



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111664529 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010650529.3

F24F 110/10(2018.01)

(22)申请日 2020.07.08

(71)申请人 福建德兴节能科技有限公司

地址 350004 福建省福州市台江区宁化街  
道上浦路南侧富力中心C区C2#楼12层  
12商务办公

(72)发明人 梅保胜 谢东

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王晓燕

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/83(2018.01)

F24F 11/88(2018.01)

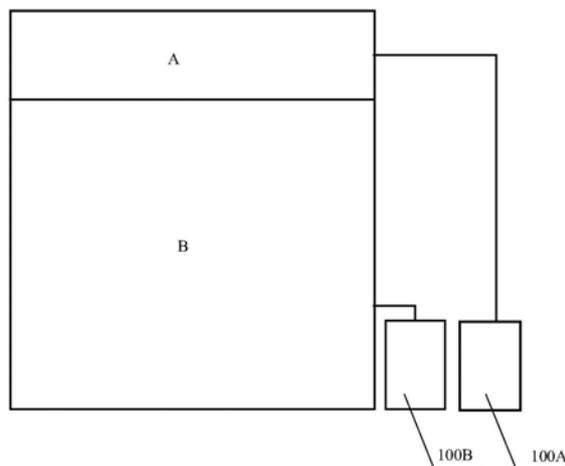
权利要求书5页 说明书15页 附图13页

(54)发明名称

空调系统以及温度调节方法

(57)摘要

一种空调系统以及温度调节方法。空调系统包括：第一空调设备，对具有第一初始温度的第一目标区域制冷；第二空调设备，对具有第二初始温度的第二目标区域制冷，所述第一目标区域位于所述第二目标区域外侧并至少部分围绕所述第二目标区域，并且所述第一初始温度高于所述第二初始温度，其中，所述第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。



1. 一种空调系统,包括:

第一空调设备,对具有第一初始温度的第一目标区域制冷;

第二空调设备,对具有第二初始温度的第二目标区域制冷,所述第一目标区域位于所述第二目标区域外侧并至少部分围绕所述第二目标区域,并且所述第一初始温度高于所述第二初始温度,

其中,所述第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其中,所述第一空调设备包括:

进风口、出风口、第一湿帘以及第一风机,在所述第一风机的作用下空气自进风口到达所述第一湿帘,在经过所述第一湿帘之后成为所述冷却空气并到达出风口;

第一集水盘、第一水泵、第一输水管、第一集水管、以及第一循环布水器,所述第一集水盘位于所述第一湿帘的下方,所述第一集水盘中的水在所述第一水泵的作用下进入所述第一输水管,经所述第一输水管和所述第一集水管到达所述第一循环布水器并由所述第一循环布水器喷淋在所述第一湿帘上,经过所述第一湿帘之后成为所述冷却水并流回至所述第一集水盘。

3. 根据权利要求2所述的空调系统,其中,

所述第一空调设备还包括与出风口气体连通的风管;

所述第一目标区域具有进风口和出风口;

所述风管与所述第一目标区域的进风口气体连通,所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口进入所述第一目标区域并自所述第一目标区域的出风口离开所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

4. 根据权利要求3所述的空调系统,其中,

所述第一空调设备还包括多个接力风机,所述多个接力风机在从所述第一目标区域的进风口到所述第一目标区域的出风口的方向上依次排列,以使所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口定向流动至所述第一目标区域的出风口。

5. 根据权利要求3所述的空调系统,其中,

所述第一空调设备还包括多个散流器,在所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口向所述第一目标区域的出风口运动的过程中所述多个散流器将所述部分所述冷却空气送入所述第二区域。

6. 根据权利要求3所述的空调系统,其中,

所述第一空调设备还包括换热风管,所述换热风管设置在所述第一目标区域内,所述换热风管的一端与所述第一目标区域的进风口气体连通,另一端与所述第一目标区域的出风口气体连通。

7. 根据权利要求2所述的空调系统,其中,所述第一空调设备还包括风管,所述风管的一端与所述出风口气体连通,所述风管的另一端具有喷射口,所述喷射口将所述冷却空气喷射至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

8. 根据权利要求2所述的空调系统,其中,所述第一空调设备包括:

与所述第一输水管连接的冷却布水器,将所述冷却水喷洒至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷;

与所述第一集水管连接的集水器,将所述第一目标区域的水收集并输入至所述第一集水管。

9. 根据权利要求8所述的空调系统,其中,所述第一空调设备还包括连接在所述集水器和所述第一集水管之间的水泵,以将所述集水器收集的水传输至所述第一集水管。

10. 根据权利要求8所述的空调系统,其中,所述集水器包括:

集水槽;

T型下水管,包括彼此相对的第一端和第二端以及远离所述第一端和所述第二端的第三端,所述第三端与所述集水槽的底部液体连通,所述第一端与所述第一集水管液体连通;

限位管,所述限位管的一端与所述T型下水管的第二端液体连通,所述限位管的另一端与建筑物的雨水管液体连通,并且所述限位管的所述另一端比所述限位管的所述一端更靠近所述集水槽;以及

反虹吸口,开设在所述限位管的所述另一端处。

11. 根据权利要求2所述的空调系统,其中,所述第一空调设备还包括换热器,所述换热器设置于所述第一目标区域,并且所述换热器的一端与所述第一输水管液体连通,另一端与所述第一集水管液体连通。

12. 根据权利要求11所述的空调系统,其中,所述第一目标区域包括彼此间隔开的多个分区域,所述第一空调设备包括多个所述换热器,多个所述换热器分别位于所述多个分区域。

13. 根据权利要求1所述的空调系统,其中,所述第一空调设备包括:

进风口、出风口、第一湿帘以及第一风机,在所述第一风机的作用下空气自进风口到达所述第一湿帘,在经过所述第一湿帘之后成为所述冷却空气并到达出风口;

第一集水盘、第一水泵、第一循环水管、以及第一循环布水器,所述集水盘位于所述第一湿帘的下方,所述第一集水盘中的水在所述第一水泵的作用下经所述第一循环水管到达所述第一循环布水器并由所述第一循环布水器喷淋在所述第一湿帘上,经过所述第一湿帘之后成为所述冷却水并流回至所述第一集水盘;

隔离换热器,所述第一循环水管位于所述隔离换热器的第一侧并与所述隔离换热器进行热交换;

循环换热器,所述循环换热器位于所述隔离换热器的不同于第一侧的第二侧,所述循环换热器内填充有冷却介质,该冷却介质与所述隔离换热器进行热交换,所述循环换热器的至少部分位于第一目标区域以对第一目标区域制冷。

14. 根据权利要求13所述的空调系统,其中,所述循环换热器的位于所述第一目标区域的所述至少部分是透明的且所述冷却介质也是透明的。

15. 根据权利要求2-14任一项所述的空调系统,其中,所述第一空调设备还包括第一空气过滤器,其中,所述第一空气过滤器包括:

第二湿帘,在所述第一风机的作用下空气自所述进风口到达所述第二湿帘,在经过所述第二湿帘之后到达所述第一湿帘;

第二集水盘、第二水泵、第二循环水管以及第二循环布水器,所述第二集水盘位于所述第二湿帘的下方,所述第二集水盘中的水在所述第二水泵的作用下经所述第二循环水管到达所述第二循环布水器并由所述第二循环布水器喷淋在所述第二湿帘上,经过所述第二湿

帘之后流回至所述第二集水盘。

16. 根据权利要求1-14任一项所述的空调系统,其中,所述第二空调设备为压缩式空调、吸收式空调、半导体空调、以及磁制冷空调中的至少之一。

17. 根据权利要求1-14任一项所述的空调系统,其中,

所述第二空调设备包括进风口;

所述第二空调设备还包括第二空气过滤器,所述第二空气过滤器包括:

第二进风口、第二出风口、第三湿帘以及第二风机,所述第二出风口与所述第二空调设备的所述进风口气体连通,在所述第二风机的作用下空气自所述第二进风口到达所述第三湿帘,经过所述第三湿帘之后经所述第二出风口进入所述第二空调设备的进风口;以及

第三集水盘、第三水泵、第三循环水管以及第三循环布水器,所述第三集水盘位于所述第三湿帘的下方,所述第三集水盘中的水在所述第三水泵的作用下经所述第三循环水管到达所述第三循环布水器并由所述第三循环布水器喷淋在所述第三湿帘上,经过所述第三湿帘之后流回至所述第三集水盘。

18. 根据权利要求1所述的空调系统,其中,所述第一空调设备包括水泵,将所述天然水体的水输入所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

19. 根据权利要求1所述的空调系统,其中,所述第一空调设备包括风机,将所述天然空气输入所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

20. 根据权利要求1所述的空调系统,其中,

所述第一空调设备对具有第三初始温度的第一目标区域制热,且所述第二空调设备对具有第四初始温度的第二目标区域制热,

所述第三初始温度低于所述第四初始温度,并且所述第一空调设备采用地下水用于对所述第一目标区域制热。

21. 一种温度调节方法,包括:

采用第一空调设备对具有第一初始温度的第一目标区域制冷;

采用第二空调设备对具有第二初始温度的第二目标区域制冷,所述第一目标区域位于所述第二目标区域外侧并至少部分围绕所述第二目标区域,所述第一初始温度高于所述第二初始温度,

其中,所述第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

22. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,

所述第一目标区域为室内空间的上部,所述第二目标区域为室内空间的下部;或者

所述第一目标区域为建筑物内部空间的上部,所述第二目标区域为建筑物内部空间的下部;或者

所述第一目标区域为建筑物的外围结构所在的区域,所述第二目标区域为建筑物的内部空间;或者

所述第一目标区域为汽车的外围结构所在的区域,所述第二目标区域为汽车的内部空间;或者

所述第一目标区域为热流的上游区域,所述第二目标区域为热流的下游区域。

23. 根据权利要求22所述的温度调节方法,其中,所述热流为数据中心机房内服务器排

出的热流。

24. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,  
所述第一目标区域具有进风口和出风口;并且

所述温度调节方法包括:使所述冷却空气和/或所述天然空气从所述第一目标区域的进风口进入所述第一目标区域并自所述第一目标区域的出风口离开所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

25. 根据权利要求24所述的温度调节方法,还包括:使所述冷却空气和/或所述天然空气从所述第一目标区域的进风口定向流动至所述第一目标区域的出风口。

26. 根据权利要求24所述的温度调节方法,还包括:在采用所述第一空调设备对具有所述第一初始温度的所述第一目标区域制冷的过程中,将所述冷却空气和/或所述天然空气的至少部分引导入所述第二目标区域。

27. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,  
所述第一空调设备还包括换热风管,所述换热风管设置在所述第一目标区域内;并且  
所述温度调节方法包括:将所述冷却空气和/或所述天然空气输入所述换热风管。

28. 根据权利要求21所述的温度调节方法,还包括:将所述冷却空气和/或所述天然空气喷射至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

29. 根据权利要求21所述的温度调节方法,还包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水喷洒至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷;然后对喷洒至所述第一目标区域的水进行收集。

30. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,  
所述第一空调设备包括换热器,所述换热器位于所述第一目标区域;并且  
所述温度调节方法包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水输入所述换热器。

31. 根据权利要求30所述的温度调节方法,其中,  
所述第一目标区域包括彼此间隔开的多个分区域,所述第一空调设备包括多个所述换热器,多个所述换热器分别位于多个分区域;并且  
所述温度调节方法包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水分别输入多个所述换热器。

32. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,  
所述第一空调设备包括:第一循环水管;隔离换热器,所述第一循环水管位于所述隔离换热器的第一侧并与所述隔离换热器进行热交换;循环换热器,所述循环换热器位于所述隔离换热器的不同于第一侧的第二侧,所述循环换热器内填充有冷却介质,该冷却介质与所述隔离换热器进行热交换,所述循环换热器的至少部分位于所述第一目标区域;并且  
所述温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水输入第一循环水管。

33. 根据权利要求21所述的温度调节方法,其中,所述第一初始温度比所述第二空调设备的设计温度高5°C或更多。

34. 根据权利要求21所述的温度调节方法,还包括:  
采用所述第一空调设备对具有第三初始温度的所述第一目标区域制热;  
采用所述第二空调设备对具有第四初始温度的所述第二目标区域制热,所述第三初始温度低于所述第四初始温度,

其中,所述第一空调设备采用地下水用于对所述第一目标区域制热。

35.根据权利要求34所述的温度调节方法,其中,所述第三初始温度比所述第二空调设备的设计温度低5℃或更多。

## 空调系统以及温度调节方法

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例提供一种空调系统以及温度调节方法。

### 背景技术

[0002] 空调可以对室内环境进行制冷,以为用户提供舒适的室内环境。然而,空调的能耗通常较高,不利于能源节约。例如,空调能耗过大是导致夏季电力供应紧张,其他季节电力供应过剩的主要原因,造成相当大的社会资源浪费。再例如,汽车空调由于采用紧凑设计,能效只相当于普通空调的50%左右,浪费了大量内燃车燃料或电动汽车电量,压缩了续航里程。

[0003] 为降低空调能耗,特别是中央空调系统能耗,现主要采用管理节能技术。例如,利用变频器调节中央空调系统的水泵、风机功率,或利用物联网智能控制的手段来减少水泵、风机功率,或利用调节阀控制风量、水量,减少冷量浪费。

