



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205523539 U

(45)授权公告日 2016.08.31

(21)申请号 201620170159.2

(22)申请日 2016.03.07

(30)优先权数据

14/971,064 2015.12.16 US

14/971,692 2015.12.16 US

(73)专利权人 源捷公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 G.L.费尔特姆

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 宋西

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

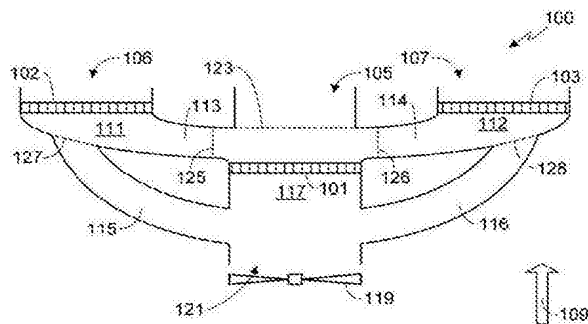
权利要求书6页 说明书11页 附图10页

(54)实用新型名称

热交换器空气流动控制系统

(57)摘要

提供了一种热交换器空气流动控制系统,其使用中央热交换器和一对侧装热交换器,其中中央热交换器可被定位在侧装热交换器的前方或后方。可基于连接到热交换器的热系统的需求来优化整个系统的空气流动。可使用一个或多个风扇来将空气牵引通过三个热交换器的多种组合。在一种配置中,中央热交换器的空气出口使用若干空气管道而连接到每个侧装热交换器的空气入口和空气出口,通过该空气管道来控制空气流动;在一种可选配置中,侧装热交换器的空气出口通过若干空气管道而连接到中央热交换器的空气入口和空气出口,通过该空气管道来控制空气流动。



1. 一种热交换器空气流动控制系统, 其特征在于包括:

第一热交换器;

第二热交换器, 其配置成与所述第一热交换器成非堆叠布置;

第三热交换器, 其配置成与所述第一和第二热交换器成非堆叠布置;

与所述第一热交换器相对应的第一空气入口, 其中流入所述第一空气入口的空气直接流入所述第一热交换器而既没有流动通过所述第二热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;

与所述第二热交换器相对应的第二空气入口, 其中流入所述第二空气入口的空气直接流入所述第二热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;

与所述第三热交换器相对应的第三空气入口, 其中流入所述第三空气入口的空气直接流入所述第三热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第二热交换器;

第一空气管道, 其中所述第一空气管道将与所述第一热交换器相对应的第一空气出口连接到与所述第二热交换器相对应的所述第二空气入口;

第二空气管道, 其中所述第二空气管道将与所述第一热交换器相对应的第一空气出口连接到与所述第三热交换器相对应的所述第三空气入口;

第三空气管道, 其中所述第三空气管道将与所述第一热交换器相对应的所述第一空气出口连接到与所述第二热交换器相对应的第二空气出口;

第四空气管道, 其中所述第四空气管道将与所述第一热交换器相对应的所述第一空气出口连接到与所述第三热交换器相对应的第三空气出口。

2. 如权利要求1所述的热交换器空气流动控制系统, 其特征在于还包括:

第一风扇, 其被定位成与所述第二空气出口相邻, 其中所述第一风扇被配置成将空气经由第一路径牵引通过所述第二热交换器, 其中沿着所述第一路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器, 并通过所述第二空气出口, 其中所述第一风扇被配置成将空气经由第二路径牵引通过所述第二热交换器, 其中沿着所述第二路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第一空气管道、所述第二热交换器, 并且通过所述第二空气出口, 其中所述第一风扇被配置成经由第三路径牵引空气围绕所述第二热交换器并绕过所述第二热交换器, 其中沿着所述第三路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第三空气管道, 并通过所述第二空气出口; 和

第二风扇, 其被定位成与所述第三空气出口相邻, 其中所述第二风扇被配置成将空气经由第四路径牵引通过所述第三热交换器, 其中沿着所述第四路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器, 并且通过所述第三空气出口, 其中所述第二风扇被配置成将空气经由第五路径牵引通过所述第三热交换器, 其中沿着所述第五路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第二空气管道、所述第三热交换器, 并通过所述第三空气出口, 其中所述第二风扇被配置成经由第六路径牵引空气围绕所述第三热交换器并绕过所述第三热交换器, 其中沿着所述第六路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第四空气管道, 并通过所述第三空气出口。

