出口,所述电动三通调节阀N1F的进口连接前接的电动三通调节阀的出口、辅助进口连接所述补偿水口、出口连接所述第N温度用户区的进水口;所述第N温度用户区的出水口连接所述水箱;在所述第N温度用户区的出水口出设有温度感应器TN2;所述温度感应器TN1、温度感应器TN2和电动三通调节阀N1F分别连接所述控制器。

[0036] 还包括第N温度区旁通回路,所述旁通回路包括电动三通调节阀N2F,所述电动三通调节阀N2F包括进口、辅助出口和出口,所述电动三通调节阀N2F的进口连接所述电动三通调节阀N1F的出口,所述电动三通调节阀N2F的出口连接所述第N温度用户区的进水口,所述电动三通调节阀N2F的辅助出口连接所述第N温度区的出水口;所述电动三通调节阀N2F连接所述控制器。

[0037] 本发明的工作原理如下:

[0038] 首先,冷水回路2中,水介质从水箱23中由水泵24输出进入制冷循环回路1内的蒸发器13内,而蒸发器13中的制冷温度又由变频电路111和压缩机11来共同控制调节;水介质通过蒸发器13出口后,流经温度感应器TA1211,记录下此刻水介质温度即A温区进水口水温;若测得水介质温度大于设定值温度,则信息反馈给制冷循环回路1,调节工作能率,增强蒸发器的制冷效果,若低于设定值温度,则降低蒸发器的制冷效果,以此来控制水介质进入A温区用户前的温度,保证第一温度用户区入口水介质温度满足设定要求;

[0039] 然后水介质通过A温区用户21出口流出,流经温度感应器TA2212与电动调节阀A2F213,所述温度感应器TA2212记录下A温区用户出水口水介质温度值,所述电动调节阀A2F213用于调节A温区用户水介质水流量的大小,所述电动调节阀A2F213通过所述温度感应器TA2212反馈的水介质温度值来合理调节通过水介质流量的大小;即若温度感应器TA2212测得水介质温度值大于设定值,则信息反馈给电动调节阀A2F213增大冷水回路2内水介质的水流量,若测得温度值小于设定值,则减小冷水回路2内水介质的水流量,以此用于调节维持出水口处温度恒定;此时,水介质再通过电动调节阀A2F213进入电动三通调节阀B1F233,并且电动三通调节阀B1F233还通入来自水泵24的补偿水介质,两股不同温度的水介质于电动三通调节阀B1F233汇合流出,用以维持B温区用户进水口水介质温度的恒定;流经温度感应器TB1221处记录下水介质温度,即B温区用户进水口水温;同理温度信号反馈给电动三通调节阀B1F223,通过调节不同温度的两股水流的流量比来维持第二温度用户区的进水口温度恒定;

[0040] 通过电动调节阀A2F213的水24的补偿水介质同时进入电动三通调节阀B1F223汇合,该混合水介质由电动三通调节阀B1F223出口进入电动三通调节阀B2F224,通过电动三通调节阀B2F224出口部分进入B温区用户22,部分直接输出到水箱23;水介质流出B温区用

户22后经温度感应器TB2222处,此处所述温度感应器TB2222记录下出水口的水介质温度值;若记录温度值低于设定温度值,则信息反馈给电动三通调节阀B2F224降低对B温区用户22输出的水介质流量,提高直接输回给水箱23的水介质流量,若温度感应器TB2222测得温度值高于设定值,同理增大对B温区用户22输出的水介质流量,降低直接输回给水箱23的水介质流量;[A1]

[0041] 最后,水介质由B温区用户22出水口流入水箱23中,以此保证水介质回收重复利用。

[0042] 第N用户区的具体实施方式同B温区22用户。如图2所示。其补偿水路连接在水泵出口处,与第二温度用户区补偿水路相当于“并联”关系。

[0043] 对于各温度区控制,总结起来如下:

[0044] 如第一温度用户区进口温度偏低,通过变频电路111降低压缩机11工作能率进行解决,反之则增加压缩机11工作能率;