[0004] 然而,实践证明,对于一个设计基本合理的空调系统,在不降低空调温度标准的前提下,管理节能可实现的节电率通常小于10%,投资经济性不甚理想。而且,用于控制设备频率的温度传感器,其温度漂移问题长期没有得到可靠解决。

[0005] 如果管理节能实现15%或以上节电率,通常会以显著降低空调效果换得。例如,在商业场所会降低营收坪效,使节电收益不足以弥补利润率降低带来的损失。

### 发明内容

[0006] 根据本公开的实施例,提供一种空调系统,包括:第一空调设备,对具有第一初始温度的第一目标区域制冷;第二空调设备,对具有第二初始温度的第二目标区域制冷,所述第一目标区域位于所述第二目标区域外侧并至少部分围绕所述第二目标区域,并且所述第一初始温度高于所述第二初始温度,其中,所述第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

[0007] 例如,所述第一空调设备包括:进风口、出风口、第一湿帘以及第一风机,在所述第一风机的作用下空气自进风口到达所述第一湿帘,在经过所述第一湿帘之后成为所述冷却空气并到达出风口;第一集水盘、第一水泵、第一输水管、第一集水管、以及第一循环布水器,所述第一集水盘位于所述第一湿帘的下方,所述第一集水盘中的水在所述第一水泵的作用下进入所述第一输水管,经所述第一输水管和所述第一集水管到达所述第一循环布水器并由所述第一循环布水器喷淋在所述第一湿帘上,经过所述第一湿帘之后成为所述冷却水并流回至所述第一集水盘。

[0008] 例如,所述第一空调设备还包括与出风口气体连通的风管;所述第一目标区域具有进风口和出风口;所述风管与所述第一目标区域的进风口气体连通,所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口进入所述第一目标区域并自所述第一目标区域的出风口离开所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0009] 例如,所述第一空调设备还包括多个接力风机,所述多个接力风机在从所述第一

目标区域的进风口到所述第一目标区域的出风口的方向上依次排列,以使所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口定向流动至所述第一目标区域的出风口。

[0010] 例如,所述第一空调设备还包括多个散流器,在所述冷却空气从所述第一目标区域的进风口向所述第一目标区域的出风口运动的过程中所述多个散流器将所述部分所述冷却空气送入所述第二区域。

[0011] 例如,所述第一空调设备还包括换热风管,所述换热风管设置在所述第一目标区域内,所述换热风管的一端与所述第一目标区域的进风口气体连通,另一端与所述第一目标区域的出风口气体连通。

[0012] 例如,所述第一空调设备还包括风管,所述风管的一端与所述出风口气体连通,所述风管的另一端具有喷射口,所述喷射口将所述冷却空气喷射至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0013] 例如,所述第一空调设备包括:与所述第一输水管连接的冷却布水器,将所述冷却水喷洒至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷;与所述第一集水管连接的集水器,将所述第一目标区域的水收集并输入至所述第一集水管。

[0014] 例如,所述第一空调设备还包括连接在所述集水器和所述第一集水管之间的水泵,以将所述集水器收集的水传输至所述第一集水管。

[0015] 例如,所述集水器包括:集水槽;T型下水管,包括彼此相对的第一端和第二端以及远离所述第一端和所述第二端的第三端,所述第三端与所述集水槽的底部液体连通,所述第一端与所述第一集水管液体连通;限位管,所述限位管的一端与所述T型下水管的第二端液体连通,所述限位管的另一端与建筑物的雨水管液体连通,并且所述限位管的所述另一端比所述限位管的所述一端更靠近所述集水槽;以及反虹吸口,开设在所述限位管的所述另一端处。

[0016] 例如,所述第一空调设备还包括换热器,所述换热器设置于所述第一目标区域,并且所述换热器的一端与所述第一输水管液体连通,另一端与所述第一集水管液体连通。

[0017] 例如,所述第一目标区域包括彼此间隔开的多个分区域,所述第一空调设备包括多个所述换热器,多个所述换热器分别位于所述多个分区域。

[0018] 例如,所述第一空调设备包括:进风口、出风口、第一湿帘以及第一风机,在所述第一风机的作用下空气自进风口到达所述第一湿帘,在经过所述第一湿帘之后成为所述冷却空气并到达出风口;第一集水盘、第一水泵、第一循环水管、以及第一循环布水器,所述集水盘位于所述第一湿帘的下方,所述第一集水盘中的水在所述第一水泵的作用下经所述第一循环水管到达所述第一循环布水器并由所述第一循环布水器喷淋在所述第一湿帘上,经过所述第一湿帘之后成为所述冷却水并流回至所述第一集水盘;隔离换热器,所述第一循环水管位于所述隔离换热器的第一侧并与所述隔离换热器进行热交换;循环换热器,所述循环换热器位于所述隔离换热器的不同于第一侧的第二侧,所述循环换热器内填充有冷却介质,该冷却介质与所述隔离换热器进行热交换,所述循环换热器的至少部分位于第一目标区域以对第一目标区域制冷。

[0019] 例如,所述循环换热器的位于所述第一目标区域的所述至少部分是透明的且所述冷却介质也是透明的。

[0020] 例如,所述第一空调设备还包括第一空气过滤器,其中,所述第一空气过滤器包

括:第二湿帘,在所述第一风机的作用下空气自所述进风口到达所述第二湿帘,在经过所述第二湿帘之后到达所述第一湿帘;第二集水盘、第二水泵、第二循环水管以及第二循环布水器,所述第二集水盘位于所述第二湿帘的下方,所述第二集水盘中的水在所述第二水泵的作用下经所述第二循环水管到达所述第二循环布水器并由所述第二循环布水器喷淋在所述第二湿帘上,经过所述第二湿帘之后流回至所述第二集水盘。

[0021] 例如,所述第二空调设备为压缩式空调、吸收式空调、半导体空调、以及磁制冷空调中的至少之一。

[0022] 例如,所述第二空调设备包括进风口;所述第二空调设备还包括第二空气过滤器,所述第二空气过滤器包括:第二进风口、第二出风口、第三湿帘以及第二风机,所述第二出风口与所述第二空调设备的所述进风口气体连通,在所述第二风机的作用下空气自所述第二进风口到达所述第三湿帘,经过所述第三湿帘之后经所述第二出风口进入所述第二空调设备的进风口;以及第三集水盘、第三水泵、第三循环水管以及第三循环布水器,所述第三集水盘位于所述第三湿帘的下方,所述第三集水盘中的水在所述第三水泵的作用下经所述第三循环水管到达所述第三循环布水器并由所述第三循环布水器喷淋在所述第三湿帘上,经过所述第三湿帘之后流回至所述第三集水盘。

[0023] 例如,所述第一空调设备包括水泵,将天然水体的水输入所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0024] 例如,所述第一空调设备包括风机,将天然空气输入所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0025] 例如,所述第一空调设备对具有第三初始温度的第一目标区域制热,且所述第二空调设备对具有第四初始温度的第二目标区域制热,所述第三初始温度低于所述第四初始温度,并且所述第一空调设备采用地下水用于对所述第一目标区域制热。

[0026] 根据本公开的实施例,还提供一种温度调节方法,包括:采用第一空调设备对具有第一初始温度的第一目标区域制冷;采用第二空调设备对具有第二初始温度的第二目标区域制冷,所述第一目标区域位于所述第二目标区域外侧并至少部分围绕所述第二目标区域,所述第一初始温度高于所述第二初始温度,其中,所述第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

[0027] 例如,所述第一目标区域为室内空间的上部,所述第二目标区域为室内空间的下部;或者所述第一目标区域为建筑物内部空间的上部,所述第二目标区域为建筑物内部空间的下部;或者所述第一目标区域为建筑物的外围结构所在的区域,所述第二目标区域为建筑物的内部空间;或者所述第一目标区域为汽车的外围结构所在的区域,所述第二目标区域为汽车的内部空间;或者所述第一目标区域为热流的上游区域,所述第二目标区域为热流的下游区域。

[0028] 例如,所述热流为数据中心机房内服务器排出的热流。

[0029] 例如,所述第一目标区域具有进风口和出风口;并且所述温度调节方法包括:使所述冷却空气和/或所述天然空气从所述第一目标区域的进风口进入所述第一目标区域并自所述第一目标区域的出风口离开所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0030] 例如,根据本公开实施例的温度调节方法还包括:使所述冷却空气和/或所述天然空气从所述第一目标区域的进风口定向流动至所述第一目标区域的出风口。

[0031] 例如,根据本公开实施例的温度调节方法还包括:在采用所述第一空调设备对具有所述第一初始温度的所述第一目标区域制冷的过程中,将所述冷却空气和/或所述天然空气的至少部分引导入所述第二目标区域。

[0032] 例如,所述第一空调设备还包括换热风管,所述换热风管设置在所述第一目标区域内;并且所述温度调节方法包括:将所述冷却空气和/或所述天然空气输入所述换热风管。

[0033] 例如,根据本公开实施例的温度调节方法还包括:将所述冷却空气和/或所述天然空气喷射至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷。

[0034] 例如,根据本公开实施例的温度调节方法还包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水喷洒至所述第一目标区域以对所述第一目标区域制冷;然后对喷洒至所述第一目标区域的水进行收集。

[0035] 例如,所述第一空调设备包括换热器,所述换热器位于所述第一目标区域;并且所述温度调节方法包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水输入所述换热器。

[0036] 例如,所述第一目标区域包括彼此间隔开的多个分区域,所述第一空调设备包括多个所述换热器,多个所述换热器分别位于多个分区域;并且所述温度调节方法包括:将所述冷却水和/或所述天然水体的水分别输入多个所述换热器。

[0037] 例如,所述第一空调设备包括:第一循环水管;隔离换热器,所述第一循环水管位于所述隔离换热器的第一侧并与所述隔离换热器进行热交换;循环换热器,所述循环换热器位于所述隔离换热器的不同于第一侧的第二侧,所述循环换热器内填充有冷却介质,该冷却介质与所述隔离换热器进行热交换,所述循环换热器的至少部分位于所述第一目标区域;并且所述温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水输入第一循环水管。

[0038] 例如,所述第一初始温度比所述第二空调设备的设计温度高5°C或更多。

[0039] 例如,所述温度调节方法还包括:采用所述第一空调设备对具有第三初始温度的所述第一目标区域制热;采用所述第二空调设备对具有第四初始温度的所述第二目标区域制热,所述第三初始温度低于所述第四初始温度,其中,所述第一空调设备采用地下水用于对所述第一目标区域制热。

[0040] 例如,所述第三初始温度比所述第二空调设备的设计温度低5°C或更多。

## 附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0042] 图1A-图1F是根据本公开实施例的空调系统的示意图;

[0043] 图2是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的结构示意图;

[0044] 图3A-图3E为采用第一冷却设备的冷却空气对第一目标区域制冷的示意图;

[0045] 图4A-图4D为采用第一冷却设备的冷却水对第一目标区域制冷的示意图;

[0046] 图5是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的另一结构示意图;

[0047] 图6是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的另一结构示意图;以及

[0048] 图7是根据本公开实施例的空调系统的第二空调设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0049] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本公开保护的范围。

[0050] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开专利申请说明书以及权利要求书中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“内”、“外”、“上”、“下”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0051] 本公开中的附图并不是严格按实际比例绘制，各个结构的具体地尺寸和数量可根据实际需要进行确定。本公开中所提供的附图仅是示意图。

[0052] 根据本公开的实施例提供一种空调系统。图1A-图1F是根据本公开实施例的空调系统的示意图。如图1A-图1F所示，根据本公开实施例的空调系统包括：第一空调设备100A，对具有第一初始温度的第一目标区域A制冷；第二空调设备100B，对具有第二初始温度的第二目标区域B制冷；第一目标区域A位于第二目标区域B外侧并至少部分围绕第二目标区域B，并且第一初始温度高于第二初始温度；第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

[0053] 需要说明的是，第一目标区域A的第一初始温度是指在采用第一空调设备100A进行制冷之前第一目标区域A的温度，第二目标区域B的第二初始温度是指在采用第二空调设备100B进行制冷之前第二目标区域B的温度，第一目标区域A的第一初始温度高于第二目标区域B的第二初始温度是指在采用第一空调设备100A和第二空调设备100B进行制冷之前第一目标区域A的温度高于第二目标区域B的温度。

[0054] 需要说明的是，第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷，是指冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气当中的任何一种或它们的任意组合被第一空调设备用来对第一目标区域制冷。

[0055] 需要说明的是，第一目标区域A位于第二目标区域B外侧并至少部分围绕第二目标区域B，可以有多种情况。作为示例，本公开实施例提供以下情况；然而，本公开实施例并不局限于以下情况。