3. 如权利要求1或权利要求2所述的热交换器空气流动控制系统, 其特征在于还包括:

第一空气控制表面,其中所述第一空气控制表面被结合到所述第一空气管道中,其中所述第一空气控制表面能在第一空气控制表面关闭位置和第一空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气经由所述第二空气入口流过所述第一空气管道并且进入所述第二热交换器,并且其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口与所述第二空气入口之间的空气流动停止;和

第二空气控制表面,其中所述第二空气控制表面被结合到所述第二空气管道中,其中所述第二空气控制表面能在第二空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气经由所述第三空气入口流过所述第二空气管道并进入所述第三热交换器,并且其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口与所述第三空气入口之间的空气流动停止。

4.如权利要求3所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第三空气控制表面,其中所述第三空气控制表面被结合到所述第三空气管道中,其中所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第三空气管道并通过所述第二空气出口并绕过所述第二热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口与所述第二空气出口之间的空气流动停止;和

第四空气控制表面,其中所述第四空气控制表面被结合到所述第四空气管道中,其中所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第四空气管道,并且通过所述第三空气出口,并绕过所述第三热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口与所述第三空气出口之间的空气流动停止。

5.如权利要求4所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第三空气管道在第一接头处连接到所述第一空气管道,所述第四空气管道在第二接头处连接到所述第二空气管道,所述第三空气控制表面被结合到所述第一接头中,且所述第四空气控制表面被结合到所述第二接头中。

6.如权利要求4所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第二空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器;和

第六空气控制表面,其中所述第六空气控制表面被结合到所述第三空气入口中,其中所述第六空气控制表面能在第六空气控制表面关闭位置和第六空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面打开位置时,允许空气

经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器,且其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器。

7.如权利要求1或权利要求2所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第三空气管道在第一接头处连接到所述第一空气管道且布置在所述第一空气管道和所述第二空气出口之间,所述第四空气管道在第二接头处连接到所述第二空气管道并且布置在所述第二空气管道和所述第三空气出口之间。

8.如权利要求7所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第三空气控制表面,其被结合到所述第一接头中,其中所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第三空气管道并通过所述第二空气出口以及绕过所述第二热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时在所述第一空气出口与所述第二空气出口之间的空气流动停止;和

第四空气控制表面,其被结合到所述第二接头中,其中所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第四空气管道,并且通过所述第三空气出口,且绕过所述第三热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口与所述第三空气出口之间的空气流动停止。

9.如权利要求7所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第二空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器;和

第六空气控制表面,其中所述第六空气控制表面被结合到所述第三空气入口中,其中所述第六空气控制表面能在第六空气控制表面关闭位置和第六空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器,且其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器。

10.如权利要求1或权利要求2所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第二空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器;和

第六空气控制表面,其中所述第六空气控制表面被结合到所述第三空气入口中,其中所述第六空气控制表面能在第六空气控制表面关闭位置和第六空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器,且其中在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器。

11.如权利要求1或权利要求2所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第一热交换器包括一对并排热交换器。

12.如权利要求11所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第一空气入口包括与所述一对并排热交换器相对应的一对并排空气入口。

13.一种热交换器空气流动控制系统,其特征在于包括:

第一热交换器;

第二热交换器,其配置成与所述第一热交换器处于非堆叠布置;

第三热交换器,其配置成与所述第一和第二热交换器处于非堆叠布置;

与所述第一热交换器相对应的第一空气入口,其中流入所述第一空气入口的空气直接流入所述第一热交换器而既没有流动通过所述第二热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;

与所述第二热交换器相对应的第二空气入口,其中流入所述第二空气入口的空气直接流入所述第二热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;

与所述第三热交换器相对应的第三空气入口,其中流入所述第三空气入口的空气直接流入所述第三热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第二热交换器;

第一空气管道,其中所述第一空气管道将与所述第二热交换器相对应的第二空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的所述第一空气入口;

第二空气管道,其中所述第二空气管道将与所述第三热交换器相对应的第三空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的所述第一空气入口;