[0045] 如第一温度用户区出水口温度偏低,降低电动调节阀A2F213的开度,减小第一温区用户出口的水介质流量;反之,提高电动调节阀A2F213的开度;

[0046] 如第二温度用户区进水口温度偏低,则通过调节电动三通调节阀B1F223,增大来自水泵24补偿水口的水介质流量[A2]

[0047] 如第二温度用户区出水口温度偏低,则考虑通过调节电动三通调节阀B1F224,增大直接输回水箱23的水介质流量,减小输入第二温度用户区的水介质流量;反之,同理。

[0048] 第N温度用户区的工作原理同第二温度用户区。

[0049] 本发明并不局限于上述实施例,在本发明公开的技术方案的基础上,本领域的技术人员根据所公开的技术内容,不需要创造性的劳动就可以对其中的一些技术特征作出一些替换和变形,这些替换和变形均在本发明的保护范围内。

[0050] 我认为B1F223是两进一出的三通阀,B2F224是一进两出的三通阀。B2F224是分别进B温区和水箱,只是会调节这两路的水量。

[0051] 电动三通调节阀B1F223增大补偿水口的水量,减少A温区用户出水口的水量调节,反之,同理。

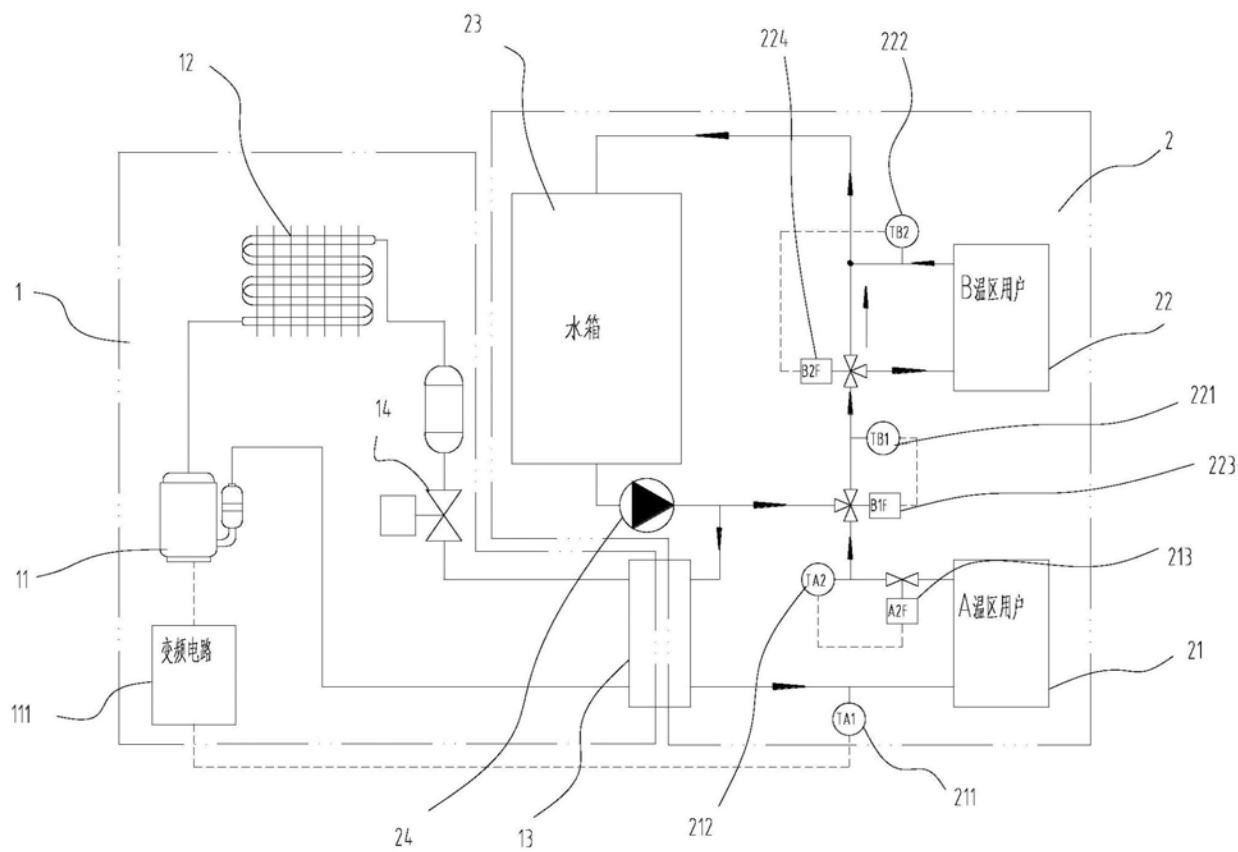


图1

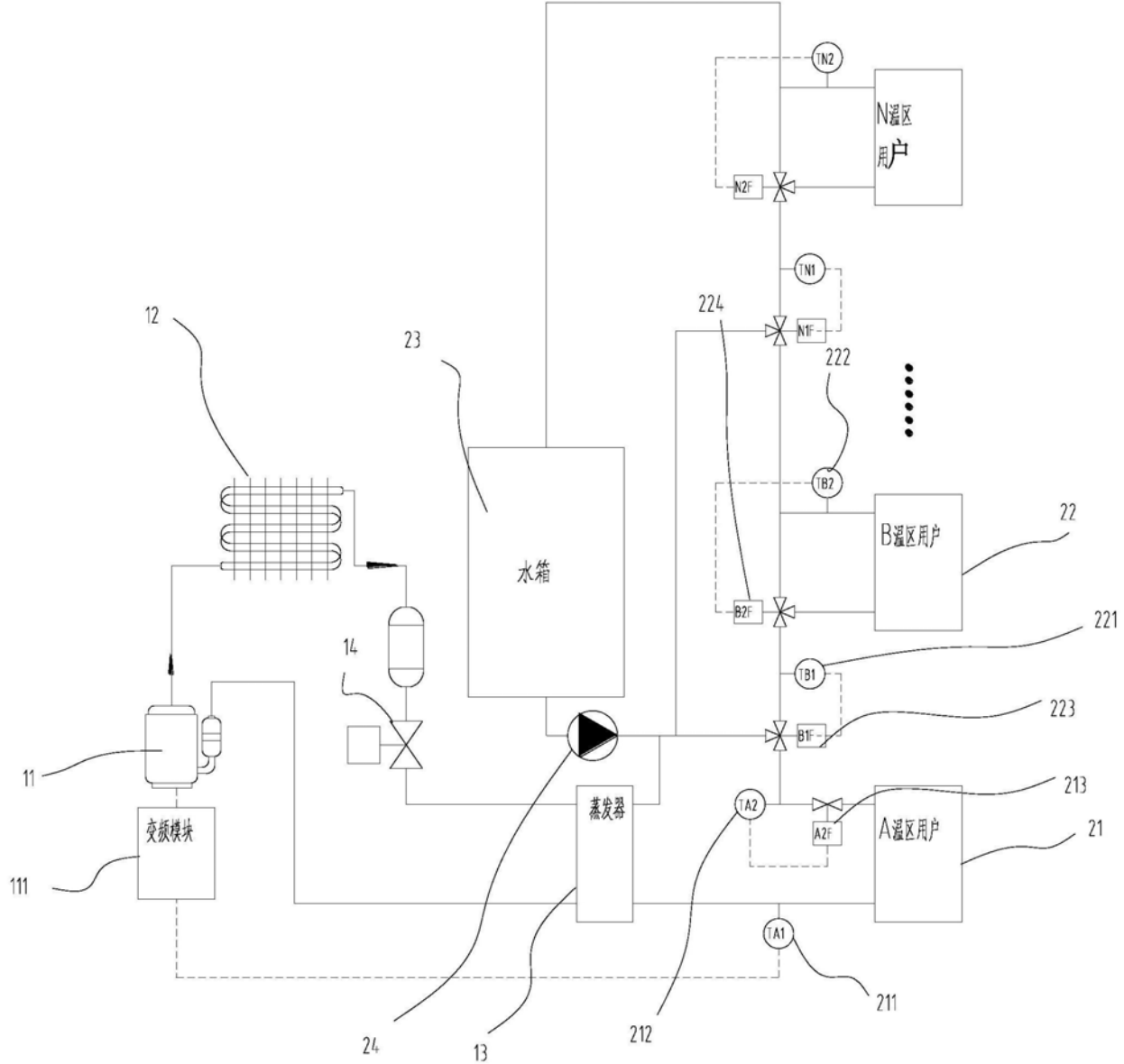


图2

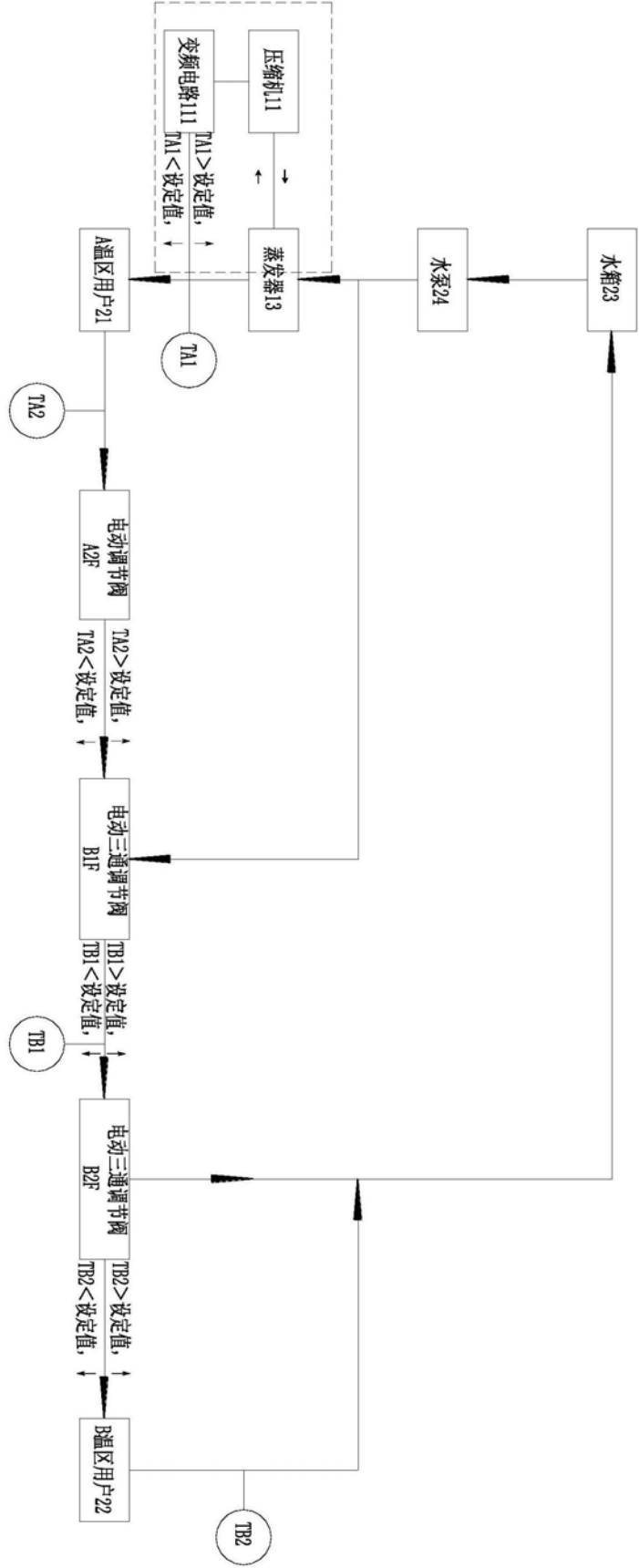


图3