[0056] 情况一：例如，如图1A和1B所示，以地面为参照物，第二目标区域B位于地面上，第一目标区域A位于第二目标区域B的远离地面的一侧。例如，在室内空间热空气会向上升而冷空气会向下沉，使得室内空间的上部的温度高于室内空间的下部的温度，此时室内空间的上部为第一目标区域A而室内空间的下部为第二目标区域B。例如，室内空间的上部会安装照明装置，照明装置在发光的同时产生热，尤其是在一些商业场所会安装大量的照明装置而导致大量的热产生，此时室内空间的上部为第一目标区域A而室内空间的下部为第二目标区域B。例如，在太阳照射下会导致建筑物内部空间的上部的温度高于下部的温度，此时建筑物内部空间的上部为第一目标区域A而建筑物内部空间的下部为第二目标区域B。例

如,室内空间是厨房空间、商业场所内部空间等等。例如,在太阳照射下建筑物屋顶的温度高于建筑物内部空间的温度,此时建筑物屋顶所在的区域为第一目标区域A而建筑物内部空间为第二目标区域B。例如,如图1A所示,第一目标区域A与第二目标区域B之间通过屏障隔开;例如,室内空间安装的吊顶可以作为该屏障。例如,如图1B所示,第一目标区域A与第二目标区域B之间不具有任何屏障使得第一目标区域A和第二目标区域B完全连通。

[0057] 情况二:例如,如图1C所示,以地面为参照物,第二目标区域B位于地面上,第一目标区域A设置在第二目标区域B的除靠近地面的一侧之外的其他侧。进一步地,例如,如图1D所示,第二目标区域B为内部空间,而第一目标区域A为该内部空间的外围结构所在的区域。例如,由于太阳的照射,建筑物的外围结构的温度高于建筑物的内部空间的温度,此时建筑物的外围结构所在的区域为第一目标区域A而建筑物的内部空间为第二目标区域B。

[0058] 情况三:例如,如图1E所示,第一目标区域A设置为围绕整个第二目标区域B。例如,由于太阳的照射,汽车的外围结构的温度高于汽车内部空间的温度,此时汽车的外围结构所在的区域为第一目标区域A而汽车的内部空间为第二目标区域B。

[0059] 情况四,例如,如图1F所示,沿热流流动的方向,第一目标区域A位于热流的上游,而第二目标区域位于热流的下游。例如,在数据中心机房内设置有多个服务器,多个服务器在运行的过程中产生大量的热,这些热量定向运动而成为热流,热流在流动的过程中产生温度梯度使得热流上游区域的温度高于热流下游区域的温度,此时热流上游区域为第一目标区域A而热流下游区域为第二目标区域B。例如,多个服务器在运行的过程中产生大量的热被导入机房地面之下的地坑内,这些热量在地坑内定向运动而成为热流。需要说明的是,定向运动并不一定是仅沿一个方向运动,热量可以沿多个方向定向运动而分别形成多股热流。

[0060] 需要说明的是,在上述图1A至图1F中,第一目标区域A与第一空调设备100A之间的连接线代表第一空调设备100A对第一目标区域A制冷而不代表实际的设备管线;相似地,第二目标区域B与第一空调设备100B之间的连接线代表第二空调设备100B对第二目标区域B制冷而不代表实际的设备管线。

[0061] 需要说明的是,第一初始温度高于第二初始温度,因此具有第一初始温度的第一目标区域可以称为高热区域,而具有第二初始温度的第二目标区域可以称为低热区域。

[0062] 根据本公开的实施例,一方面,冷却水、冷却空气、天然水体的水、天然空气为自然冷却介质,利用这些自然冷却介质制冷的过程中消耗的能量少,使得采用自然冷却介质的第一空调设备100A具有非常高的冷却效能(冷却效能=单位时间冷却的热量÷输入功率)。例如,采用自然冷却介质的第一空调设备100A的冷却效能可以达到8-200;作为对比,传统的中央空调的制冷效能仅为3。由于根据本公开实施例的空调系统包括冷却效能非常高的第一空调设备100A,因此使得整个空调系统的制冷效能非常高,可以获得非常好的节能效果。

[0063] 根据本公开的实施例,另一方面,由于自然冷却介质本身的特性,采用自然冷却介质的第一空调设备100A对高热区域的制冷效果优异。本公开实施例按照温度将待制冷区域划分为高热区域(即,第一目标区域A)和低热区域(即第二目标区域B),针对高热区域采用第一空调设备100A进行制冷,充分发挥了第一空调设备100A的优势,针对低热区域则可以采用适合低热区域的第二空调设备制冷100B(例如,压缩式空调)进行制冷。这样一来,使得

整个空调系统的制冷效果非常好。

[0064] 根据本公开的实施例,再一方面,第一目标区域A位于第二目标区域B外侧并至少部分围绕第二目标区域B,由于外侧的第一目标区域A被对高热区域制冷效果优异的第一空调设备100A制冷,因此第二目标区域B受来自第一目标区域A的热量的影响减小,从而降低了第二空调设备100B的制冷负荷,进一步使得整个空调系统的制冷效能提高。

[0065] 根据本公开的实施例,又一方面,基于上面列举的“第一目标区域A位于第二目标区域B外侧并至少部分围绕第二目标区域B”各种情况,可以看出本公开实施例提供的空调系统具有非常广泛的应用范围,也就是,本公开实施例在大量的生活和生产场景中均能实现高的制冷效能和好的制冷效果,具有非常高的实用价值。

[0066] 以第一目标区域A为室内空间的上部而第二目标区域B为室内空间的下部为例对根据本公开实施例的空调系统的技术效果进行进一步说明。在传统技术中,并不按照温度对待制冷的室内空间进行划分,而是采用例如压缩式空调统一对室内空间进行制冷;室内空间上部的温度高(例如,由如上所述的空气流动、照明装置安装、太阳照射等原因造成),例如在灯具发热的作用下室内空间上部的温度可高达40-50度;压缩式空调由于设计温度的限制对高热的室内空间上部制冷效果差,而且室内空间上部大量的热还会影响压缩式空调对室内空间下部的制冷效果,从而导致制冷负荷高且制冷效果差。根据本公开的实施例,按照温度将待制冷区域划分为高热区域(例如,室内空间上部)和低热区域(例如,室内空间下部),针对室内空间上部采用第一空调设备100A进行制冷,充分发挥了第一空调设备100A的优势,针对室内空间下部则可以采用适合低热区域的第二空调设备制冷100B(例如,压缩式空调)进行制冷,整个空调系统的制冷效果非常好;进一步地,采用自然冷却介质的第一空调设备100A具有非常高的冷却效能,从而使得整个空调系统的制冷效能非常高,可以获得非常好的节能效果;进一步地,由于室内空间上部被对高热区域制冷效果优异的第一空调设备100A制冷,因此室内空间下部受来自室内空间上部的热量的影响减小,从而降低了第二空调设备100B的制冷负荷,进一步改善了制冷效果并提高了能效。与“第一目标区域A为室内空间的上部而第二目标区域B为室内空间的下部”的情形相似,在其他应用场景下本公开实施例也可以取得上述技术效果。

[0067] 例如,第一初始温度高于自然环境的湿球温度而第二初始温度低于自然环境的湿球温度,在此情形下,第一空调设备100A可以更加有效地对第一目标区域A制冷,提高整个空调系统的制冷效果。这里,自然环境是指第一目标区域A和第二目标区域B所处的自然环境,例如为室外环境。

[0068] 例如,第二空调设备为压缩式空调、吸收式空调、半导体空调、以及磁制冷空调中的至少之一。例如,第一目标区域的第一初始温度比第二空调设备的设计温度高5℃或更多,在此情形下,第一空调设备100A可以更加有效地对第一目标区域A制冷,提高整个空调系统的制冷效果。

[0069] 图2是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的结构示意图。例如,第一空调设备100包括:进风口11、出风口21、第一湿帘31以及第一风机41,第一湿帘31用作冷却部件,在第一风机41的作用下空气自进风口11到达第一湿帘31,在经过第一湿帘31之后即成为冷却空气并到达出风口21;第一集水盘51、第一水泵61、第一输水管71、第一集水管81、以及第一循环布水器91,第一集水盘51位于第一湿帘31的下方,第一集水盘51中的水在第一

水泵61的作用下进入第一输水管71,经第一输水管71和第一集水管81到达第一循环布水器91,由第一循环布水器91喷淋在第一湿帘31上,经过第一湿帘31之后成为冷却水并流回至第一集水盘51。空气(例如,室外天然空气)与循环水在第一湿帘31中相遇并进行气、水交换,实现降温;例如,在此过程中,可将空气和循环水的温度分别降至接近自然环境的湿球温度,也就是,经过第一湿帘31而获得的冷却水和冷却空气具有接近自然环境的湿球温度,以用于冷却用途。

[0070] 例如,如图2所示,第一风机41位于第一湿帘31靠近出风口21的一侧。然而,本公开实施例不局限于此,只要第一风机41的设置位置能使得空气通过第一湿帘31即可。

[0071] 例如,第一湿帘31具有蜂窝状结构,以使得空气和循环水能够彼此充分地接触进行气、水交换,实现降温。例如,第一湿帘31由性能稳定的有机材料制成。

[0072] 例如,第一集水盘51中的循环水来自普通自来水等水源。例如,第一集水盘51与水源连接,以根据需要补充因热交换而损失的水量。例如,第一集水盘51中的水量可以根据实际需要进行调节。

[0073] 例如,自进风口11进入的空气来自于自然环境。例如,自进风口11进入的空气的量可以根据实际需要进行调节。

[0074] 图3A-图3E为采用第一冷却设备的冷却空气对第一目标区域制冷的示意图。需要说明的是,在图3A-图3E中以第一目标区域A位于第二目标区域B的远离地面的一侧的情况为例进行说明;图3A-图3E也适用于第一目标区域A位于第二目标区域B外侧的其他情形。需要说明的是,在图3A-图3E中,采用第一空调设备100A的冷却空气对第一目标区域制冷,在此情形下,第一空调设备100A的冷却水可以不对第一目标区域制冷,第一输水管71与第一集水管81彼此之间直接连接以用作循环水管使水在第一集水盘51和第一湿帘31之间循环。

[0075] 参见图3A,第一空调设备100A还包括与出风口21气体连通的风管21-1,第一目标区域A具有进风口A-1和出风口A-2,风管21-1与第一目标区域A的进风口A-1气体连通,冷却空气从第一目标区域A的进风口A-1进入第一目标区域A,并自第一目标区域A的出风口A-2离开第一目标区域A,在此过程中,冷却空气与第一目标区域A进行热交换以对第一目标区域A制冷。上述冷却方式是采用冷却介质例如冷却空气直接冷却第一目标区域A,被称为开式冷却。开式冷却方式投资小;尤其是在建筑物外围结构本身具有风道(例如,建筑物的外挂大理石与外墙之间的空间)的情况下可以直接将冷却空气通入建筑物外围结构的风道,经济性更好。例如,在图3A中,第一目标区域A可以是室内空间的上部,建筑物内部空间的上部、本身具有风道的建筑物外围结构等等。

[0076] 例如,参见图3B,第一空调设备100A还包括多个接力风机21-2,多个接力风机21-2在从第一目标区域A的进风口A-1到第一目标区域A的出风口A-2的方向上依次排列,以使冷却空气从第一目标区域A的进风口A-1定向流动至第一目标区域A的出风口A-2,提高冷却空气与第一目标区域A进行热交换的效率,提高第一目标区域A的制冷效果。例如,接力风机21-2的数量可以根据实际情况适当设置。例如,在图3B中,第一目标区域A可以是室内空间的上部,建筑物内部空间的上部、本身具有风道的建筑物外围结构等等。

[0077] 例如,参见图3C,第一空调设备100A还包括多个散流器21-3,在冷却空气从第一目标区域A的进风口A-1向第一目标区域A的出风口A-2运动的过程中多个散流器21-3将部分冷却空气送入第二目标区域B。例如,在第一目标区域A和第二目标区域B之间设置有屏障以

将第一目标区域A和第二目标区域B隔开,在此情形,通过设置散流器21-3,可以将通入第一目标区域A的部分冷却空气送入第二目标区域B,降低第二空调设备100B的制冷负荷,提供整个空调系统的制冷能效。例如,在图3C中,第一目标区域A可以是室内空间的上部,建筑物内部空间的上部等等。

[0078] 例如,参见图3D,第一空调设备100A还包括换热风管21-4,换热风管21-4设置在第一目标区域A内,换热风管21-4的一端与第一目标区域的进风口A-1气体连通,另一端与第一目标区域A的出风口A-2气体连通。由于换热风管21-4的一端与第一目标区域的进风口A-1气体连通,因此换热分管21-4与如上所述的风管21-1气体连通,冷却空气经风管21-1被通入换热风管21-4并且在于换热风管21-4中流动的过程中与第一目标区域A进行热交换以实现第一目标区域A制冷。例如,换热风管21-4为波纹管,以增加冷却空气与第一目标区域A之间的热交换面积。上述冷却方式是冷却介质例如冷却空气通过换热器例如换热风管21-4间接冷却第一目标区域A,被称为闭式冷却。闭式冷却的过程中只有热交换,没有空气交换,因此适用于对空气质量要求高的应用环境。例如,在图3C中,第一目标区域A可以是室内空间的上部,建筑物内部空间的上部、热流的上游区域(例如,机房地面之下热坑内的热流的上游区域)等等。