第三空气管道,其中所述第三空气管道将与所述第二热交换器相对应的所述第二空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的第一空气出口;和

第四空气管道,其中所述第四空气管道将与所述第三热交换器相对应的所述第三空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的所述第一空气出口。

14.如权利要求13所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:风扇,所述风扇被定位成与所述第一空气出口相邻,其中所述风扇被配置成将空气经由第一路径牵引通过所述第一热交换器,其中沿着所述第一路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器,并通过所述第一空气出口,其中所述风扇被配置成将空气经由第二路径牵引通过所述第一热交换器,其中沿着所述第二路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器、所述第一空气管道、所述第一热交换器,并且通过所述第一空气出口,其中所述风扇被配置成经由第三路径牵引空气通过所述第一热交换器,其中沿着所述第三路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器、所述第二空气管道、所述第一热交换器,并通过所述第一空气出口,其中所述风扇被配置成经由第四路径牵引空气围绕所述第一热交换

器并绕过所述第一热交换器,其中沿着所述第四路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器、所述第三空气管道,并且通过所述第一空气出口,其中所述风扇被配置成经由第五路径牵引空气围绕所述第一热交换器并绕过所述第一热交换器,其中沿着所述第五路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器、所述第四空气管道,并通过所述第一空气出口。

15. 如权利要求13或权利要求14所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第一空气控制表面,其中所述第一空气控制表面被结合到所述第一空气管道中,其中所述第一空气控制表面能在第一空气控制表面关闭位置和第一空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面打开位置时,流过所述第二热交换器的空气经由所述第一空气入口流过所述第一空气管道并且进入所述第一热交换器,并且其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面关闭位置时在所述第二空气出口与所述第一空气入口之间的空气流动停止;和

第二空气控制表面,其中所述第二空气控制表面被结合到所述第二空气管道中,其中所述第二空气控制表面能在第二空气控制表面关闭位置和所述第二空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面打开位置时,流过所述第三热交换器的空气经由所述第一空气入口流过所述第二空气管道并进入所述第一热交换器,并且其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面关闭位置时,在所述第三空气出口与所述第一空气入口之间的空气流动停止。

16. 如权利要求15所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第三空气控制表面,其中所述第三空气控制表面被结合到所述第三空气管道中,其中所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第二热交换器的空气流过所述第三空气管道且通过所述第一空气出口并绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时在所述第二空气出口与所述第一空气出口之间的空气流动停止;和

第四空气控制表面,其中所述第四空气控制表面被结合到所述第四空气管道中,其中所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第三热交换器的空气流过所述第四空气管道,并且通过所述第一空气出口,并绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第三空气出口与所述第一空气出口之间的空气流动停止。

17. 如权利要求16所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第三空气管道在第一接头处连接到所述第一空气管道,所述第四空气管道在第二接头处连接到所述第二空气管道,所述第三空气控制表面被结合到所述第一接头中,且所述第四空气控制表面被结合到所述第二接头中。

18. 如权利要求16所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第一空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间调节,其中在所

述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器。

19.如权利要求13或权利要求14所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于所述第三空气管道在第一接头处连接到所述第一空气管道且布置在所述第一空气管道和所述第一空气出口之间,所述第四空气管道在第二接头处连接到所述第二空气管道并且布置在所述第二空气管道和所述第一空气出口之间。

20.如权利要求19所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括:

第三空气控制表面,其被结合到所述第一接头中,其中所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第二热交换器的空气流经所述第三空气管道并通过所述第一空气出口且绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时,在所述第二空气出口与所述第一空气出口之间的空气流动停止;和

第四空气控制表面,其被结合到所述第二接头中,其中所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第三热交换器的空气流经所述第四空气管道,并通过所述第一空气出口,且绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第三空气出口与所述第一空气出口之间的空气流动停止。

21.如权利要求20所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第一空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器。

22.如权利要求13或权利要求14所述的热交换器空气流动控制系统,其特征在于还包括第五空气控制表面,其中所述第五空气控制表面被结合到所述第一空气入口中,其中所述第五空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间调节,其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器,且其中在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器。