[0079] 例如,参见图3E,第一空调设备100A包括风管21-1,风管21-1的一端与出风口21气体连通,风管21-1的另一端具有喷射口21-5,喷射口21-5将冷却空气喷射至第一目标区域A以对第一目标区域A制冷。在图3E中,也是冷却介质例如冷却空气直接对第一目标区域A进行冷却,因此也是开式冷却。例如,在图3E中,第一目标区域A可以是建筑物屋顶、建筑物的外围结构,汽车的外围结构等等。

[0080] 需要说明的是,在图3A-3E中,作为示例只示出了一个风管21-1;然而,本公开实施例不局限于,可以设置与出风口21分别气体连通的多个风管21-1,该多个风管21-1传输的冷却空气作用于第一目标区域A的不同部分以同时对第一目标区域A制冷。

[0081] 图4A-图4D为采用第一冷却设备的冷却水对第一目标区域制冷的示意图。需要说明的是,在图4A-图4D中采用第一空调设备100A的冷却水对第一目标区域A制冷;在此情形下,可以不采用第一空调设备100A的冷却空气对第一目标区域A制冷,第一空调设备100A的冷却空气可以经出风口21输出至自然环境。

[0082] 例如,参见图4A,第一空调设备100A包括:与第一输水管71连接的冷却布水器71-A,将冷却水喷洒至第一目标区域A以对第一目标区域A制冷;与第一集水管81连接的集水器81-A,将第一目标区域A的水收集并输入至第一集水管81。喷洒至第一目标区域A的冷却水与第一目标区域A进行热交换,从而第一目标区域A的温度降低而冷却水的温度升高;集水器81-A收集的是温度升高的水,温度升高的水被第一集水管81输送至第一湿帘31进行降温,然后循环使用。例如,喷洒至第一目标区域A的水在重力作用下流入集水器81-A。例如,可以设置多个第一输水管71以及与多个第一输水管71分别连接的多个冷却布水器71-A,以对第一目标区域A的多个部分同时喷洒冷却水,以提高冷却效果。例如,可以设置多个第一集水管81以及与多个第一集水管81分别连接的多个集水器81-A,以利于循环水的回收,节省水资源。在图4A中,冷却水直接对第一目标区域A进行冷却,属于开式冷却。例如,在图4A中,第一目标区域A可以为建筑物屋顶、建筑物外围结构、汽车外围结构等等。

[0083] 例如,进一步参见图4A,第一空调设备100A还包括连接在集水器81-A和第一集水

管81之间的水泵,以将集水器81-A收集的水传输至第一集水管81。通过设置水泵,无论集水器81-A与第一集水管81之间的相对于位置关系如何,均可以将集水器81-A收集的水传输至第一集水管81,因此增加了集水器81-A和第一集水管81的设计灵活度,降低了设备的安装难度。

[0084] 在图4A中,集水器81-A靠近第一目标区域A的下部;然而,在图4B中,集水器81-A靠近第一目标区域A的上部。例如,参见图4B,集水器81-A包括:集水槽81-A-1;T型下水管81-A-2,包括彼此相对的第一端和第二端以及远离第一端和第二端的第三端,第三端与集水槽81-A-1的底部液体连通,第一端与第一集水管81液体连通;限位管81-A-3,限位管81-A-3的一端与T型下水管81-A-2的第二端液体连通,限位管81-A-3的另一端与建筑物的雨水管液体连通,并且限位管81-A-3的与建筑物雨水管液体连通的所述另一端比限位管81-A-3的与T型下水管81-A-2的第二端液体连通的一端更靠近集水槽81-A-1;以及反虹吸口81-A-4,开设在限位管81-A-3的所述另一端处。例如,集水槽81-A-1可以是建筑物原有的集水槽,这样一来,可以不用专门为集水器81-A设置集水槽,降低设备成本。在限位管81-A-3作用下,冷却水优先进入第一集水管81,进行循环冷却;当下雨时(此时,第一空调设备100A可以工作也可以不工作;然而,下雨时建筑物外围结构的温度并不太高,因此优选下雨时第一空调设备100A不工作),由于外来水量不断加大,下水管81-A-2的水位不断上升,当水位超过限位管81-A-3的上限水位时,水流流向建筑物雨水管,最终排向市政雨水总管。例如,反虹吸口81-A-4可以防止建筑物雨水管产生虹吸作用,抽空第一空调设备100A内部的水量。例如,在图4B中,第一目标区域A可以为建筑物屋顶、建筑物外围结构。

[0085] 例如,参见图4C,第一空调设备100A还包括换热器101,换热器101设置于第一目标区域A,并且换热器101的一端与第一输水管71液体连通,另一端与第一集水管81液体连通。冷却水被第一输水管71传输至设置在第一目标区域A中的换热器101以与第一目标区域A进行热交换;在热交换的过程中,第一目标区域A的温度降低而冷却水的温度升高,温度升高的水经第一集水管81回到第一湿帘31进行降温,然后循环使用。在图4C中,冷却水通过换热器101间接对第一目标区域A制冷,属于闭式冷却;可以看出,闭式冷却的安全性较高,冷却水不会对第一目标区域A的电学装置产生不利影响。例如,换热器101是表冷器。例如,在图4C中,第一目标区域A可以是室内空间的上部,建筑物内部空间的上部、热流的上游区域(例如,机房地面之下热坑内的热流的上游区域)等等。

[0086] 例如,第一目标区域A包括彼此间隔开的多个分区域,第一空调设备100A包括多个换热器,多个换热器分别位于第一目标区域A的多个分区域中。例如,参见图4D,以第一目标区域A为汽车的外围结构为例,第一目标区域A包括彼此间隔开的多个分区域A-1和A-2,例如,汽车顶棚为分区域A-1,汽车引擎盖为分区域A-2,在分区域A-1中设置换热器101-1而在分区域A-2中设置换热器101-2;这样一来,尽管汽车顶棚和汽车引擎盖彼此远离,但仍然可以同时对它们进行制冷。可以看出,本公开实施例提供的第一空调设备100A可以根据第一目标区域A的具体情况进行灵活设计,具有广阔的应用范围。

[0087] 需要说明的是,在上面的图3A-图3E中采用冷却空气对第一目标区域A制冷,在上面的图4A-图4D中采用冷却水对第一目标区域A制冷;然而,本公开实施例不局限于此,也可以同时采用冷却空气和冷却水二者对第一目标区域A制冷,具体实施方式例如可以是将上面的图3A-图3E及其相应描述与上面的图4A-图4D及其相应描述进行组合。

[0088] 在上面的图3A-图3E中冷却空气被引入第一目标区域A以对第一目标区域A制冷，在上面的图4A-图4D中冷却水被引入第一目标区域A以对第一目标区域制冷；然而，本公开实施例不限于此，冷却空气和冷却水也可以不引入第一目标区域即可实现对第一目标区域制冷。图5是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的另一结构示意图。例如，参见图5，第一空调设备100包括：进风口11、出风口21、第一湿帘31以及第一风机41，第一湿帘31用作所述冷却部件，在第一风机41的作用下空气自进风口11到达第一湿帘31，在经过第一湿帘31之后成为冷却空气并到达出风口21；第一集水盘51、第一水泵61、第一循环水管102、以及第一循环布水器91，集水盘51位于第一湿帘31的下方，第一集水盘51中的水在第一水泵61的作用下经第一循环水管102到达第一循环布水器91并由第一循环布水器91喷淋在第一湿帘31上，经过第一湿帘31之后成为冷却水并流回至第一集水盘51；隔离换热器103，第一循环水管102位于隔离换热器103的第一侧并与隔离换热器103进行热交换；循环换热器104，循环换热器104位于隔离换热器103的不同于第一侧的第二侧，例如第二侧与第一侧相对，循环换热器内填充有冷却介质，该冷却介质与隔离换热器103进行热交换，循环换热器的至少部分位于第一目标区域A以对第一目标区域制冷。隔离换热器103可以作为媒介使位于其第一侧的第一循环水管102与位于其第二侧的循环换热器104进行热交换，但又对二者进行隔离以避免在二者之间发生物质交换。冷却水经第一循环水管102到达隔离换热器103，将冷量传递给隔离换热器103，隔离换热器103将冷量再传递给循环换热器104中的冷却介质，循环换热器104中的冷却介质吸收第一目标区域A的热量以对第一目标区域A制冷，循环换热器104中的冷却介质将热量传递给隔离换热器103，隔离换热器103再将热量传递给第一循环水管102中的冷却水，获得热量的冷却水经过第一湿帘31而被再次降温，以此循环。例如，循环换热器104中的冷却介质不是冷却水或冷却空气；而是根据第一目标区域A的具体情况选择的合适的冷却介质。例如，如图5所示，循环换热器104包括循环泵。例如，整个循环换热器104均位于第一目标区域；在此情形下，整个循环换热器104例如均是透明的。采用图5的结构，可以根据第一目标区域A的具体情况选择合适的冷却介质，使得本公开实施例提供的第一空调设备100A的设计更加灵活，应用范围更加广阔。例如，在汽车的前挡风窗（例如，参见图4D）也需要制冷的情况下，就可以采用图5所示的第一空调设备，汽车的前挡风窗为第一目标区域A的分区域A-3，循环换热器104的至少部分设置于汽车的前挡风窗的两层玻璃之间、汽车的前挡风窗的朝里的一侧或汽车的前挡风窗的朝外的一侧，通过冷却介质对汽车的前挡风窗进行制冷；在此情况下，例如，循环换热器104的位于第一目标区域A的所述至少部分是透明的，且所述冷却介质也是透明的。例如，根据实际需要，冷却介质还具有防冻特性、防止藻类滋生等特性。

[0089] 需要说明的是，对于图5所示的结构，可以根据第一目标区域A的特性选择合适的冷却介质；并且图5所示的结构不仅适用于对如上所述的汽车的前挡风窗制冷，还适用于对透明的屋顶制冷、对透明的建筑物外围结构制冷等等情形。

[0090] 需要说明的是，循环换热器104的位于第一目标区域A的部分以及位于第一目标区域A之外的部分可以是一体结构或者分体结构。

[0091] 在上面的描述中，针对第一目标区域A只示出了一个第一空调设备100A；然而，本公开实施例不局限于此，可以根据实际需要针对第一目标区域A设置多个第一空调设备100A。

[0092] 图6是根据本公开实施例的空调系统的第一空调设备的另一结构示意图。例如,参见图6,本公开实施例提供的第一空调设备还包括第一空气过滤器;所述第一空气过滤器包括:第二湿帘32,在第一风机41的作用下空气自进风口11到达第二湿帘32,在经过第二湿帘32之后到达第一湿帘31;第二集水盘52、第二水泵62、第二循环水管72以及第二循环布水器92,第二集水盘52位于第二湿帘32的下方,第二集水盘52中的水在第二水泵62的作用下经第二循环水管72到达第二循环布水器92并由第二循环布水器92喷淋在第二湿帘32上,经过第二湿帘32之后流回至第二集水盘52。第一空气过滤器位于第一湿帘31的进风侧,以对进入第一湿帘31的空气进行净化,减少进入第一湿帘31的空气中的颗粒物。一方面,在后续使用冷却空气进行开式冷却的情况下,可以为室内空间提供纯净的空气。另一方面,由于空气和循环水会在第一湿帘31处相遇,在空气在进入第一湿帘31之前被净化的情况下,可以减少循环水蒸发,并防止采用冷却水进行冷却时冷却水中的颗粒物或硬度成分导致换热器等结构结垢。根据本公开实施例的第一空气过滤器结构简单、易于清理,且对空气中的油性颗粒有非常好的去除效果。

[0093] 例如,根据本公开实施例,第二空调设备100B为压缩式空调、吸收式空调、半导体空调、以及磁制冷空调中的至少之一。通常地,压缩式空调的设计温度为 $26^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,因此采用压缩式空调仅对低热的第二目标区域B制冷时压缩式空调的制冷负荷并不高,降低了能耗。进一步地,参见图1A-1F,低热的第二目标区域B基本上为室内人员活动区域,采用压缩式空调可以为室内人员提供舒适的室内环境。

[0094] 例如,第一目标区域的第一初始温度比第二空调设备100B的设计温度高 $5^{\circ}\text{C}$ 或更多,在此情形下,第一空调设备100A可以更加有效地对第一目标区域A制冷,提高整个空调系统的制冷效果。通常地,压缩式空调的设计温度为 $26^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,则第一目标区域A的第一初始温度为 $31^{\circ}\text{C}$ 或更高。

[0095] 图7是根据本公开实施例的空调系统的第二空调设备的结构示意图。例如,参见图7,第二空调设备100B包括进风口23B,本公开实施例提供的第二空调设备100B还包括第二空气过滤器。第二空气过滤器包括:第二进风口13、第二出风口23、第三湿帘33以及第二风机43,第二出风口23与第二空调设备100B的进风口23B气体连通,在第二风机43的作用下空气自第二进风口13到达第三湿帘33,经过第三湿帘33之后经第二出风口23进入第二空调设备100B的进风口23B;第三集水盘53、第三水泵63、第三循环水管73以及第三循环布水器93,第三集水盘53位于第三湿帘33的下方,第三集水盘53中的水在第三水泵63的作用下经第三循环水管73到达第三循环布水器93并由第三循环布水器93喷淋在第三湿帘33上,经过第三湿帘33之后流回至第三集水盘53。进一步地,例如,第二空气过滤器设置在所述第二空调设备100B的末端换热器的进风侧。传统的压缩式空调通常采用干式空气过滤器,需频繁清洗且管理困难,很容易导致空调效果变差,风机能量浪费,特别是进风含油时。本公开实施例提供的空气过滤器不易堵塞,容易实现自动化清洗,并且对进风中的油性颗粒有很好的去除效果。

[0096] 例如,根据本公开的实施例,第一空调设备100A包括水泵,将天然水体的水输入第一目标区域A以对所述第一目标区域A制冷。例如,天然水体的水包括地下水和地表水。通常,天然水体的水温与当地年均温度相近。例如,第一空调设备100A采用天然水体的水对第一目标区域A制冷的方式可以参照图4A-图4D,天然水体的水通过水泵输入输水管71,集水

管81将与第一目标区域A进行热交换之后的温度升高的水返回至天然水体;在此情形下,水泵从天然水体取水的取水点与集水管81将水返回至天然水体的返水点间隔开一定的距离,以防止进行热交换之后的水影响输入至输水管71的水的温度,从而影响制冷效果。例如,第一空调设备100A采用天然水体的水对第一目标区域制冷的方式可以参照图5,水泵将天然水体的水输入第一循环水管102,在与隔离换热器103进行热交换之后第一循环水管102中的水被排出并例如返回天然水体。

[0097] 例如,在夏季,采用天然水体的水对第一目标区域A制冷。例如,在冬季,采用如上参照图2所描述的冷却水对第一目标区域A制冷。

[0098] 可以理解的是,在采用天然水体的水和上述冷却水同时对第一目标区域A制冷时,可以为天然水体的水和上述冷却水分别设置输水管71和集水管81。

[0099] 例如,第一空调设备100A包括风机,将天然空气输入第一目标区域A以对第一目标区域A制冷。例如,天然空气即为室外空气。采用天然空气对第一目标区域A制冷的方式可以参照图3A-图3E,在风机的作用下天然空气被输入风管21-1然后被输入第一目标区域A或者在风机的作用下天然空气直接被输入第一目标区域A。

[0100] 可以理解的是,在采用天然空气和上述冷却空气同时对第一目标区域A制冷时,可以为天然空气和上述冷却空气分别设置风管21-1。

[0101] 例如,根据本公开的实施例,第一空调设备100A还可对具有第三初始温度的第一目标区域A制热,且第二空调设备100B还可对具有第四初始温度的第二目标区域B制热,第三初始温度低于第四初始温度,并且第一空调设备100A采用地下水用于对第一目标区域A制热。在此情形下,第一目标区域A为低热区域,而第二目标区域B为高热区域。例如,在冬季时,建筑物的外围结构的温度低于建筑物内部空间的温度,汽车的外围结构的温度低于汽车内部空间的温度。例如,在冬季时,地下水的温度较高,可以利用其对第一目标区域进行制热;在此情形下,可以提高整个空调系统的制热效能并获得好的制热效果。例如,第一空调设备100A采用地下水对第一目标区域A制热的方式可以参照图4A-图4D,地下水通过水泵输入输水管71,集水管81将与第一目标区域A进行热交换之后的温度下降的水返回至地下水;在此情形下,水泵的取水点与集水管81将水返回至地下水的返水点间隔开一定的距离,以防止进行热交换之后的水影响输入至输水管71的水的温度,从而影响制热效果。例如,第一空调设备100A采用地下水对第一目标区域制热的方式可以参照图5,水泵将地下水输入第一循环水管102,在与隔离换热器103进行热交换之后第一循环水管102中的水被排出并例如返回天然水体。

[0102] 需要说明的是,第一目标区域A的第三初始温度是指在采用第一空调设备100A进行制热之前第一目标区域A的温度,第二目标区域B的第四初始温度是指在采用第二空调设备100B进行制热之前第二目标区域B的温度,第一目标区域A的第三初始温度低于第二目标区域B的第四初始温度是指在采用第一空调设备100A和第二空调设备100B进行制热之前第一目标区域A的温度低于第二目标区域B的温度。

[0103] 例如,第三初始温度比第二空调设备的设计温度低 $5^{\circ}\text{C}$ 或更多,在此情形下第一空调设备100A的制热效果更佳。通常地,压缩式空调的设计温度为 $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,则第一目标区域A的第一初始温度为 $21^{\circ}\text{C}$ 或更低。

[0104] 根据本公开的实施例,还提供一种温度调节方法,该方法包括:采用第一空调设备

对具有第一初始温度的第一目标区域制冷;采用第二空调设备对具有第二初始温度的第二目标区域制冷,其中,第一目标区域位于第二目标区域外侧并至少部分围绕第二目标区域,并且第一初始温度高于第二初始温度;第一空调设备采用冷却水、冷却空气、天然水体的水以及天然空气中的至少之一用于对所述第一目标区域制冷。

[0105] 例如,第一目标区域A为室内空间的上部,第二目标区域B为室内空间的下部;或者第一目标区域A为建筑物内部空间的上部,第二目标区域B为建筑物内部空间的下部;或者第一目标区域A为建筑物的外围结构所在的区域,第二目标区域B为建筑物的内部空间;或者第一目标区域A为汽车的外围结构所在的区域,第二目标区域B为汽车的内部空间;或者第一目标区域A为热流的上游区域,第二目标区域B为热流的下游区域。例如,如上所述,所述热流为数据中心机房内服务器排出的热流。

[0106] 需要说明的是,如果建筑物是一层,则建筑物内部空间的上部就是室内空间上部;如果建筑物为多层时,建筑物内部空间的上部是建筑物内部空间的靠近屋顶的部分,而室内空间的上部则是每一楼层的上部区域。

[0107] 例如,参见图3A,第一目标区域A具有进风口A-1和出风口A-2,根据本公开实施例的温度调节方法包括:使冷却空气和/或天然空气从第一目标区域A的进风口A-1进入第一目标区域A并自第一目标区域A的出风口A-2离开第一目标区域A以对第一目标区域A制冷。

[0108] 例如,参见图3B,根据本公开实施例的温度调节方法包括:使冷却空气和/或天然空气从第一目标区域A的进风口A-1定向流动至第一目标区域A的出风口A-2。

[0109] 例如,参见图3C,所述温度调节方法还包括:在采用所述第一空调设备对具有所述第一初始温度的所述第一目标区域制冷的过程中,将所述冷却空气和/或所述天然空气的至少部分引导入所述第二目标区域。在此情形下,可以将通入第一目标区域A的部分冷却空气和/或部分天然空气送入第二目标区域B,降低第二空调设备100B的制冷负荷,提供整个空调系统的制冷能效。

[0110] 例如,参见图3D,第一空调设备100A还包括换热风管21-4,换热风管21-4设置在第一目标区域A内,根据本公开实施例的温度调节方法包括:将冷却空气和/或天然空气输入换热风管21-4。

[0111] 例如,参见图3E,根据本公开实施例的温度调节方法包括:将冷却空气和/或天然空气喷射至第一目标区域A以对第一目标区域A制冷。

[0112] 例如,参见图4A,根据公开实施例的温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水喷洒至第一目标区域A以对第一目标区域A制冷;然后对喷洒至第一目标区域A的水进行收集。

[0113] 例如,参见图4C,第一空调设备100A包括换热器101,换热器101位于第一目标区域A,根据本公开实施例的温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水输入换热器101。

[0114] 例如,参见图4D,第一目标区域A包括彼此间隔开的多个分区域,第一空调设备100A包括多个换热器101,多个换热器101分别位于多个分区域,根据本公开实施例的温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水分别输入多个换热器101。

[0115] 例如,参见图5,第一空调设备100A包括:第一循环水管102;隔离换热器103,第一循环水管102位于隔离换热器103的第一侧并与隔离换热器103进行热交换;循环换热器104,循环换热器104位于隔离换热器103的不同于第一侧的第二侧,循环换热器104内填充

有冷却介质,该冷却介质与隔离换热器103进行热交换,循环换热器104的至少部分位于第一目标区域A以对第一目标区域制冷;并且根据本公开实施例的温度调节方法包括:将冷却水和/或天然水体的水输入第一循环水管102。

[0116] 例如,所述温度调节方法还包括:采用第一空调设备对具有第三初始温度的第一目标区域制热;采用第二空调设备对具有第四初始温度的第二目标区域制热,第三初始温度低于第四初始温度;第一空调设备采用地下水用于对第一目标区域制热。

[0117] 根据本公开实施例的温度调节方法可以取得与上述空调系统相同的技术效果,在此不再赘述。

[0118] 以上所述仅是本公开的示范性实施方式,而非用于限制本公开的保护范围,本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