## 热交换器空气流动控制系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热管理系统,且更具体地涉及一种用于车辆的热交换器空气流动控制系统。

### 背景技术

[0002] 响应于由日益升高的燃油价格和全球变暖的可怕后果所带来的消费者的需求,汽车行业缓慢地开始接受超低排放、高效率汽车的需求。尽管在该行业中的一些人尝试通过设计更有效的内燃机而实现这些目的,然而其它人将混合动力或者全电驱动系统结合至其车辆系列。然而为了满足消费者预期,汽车行业必须不仅仅实现更绿色的驱动系统,还必须在这样做的同时保持合理水平的性能、行程、可靠性和成本。

[0003] 为了在电动车辆中实现期望水平的性能和可靠性,无论环境条件或车辆如何猛烈地被行驶,电池组、动力电子设备、牵引电机和相关的驱动系统部件各保持在其各自的工作温度范围内是非常关键的。此外,除了控制电池和驱动系统温度,热管理系统必须还能加热和冷却乘客舱,同时不会过度地影响车辆的整体工作效率。以往,热管理系统以多种方式被配置,从而满足这些设计目标。然而,无论配置如何,这些方法中共同的是对于至少一个,通常多于一个热交换器的依赖。

[0004] 热交换器被设计成在两种相似的或不同的流体之间传递热量,其中流体可包括水或具有添加剂的水、制冷剂、空气、油或其它流体。与热交换器相关的性能基于包括以下的多种因素:(i)与流过热交换器的每种流体相关的流速,(ii)被分配用于在两种流体之间传递热量的表面面积,(iii)两种流体的热特性,和(iv)两种流体之间的温度差。

[0005] 尽管不是必须的,在常规的车辆热管理系统中,多个热交换器被堆叠(stacked)在一起,即,将一个设置在另一个之前。被定位在该堆叠之前或之后的风扇可被用于增强通过该堆叠的空气流动,假设空气是热交换器所使用的流体中的一种。然而,尽管热交换器堆叠很普通,考虑到在这样的配置中的增加的液力损失(例如,风扇功率,空气动力学阻力等)以及热效率和性能的降低,当效率是关键设计目标(例如在电动车辆中)时,这不是优选配置。

[0006] 美国专利公开2012/0168125公开了一种热管理系统,其中以非堆叠(non-stacking)配置使用多个热交换器。使用了多组百页板(louver),所公开的系统允许空气以多种不同配置被引导,包括(i)绕过全部热交换器,(ii)仅通过侧装热交换器,(iii)连续地通过中央热交换器并然后通过侧装热交换器,或(iv)使一部分进入空气仅通过侧装热交换器并使第二部分进入空气连续地通过中央热交换器并然后通过侧装热交换器。美国专利公开2012/0168125还公开了在侧装热交换器后面用于增强空气流动的风扇。

[0007] 尽管现有技术公开了用于安装和配置车辆的热管理系统中的热交换器的多种技术,需要一种改进的配置,其允许实现与非堆叠热交换器布置相关的效率,同时还提供一种系统,其允许对每个热交换器的单独空气流动控制。本实用新型提供了这样的热交换器配置和控制系统。



### 实用新型内容

[0008] 在第一配置中,本实用新型提供了一种用于三个非堆叠的热交换器的空气流动控制系统,所述系统包括:(i)与第一热交换器相对应的第一空气入口,其中流入所述第一空气入口的空气直接流入所述第一热交换器而既没有流动通过所述第二热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;(ii)与第二热交换器相对应的第二空气入口,其中流入所述第二空气入口的空气直接流入所述第二热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;(iii)与第三热交换器相对应的第三空气入口,其中流入所述第三空气入口的空气直接流入所述第三热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第二热交换器;(iv)第一空气管道,所述第一空气管道将与所述第一热交换器相对应的第一空气出口连接到与所述第二热交换器相对应的所述第二空气入口;(v)第二空气管道,所述第二空气管道将与所述第一热交换器相对应的第一空气出口连接到与所述第三热交换器相对应的所述第三空气入口;(vi)第三空气管道,所述第三空气管道将与所述第一热交换器相对应的所述第一空气出口连接到与所述第二热交换器相对应的第二空气出口;(vii)第四空气管道,所述第四空气管道将与所述第一热交换器相对应的所述第一空气出口连接到与所述第三热交换器相对应的第三空气出口。