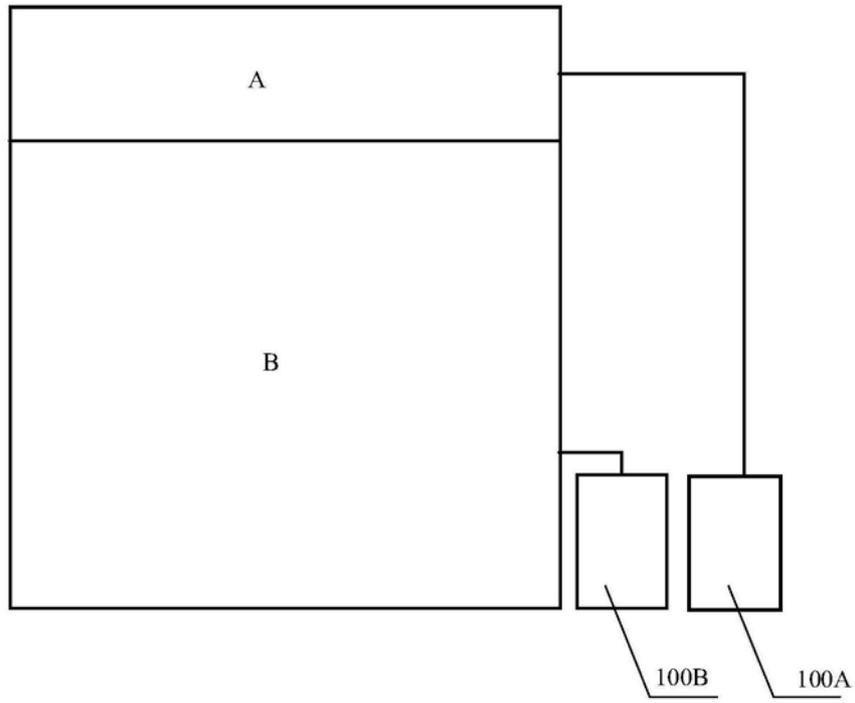


图1A

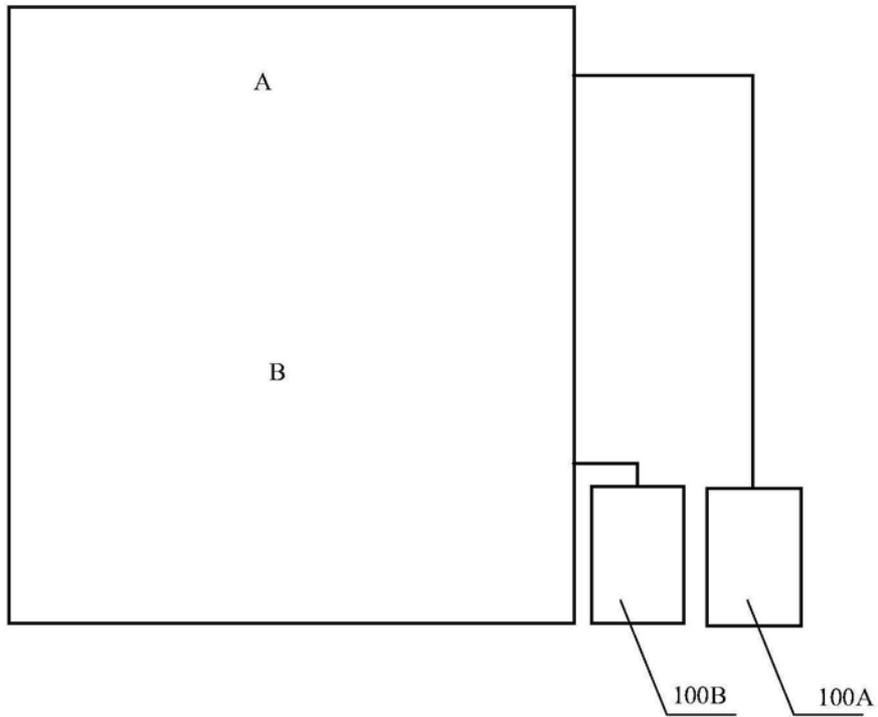


图1B

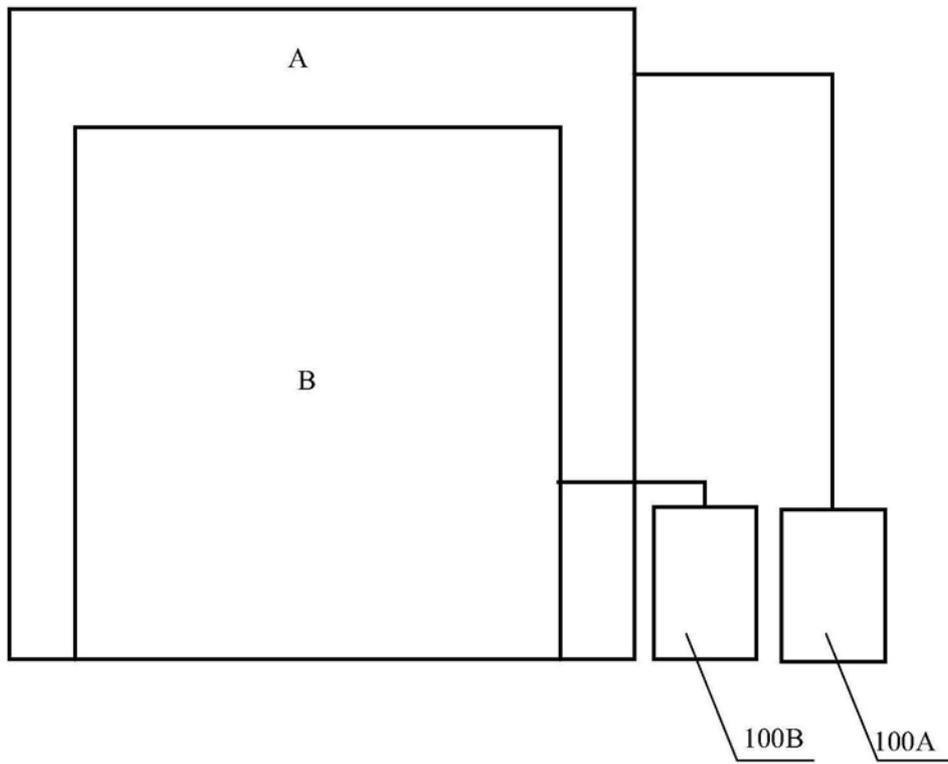


图1C

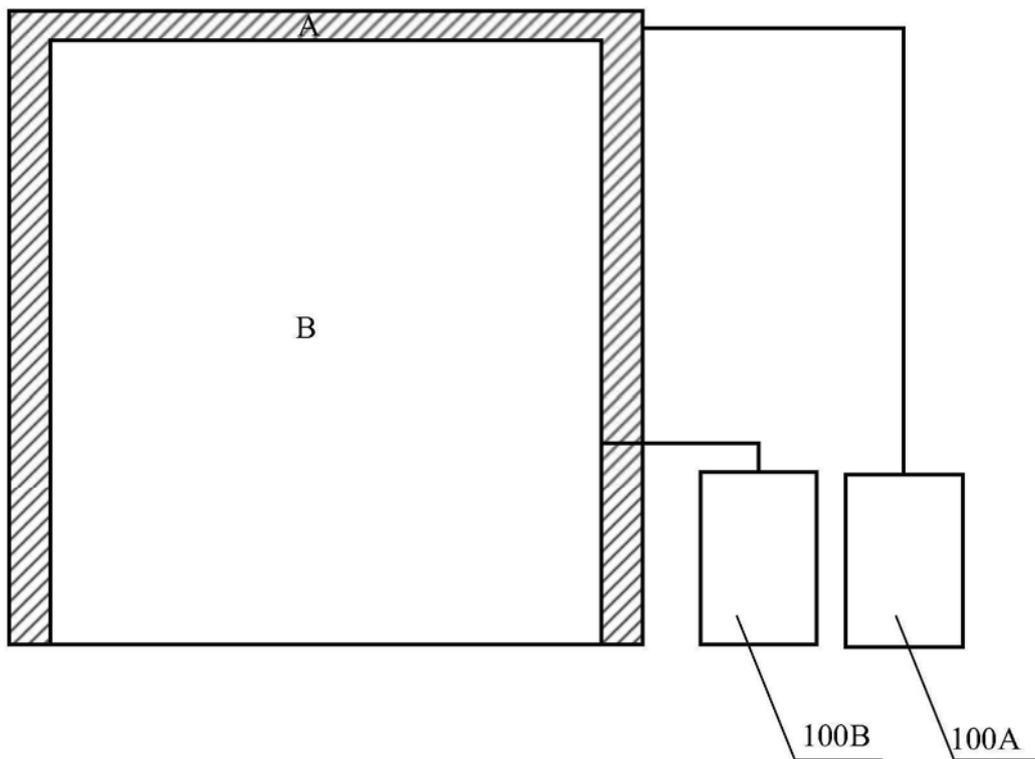


图1D

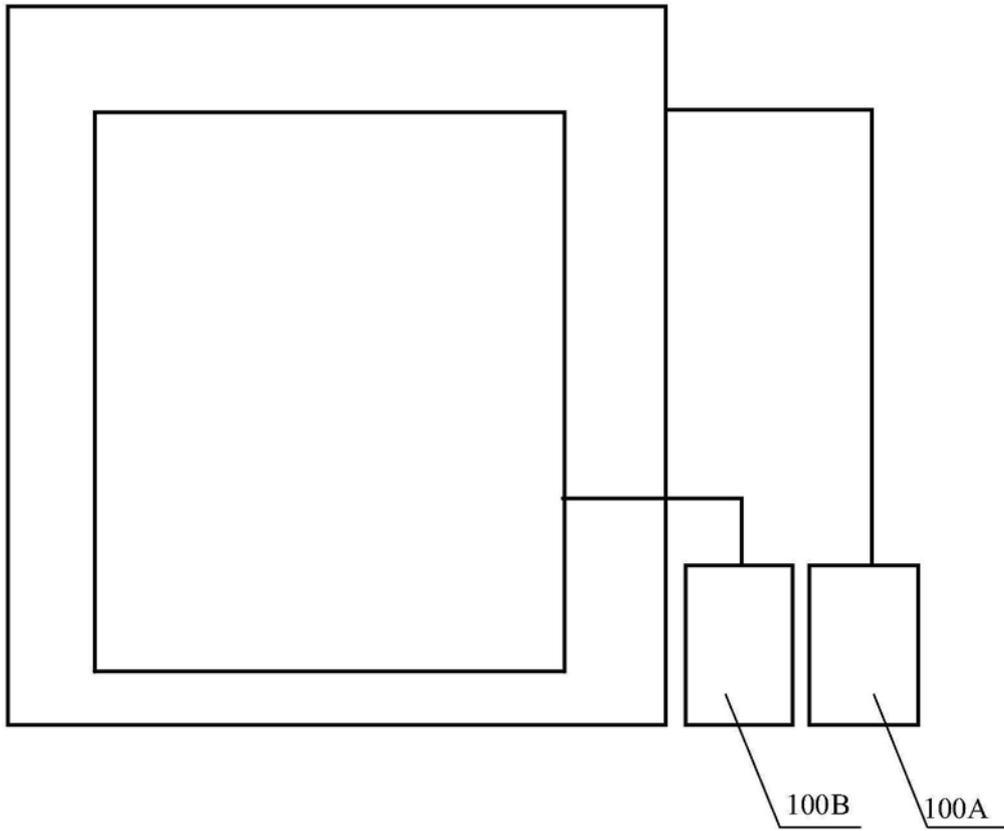


图1E

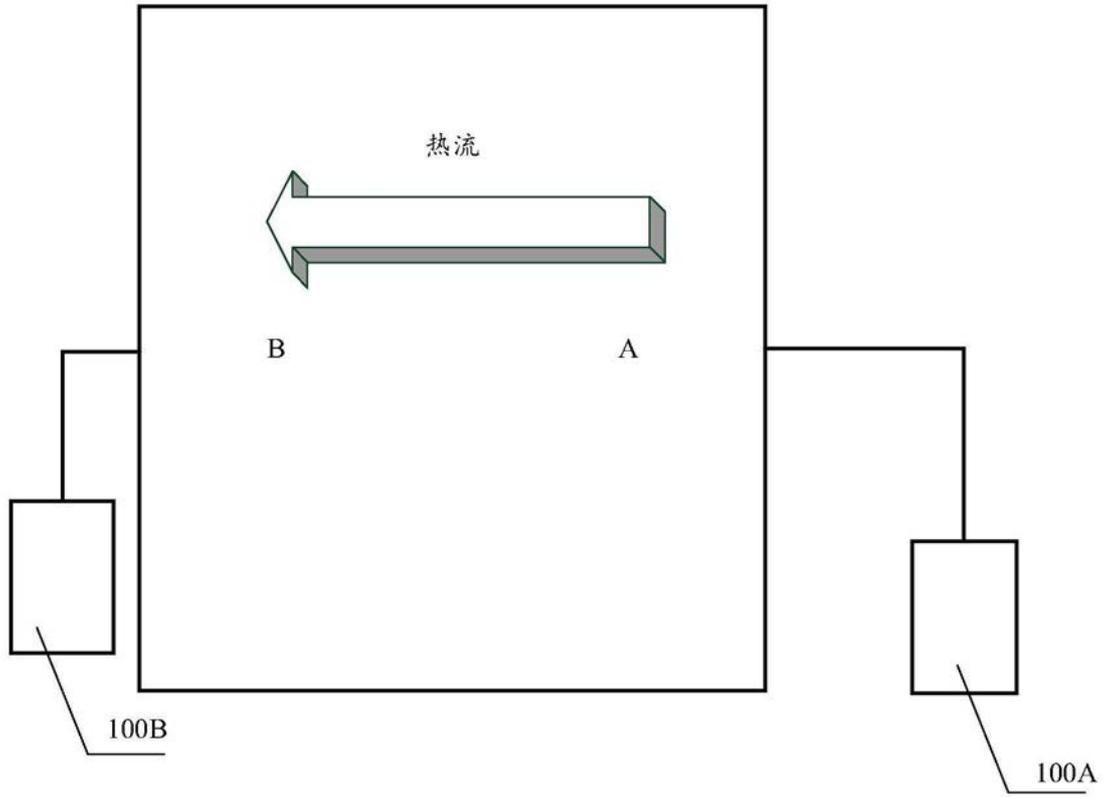


图1F

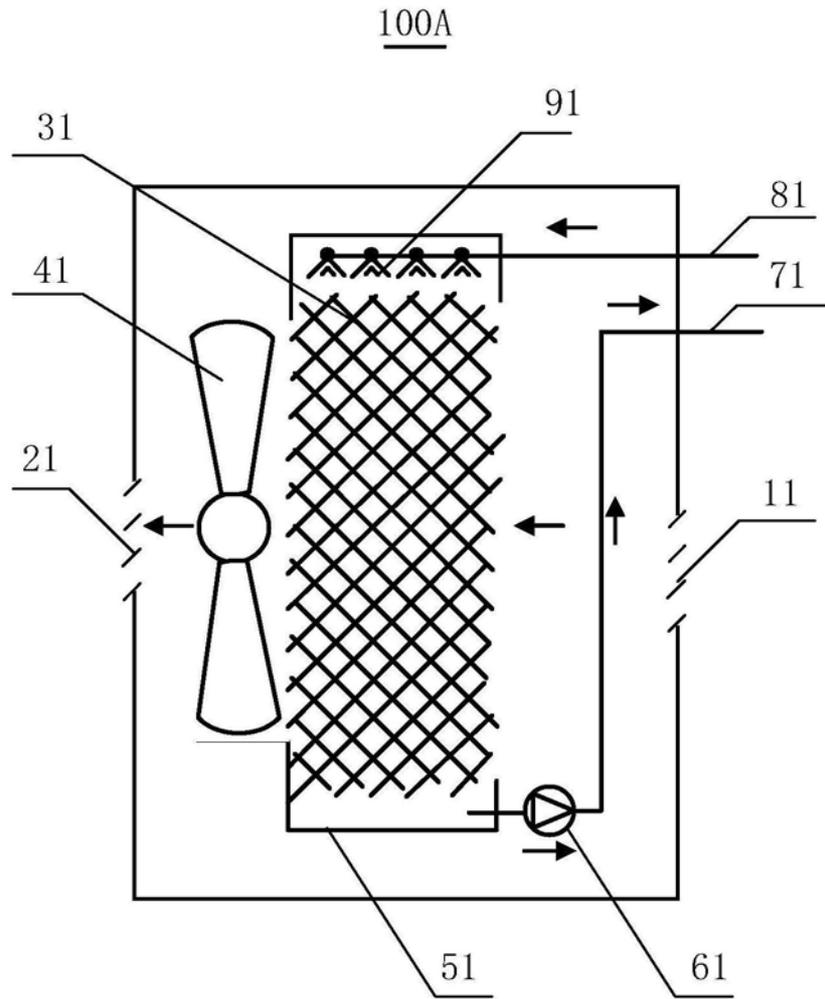


图2

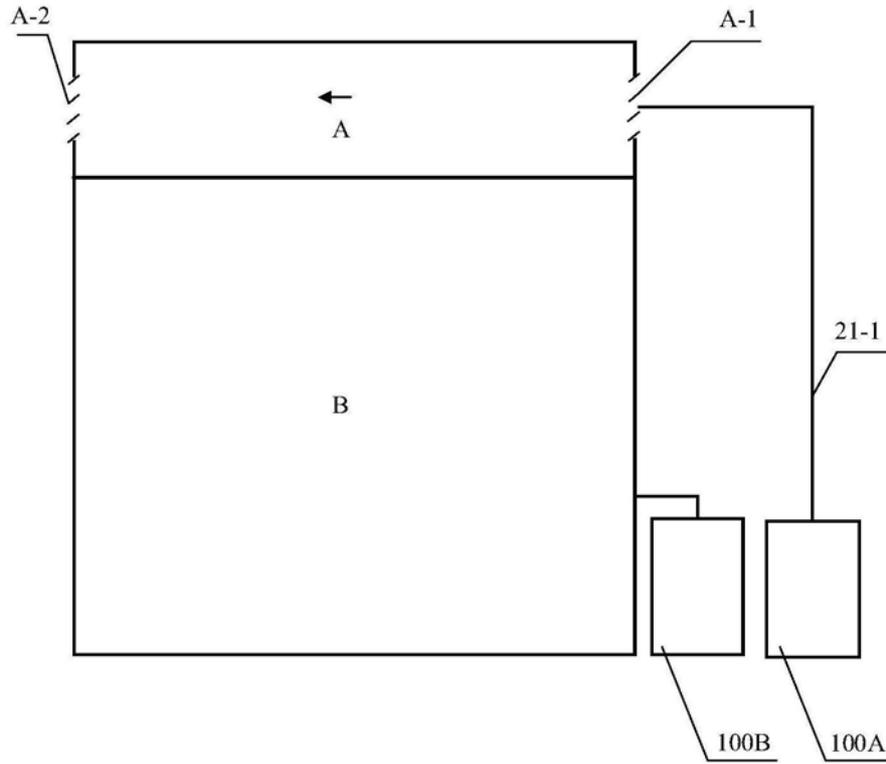


图3A

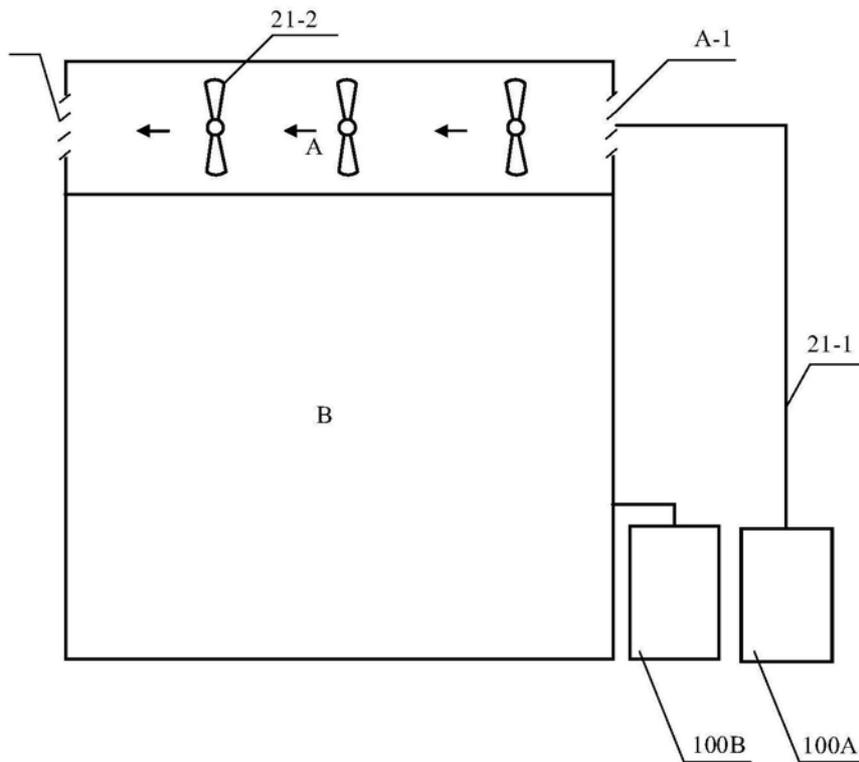


图3B



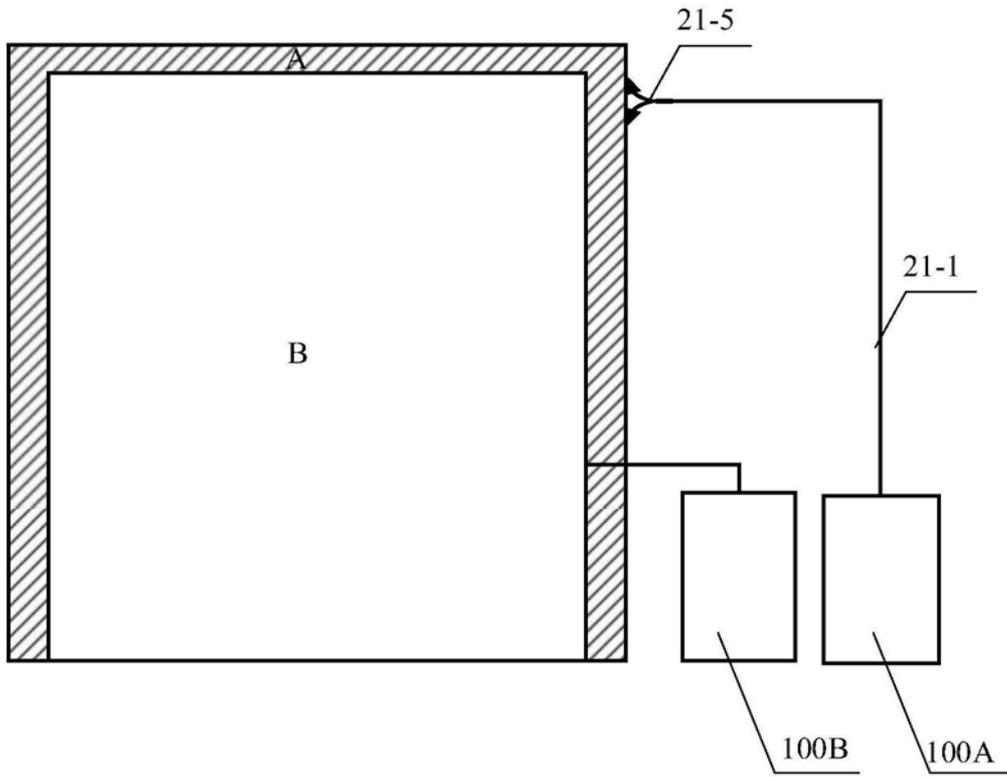


图3E

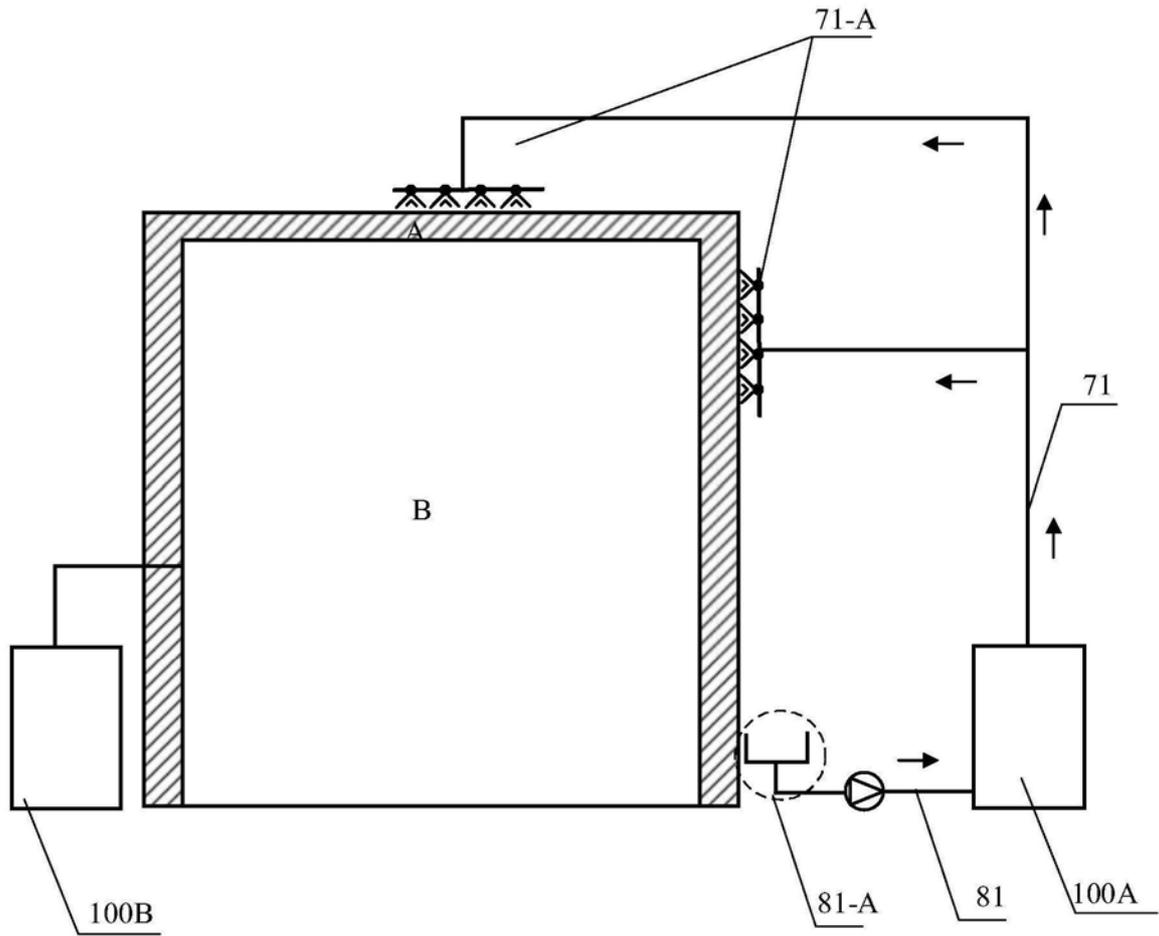


图4A