[0009] 在一个方面,所述系统可还包括第一风扇,该第一风扇被定位成与第二空气出口相邻,并且被配置成:(i)将空气经由第一路径牵引通过所述第二热交换器,其中沿着所述第一路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器,并通过所述第二空气出口,(ii)将空气经由第二路径牵引通过所述第二热交换器,其中沿着所述第二路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第一空气管道、所述第二热交换器,并且通过所述第二空气出口,以及(iii)经由第三路径牵引空气围绕所述第二热交换器并绕过所述第二热交换器,其中沿着所述第三路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第三空气管道,并通过所述第二空气出口。所述系统可还包括第二风扇,该第二风扇被定位成与所述第三空气出口相邻,并且被配置成:(i)将空气经由第四路径牵引通过所述第三热交换器,其中沿着所述第四路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器,并且通过所述第三空气出口,(ii)将空气经由第五路径牵引通过所述第三热交换器,其中沿着所述第五路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第二空气管道、所述第三热交换器,并通过所述第三空气出口,(iii)经由第六路径牵引空气围绕所述第三热交换器并绕过所述第三热交换器,其中沿着所述第六路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器、所述第四空气管道,并通过所述第三空气出口。

[0010] 在一个方面,所述系统可还包括第一空气控制表面和第二空气控制表面,所述第一空气控制表面被结合到所述第一空气管道中且所述第二空气控制表面被结合到所述第二空气管道中。所述第一空气控制表面能在第一空气控制表面关闭位置和第一空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气经由所述第二空气入口流过所述第一空气管道并且进入所述第二热交换器,并且其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面关闭位置时在所述第一空气出口和所述第二空气入口之间的空气流动停止。优选地,第一空气控制表面能在第一空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第一空气控制表面打

开位置和关闭位置的第一位置范围上被调节。所述第二空气控制表面能在第二空气控制表面关闭位置和第二空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气经由所述第二空气入口流过所述第二空气管道并进入所述第三热交换器,并且其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口和所述第二空气入口之间的空气流动停止。优选地,第二空气控制表面能在第二空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第二空气控制表面打开位置和关闭位置的第二位置范围上被调节。

[0011] 在另一个方面,所述系统可还包括第三空气控制表面和第四空气控制表面,所述第三空气控制表面被结合到所述第三空气管道中,所述第四空气控制表面被结合到所述第四空气管道中。所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第三空气管道并通过所述第二空气出口并绕过所述第二热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时在所述第一空气出口和所述第二空气出口之间的空气流动停止。优选地,第三空气控制表面能在第三空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第三空气控制表面打开位置和关闭位置的第三位置范围上被调节。所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第一热交换器的空气流过所述第四空气管道,并且通过所述第三空气出口,并绕过所述第三热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第一空气出口和所述第三空气出口之间的空气流动停止。优选地,第四空气控制表面能在第四空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第四空气控制表面打开位置和关闭位置的第四位置范围上被调节。所述第三空气管道可在第一接头处连接到所述第一空气管道,且所述第三空气控制表面可被结合到所述第一接头中。所述第四空气管道可在第二接头处连接到所述第二空气管道,且所述第四空气控制表面被结合到所述第二接头中。

[0012] 在另一方面中,所述系统可还包括第五空气控制表面和第六空气控制表面,所述第五空气控制表面被结合到所述第二空气入口中且所述第六空气控制表面被结合到所述第三空气入口中。所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间被调节,使得在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器,且在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第二空气入口流入所述第二热交换器。优选地,第五空气控制表面能在第五位置范围上被调节,第五位置范围在第五空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第五空气控制表面打开位置和关闭位置。所述第六空气控制表面能在第六空气控制表面关闭位置和第六空气控制表面打开位置之间被调节,使得在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器,且在所述第六空气控制表面处于所述第六空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第三空气入口流入所述第三热交换器。优选地,第六空气控制表面能在第六位置范围上被调节,第六位置范围在第六空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第六空气控制表面打开位置和关闭位置。

[0013] 在另一个方面中,所述第一热交换器可包括一对并排热交换器。与所述第一热交换器相对应的所述第一空气入口可包括与所述一对并排热交换器相对应的一对并排空气入口。

[0014] 在一种可选配置中,本实用新型提供了一种用于三个非堆叠的热交换器的空气流动控制系统,所述系统包括:(i)与所述第一热交换器相对应的第一空气入口,其中流入所述第一空气入口的空气直接流入所述第一热交换器而既没有流动通过所述第二热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;(ii)与所述第二热交换器相对应的第二空气入口,其中流入所述第二空气入口的空气直接流入所述第二热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第三热交换器;(iii)与所述第三热交换器相对应的第三空气入口,其中流入所述第三空气入口的空气直接流入所述第三热交换器而既没有流动通过所述第一热交换器也没有流动通过所述第二热交换器;(iv)第一空气管道,所述第一空气管道将与所述第二热交换器相对应的第二空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的所述第一空气入口;(v)第二空气管道,所述第二空气管道将与所述第三热交换器相对应的第三空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的所述第一空气入口;(vi)第三空气管道,所述第三空气管道将与所述第二热交换器相对应的所述第二空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的第一空气出口;和(vii)第四空气管道,所述第四空气管道将与所述第三热交换器相对应的所述第三空气出口连接到与所述第一热交换器相对应的第一空气出口。

[0015] 在一个方面,所述系统可还包括风扇,所述风扇被定位成与所述第一空气出口相邻且被配置成:(i)将空气经由第一路径牵引通过所述第一热交换器,其中沿着所述第一路径的空气流过所述第一空气入口、所述第一热交换器,并通过所述第一空气出口;(ii)将空气经由第二路径牵引通过所述第一热交换器,其中沿着所述第二路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器、所述第一空气管道、所述第一热交换器,并且通过所述第一空气出口;(iii)经由第三路径牵引空气通过所述第一热交换器,其中沿着所述第三路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器、所述第二空气管道、所述第一热交换器,并通过所述第一空气出口;(iv)经由第四路径牵引空气围绕所述第一热交换器并绕过所述第一热交换器,其中沿着所述第四路径的空气流过所述第二空气入口、所述第二热交换器、所述第三空气管道,并且通过所述第一空气出口;以及(v)经由第五路径牵引空气围绕所述第一热交换器并绕过所述第一热交换器,其中沿着所述第五路径的空气流过所述第三空气入口、所述第三热交换器、所述第四空气管道,并通过所述第一空气出口。

[0016] 在另一方面,所述系统可还包括:第一空气控制表面和第二空气控制表面,所述第一空气控制表面被结合到所述第一空气管道中且所述第二空气控制表面被结合到所述第二空气管道中。所述第一空气控制表面是打开位置,其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面打开位置时,流过所述第二热交换器的空气经由所述第一空气入口流过所述第一空气管道并且进入所述第一热交换器,并且其中在所述第一空气控制表面处于所述第一空气控制表面关闭位置时在所述第二空气出口和所述第一空气入口之间的空气流动停止。优选地,第一空气控制表面能在第一位置范围上被调节,第一位置范围在第一空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第一空气控制表面打开位置和关闭位置。所述第二空气控制表面能在第二空气控制表面关闭位置和第二空气控制表面打开位置之间

被调节,其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面打开位置时,流过所述第三热交换器的空气经由所述第一空气入口流过所述第二空气管道并进入所述第一热交换器,并且其中在所述第二空气控制表面处于所述第二空气控制表面关闭位置时,在所述第三空气出口和所述第一空气入口之间的空气流动停止。优选地,第二空气控制表面能在第二位置范围上被调节,第二位置范围在第二空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第二空气控制表面打开位置和关闭位置。