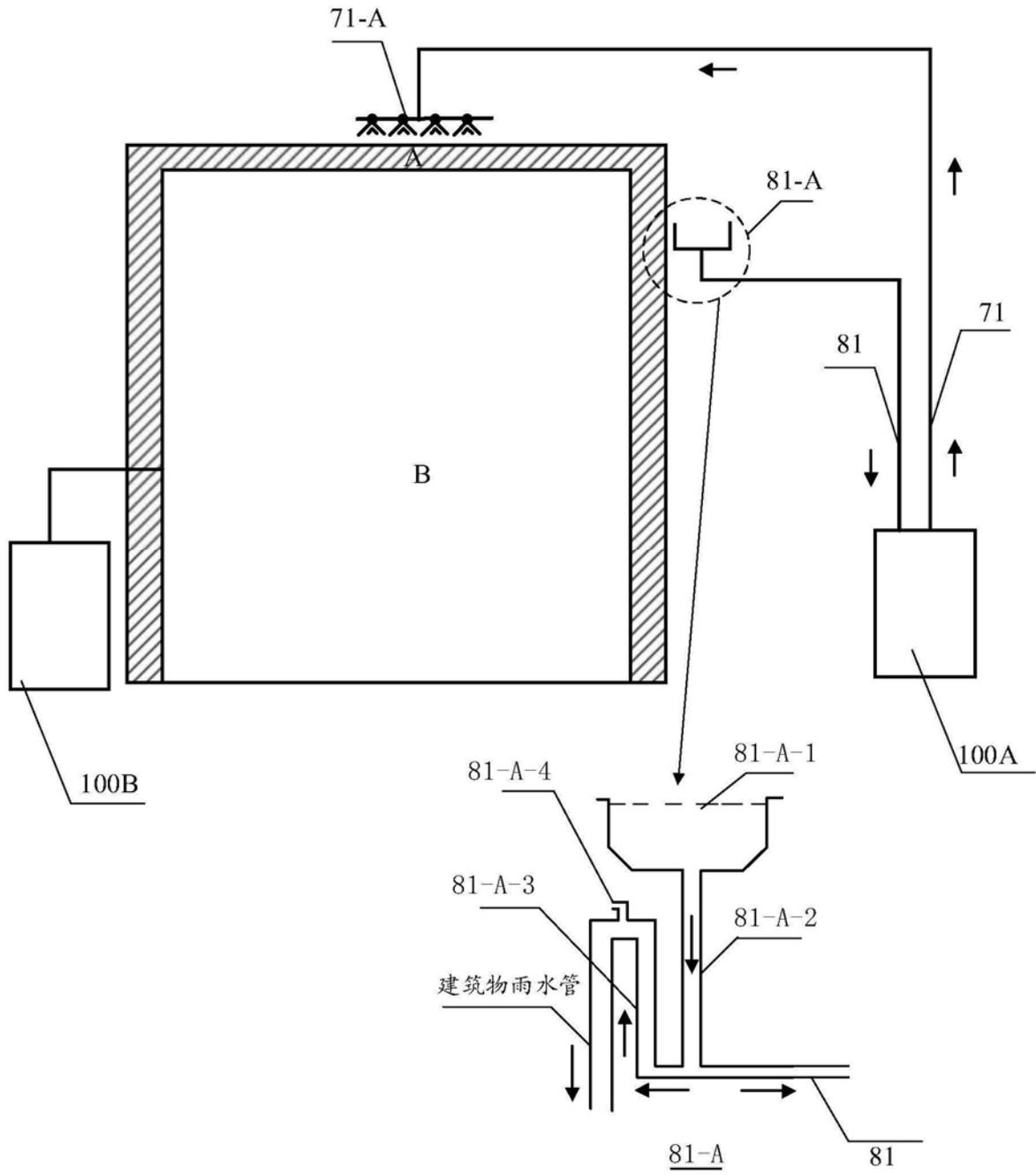


图4B

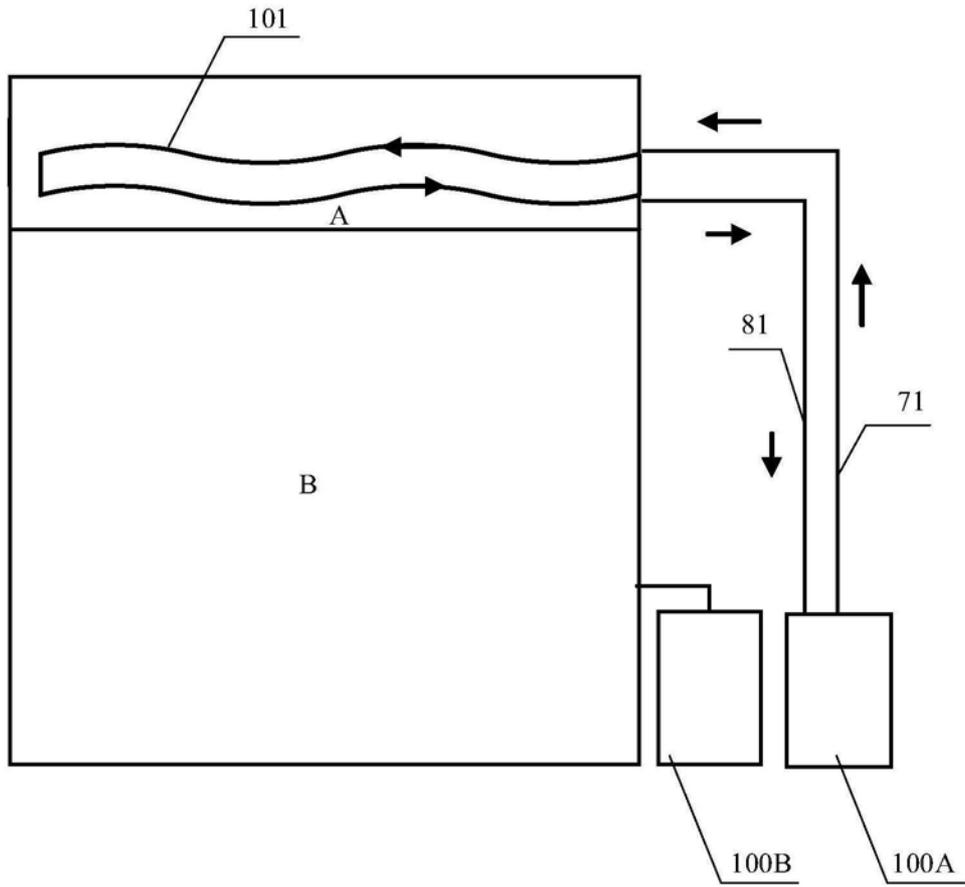


图4C

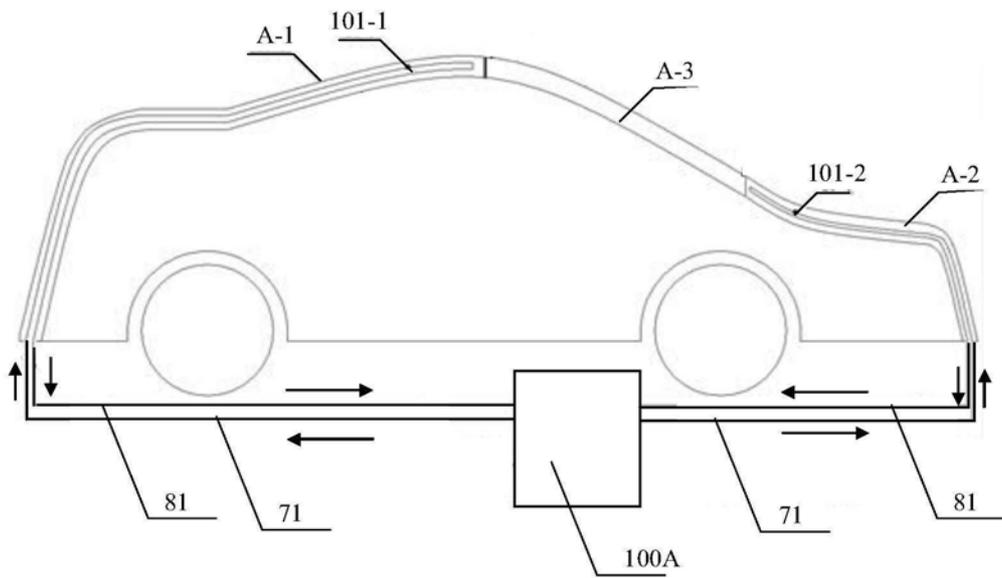


图4D

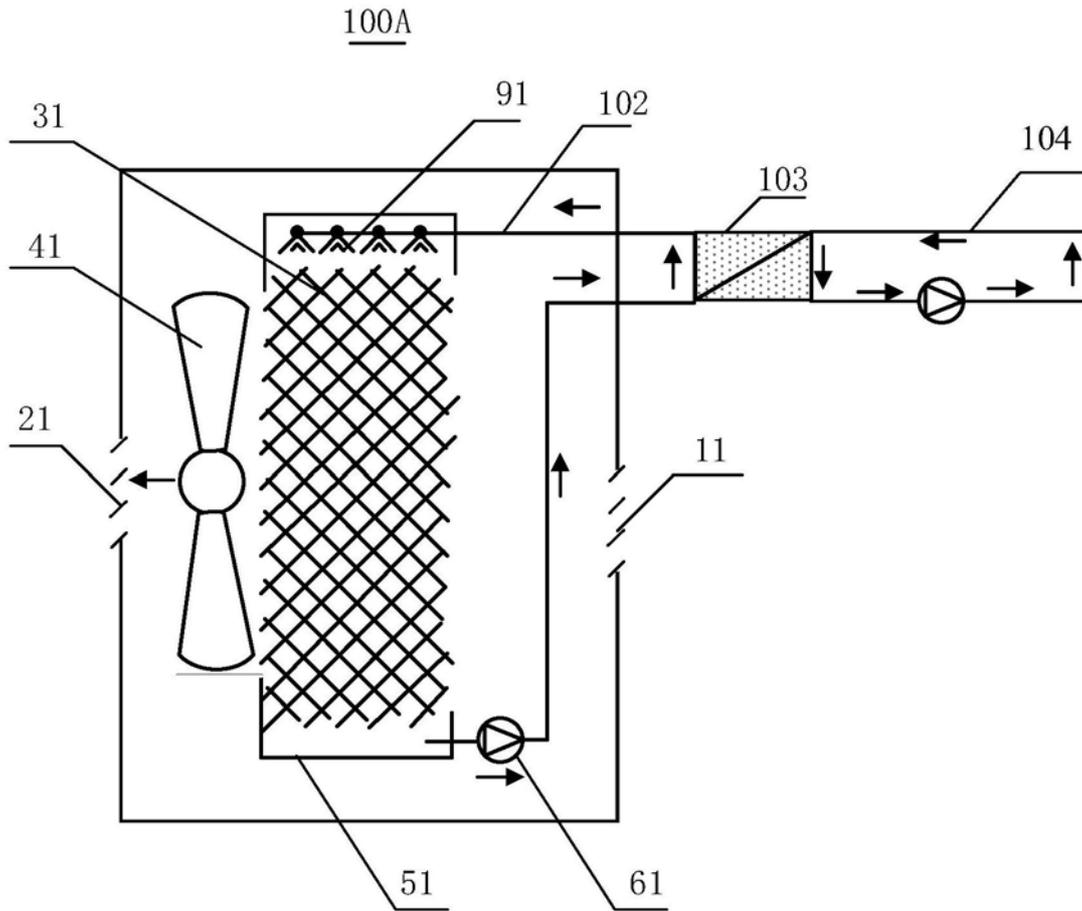


图5

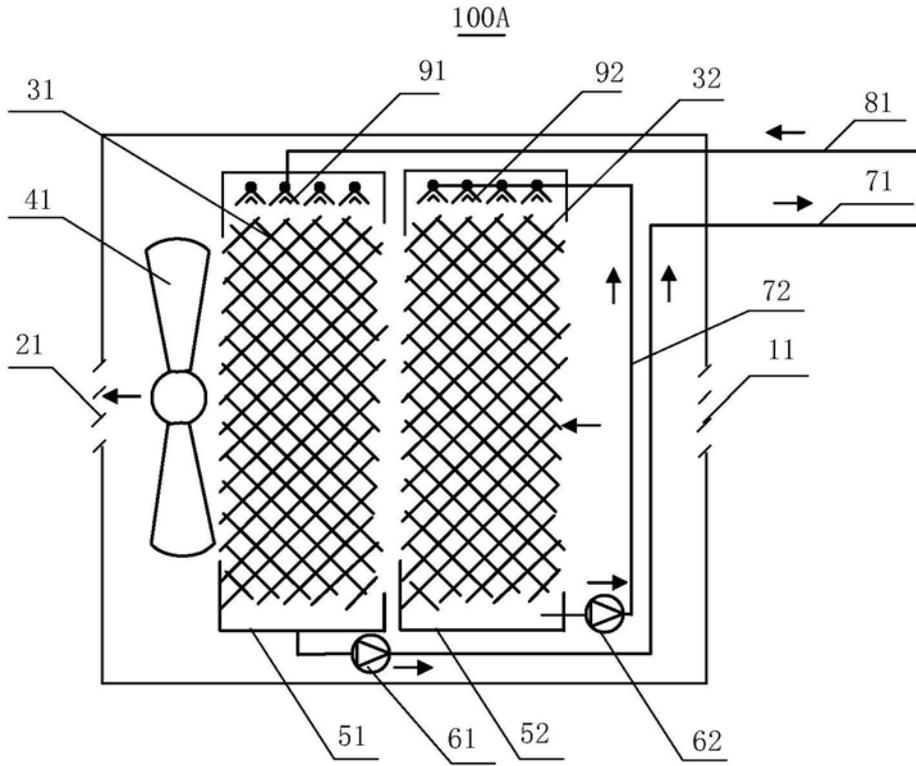


图6

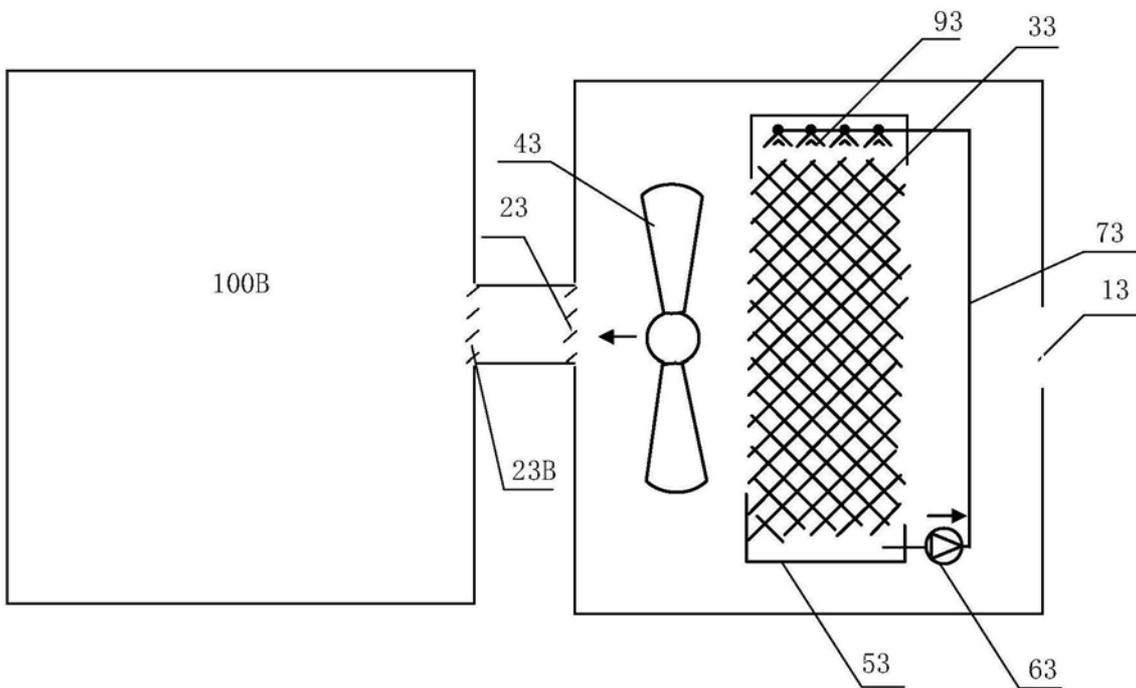


图7