[0017] 在另一方面,所述系统可还包括第三空气控制表面和第四空气控制表面,所述第三空气控制表面被结合到所述第三空气管道中且所述第四空气控制表面被结合到所述第四空气管道中。所述第三空气控制表面能在第三空气控制表面关闭位置和第三空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面打开位置时,流过所述第二热交换器的空气流经所述第三空气管道并通过所述第一空气出口且绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第三空气控制表面处于所述第三空气控制表面关闭位置时在所述第二空气出口和所述第一空气出口之间的空气流动停止。优选地,第三空气控制表面能在第三位置范围上被调节,第三位置范围在第三空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第三空气控制表面打开位置和关闭位置。所述第四空气控制表面能在第四空气控制表面关闭位置和第四空气控制表面打开位置之间被调节,其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面打开位置时,流过所述第三热交换器的空气流过所述第四空气管道,并且通过所述第一空气出口,并绕过所述第一热交换器,并且其中在所述第四空气控制表面处于所述第四空气控制表面关闭位置时,在所述第三空气出口和所述第一空气出口之间的空气流动被停止。优选地,第四空气控制表面能在第四位置范围上被调节,第四位置范围在第四空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第四空气控制表面打开位置和关闭位置。所述第三空气管道可在第一接头处连接到所述第一空气管道,且所述第三空气控制表面可被结合到所述第一接头中。所述第四空气管道可在第二接头处连接到所述第二空气管道,且所述第四空气控制表面可被结合到所述第二接头中。

[0018] 在另一方面中,所述系统可还包括第五空气控制表面,所述第五空气控制表面被结合到所述第一空气入口中。所述第五空气控制表面能在第五空气控制表面关闭位置和第五空气控制表面打开位置之间被调节,使得在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面打开位置时,允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器,且在所述第五空气控制表面处于所述第五空气控制表面关闭位置时不允许空气经由所述第一空气入口流入所述第一热交换器。优选地,第五空气控制表面能在第五位置范围上被调节,第五位置范围在第五空气控制表面打开位置和关闭位置之间且包括该第五空气控制表面打开位置和关闭位置。

## 附图说明

[0019] 应理解,附图仅是示意的,而非限制本实用新型的范围,且不应被认为是按比例绘制的。另外,在不同的附图上的相同附图标记应被理解为表示相同的部件或类似功能的部件。

[0020] 图1提供了本实用新型的热交换器空气流动控制系统的优选实施例的示意图;

[0021] 图2提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动

通过中央热交换器,并且没有流动通过任一侧装热交换器;

[0022] 图3提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器,且间接通过中央热交换器;

[0023] 图4提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器并且绕过中央热交换器;

[0024] 图5提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器并且既直接又间接地通过中央热交换器;

[0025] 图6提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器以及中央热交换器;

[0026] 图7提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器并且既直接又间接地通过中央热交换器;

[0027] 图8提供了图1所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过中央热交换器以及其中一个侧装热交换器;

[0028] 图9提供了根据本实用新型的可选热交换器空气流动控制系统的示意图;

[0029] 图10提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过两个侧装热交换器并且没有通过中央热交换器;

[0030] 图11提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过中央热交换器且然后通过两个侧装热交换器;

[0031] 图12提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过中央热交换器且然后通过空气出口,绕过两个侧装热交换器;

[0032] 图13提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气直接流动通过全部三个热交换器以及在流过中央热交换器后间接通过两个侧装热交换器;

[0033] 图14提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气仅直接流动通过三个热交换器;

[0034] 图15提供了图9所示的实施例的示图,其中的全部空气管道阀瓣打开,从而允许空气流动通过全部三个空气入口并沿着全部六个可能的空气流动路径;

[0035] 图16提供了图9所示的实施例的示图,其中的空气管道阀瓣设置使得空气流动通过中央热交换器以及一个侧装热交换器;

[0036] 图17提供了图9中所示的热交换器空气流动控制系统的改进的示意图,该改进的系统将中央热交换器替换为一对并排安装的热交换器;

[0037] 图18提供了图9中所示的热交换器空气流动控制系统的改进的示意图,该改进的系统将中央热交换器替换为一对并排安装的热交换器,并且将中央空气管道替换为一对并排空气管道;

[0038] 图19提供了用于热交换器空气流动控制系统(诸如图1-18中所示的热交换器空气流动控制系统)的示例性控制系统的框图。

### 具体实施方式

[0039] 如这里所使用,单数形式“所述”旨在还包括复数形式,除非上下文清楚地另外指示。这里所使用的术语“包括”、“包括有”、“具有”和/或“包含”具体地说明了所述的特征、步

骤、操作、元件和/或部件的存在,但是没有排除存在或增加一个或多个其它特征、步骤、操作、元件、部件和/或其组。如这里所使用的,术语“和/或”以及符号“/”表示包括相关的列出的项目中的一个或多个的任何和所有组合。此外,尽管这里可使用术语第一、第二等来说明多个步骤或计算,这些步骤或计算不应限于这些术语,而是这些术语仅用于将一个步骤或计算与另一个区别开。例如,第一计算可被称作第二计算,且类似地,第一步骤可被称作第二步骤,而不偏离本公开的范围。术语“电动车辆”和“EV”可互换地使用,且可指全电动车辆、插电式混合动力车辆(也被称为PHEV)或混合动力车辆(也被称为HEV),其中混合动力车辆使用多个推进源,包括电驱动系统。术语“热控制回路”和“热控制环路”可互换地使用。

[0040] 图1提供了根据本实用新型的热交换器空气控制系统100的优选实施例的示意图。系统100包括中央热交换器101和一对侧装热交换器102和103,其中侧装热交换器102/103被定位在中央热交换器101的前方。尽管系统100中所使用的方法可用于单个侧装热交换器,然而在车辆中,使用对称方法具有多个优点。应理解,热交换器101-103,以及关于本实用新型的其它配置所述的热交换器,可被连接到与车辆的热管理系统相关的多个车辆部件(例如,制冷系统、乘客HVAC系统、驱动系统部件、电池组、动力电子设备等)中的任何一个。类似地,本实用新型的热交换器不限于用于特定热管理系统配置。

[0041] 在系统100中,具有与热交换器101-103分别相关的三个空气入口105-107。当汽车在方向109上向前移动时,空气被引入这些空气入口中的每个。每个侧装热交换器的出口,即,对应于热交换器102的出口111和对应于热交换器103的出口112,被分为两个出口管道。两个出口管道中的与各侧装热交换器相关的一个,即,与出口111相关的管道113和与出口112相关的管道114,被连接到中央进口105。这样,流过侧装热交换器中的一个或两个并且流过空气管道111/112中的一个或两个的空气会被引导到热交换器101的进口中。两个出口管道中的与各侧装热交换器相关的第二个,即,与出口111相关的管道115和与出口112相关的管道116被连接到中央出口管道117。优选地,单个风扇119位于中央管道117的出口处。应理解,取决于与下述的多个管道阀瓣相关的设置,风扇119可增强通过任一个或全部的热交换器的空气流动。

[0042] 为了在整个热交换器系统100上提供空气流动控制,在整个空气管道系统上结合有多个阀瓣。这些阀瓣中的每个可被制作为单个阀瓣、或门,其可在完全打开位置和完全关闭位置之间变化,完全打开位置对通过相应的空气管道提供最小的空气流动限制,完全关闭位置基本切断通过相应空气管道的空气流动。可选地,这些阀瓣可被制造成结合有多个较小的阀瓣或叶片,其可在完全打开位置和完全关闭位置之间变化。应理解,术语“阀瓣”、“叶片”、“空气叶片”、“空气控制表面”、“百页板”和“门”可互换地使用,且如这里所使用,指的是结合到空气管道中的一个或多个空气控制表面,其可在打开位置和关闭位置之间旋转,或其位置可以其它方式在打开位置和关闭位置之间改变,以改变通过相应空气管道的空气流动,在该打开位置空气流动受影响最小,在该关闭位置空气流动被基本停止。优选地,空气管道阀瓣能在打开和关闭位置之间(包括打开和关闭位置)的位置范围内被调节。

[0043] 在系统100中,五个阀瓣被结合到空气管道中,从而允许在与该配置相关的五个空气流动路径上的完全控制。中央阀瓣123被结合到中央空气入口105中,阀瓣123控制直接流入中央热交换器101中的空气流动。阀瓣125和126分别被结合到空气管道113和114中,并且控制空气首先流过侧装热交换器(例如,交换器102和103)且接着流过中央热交换器101。阀

瓣127和128分别被结合到空气管道115和116中,允许空气在经由中央出口管道117排出之前仅流动通过侧装热交换器。

[0044] 图2-8示出了用于系统100的七个不同的空气管道控制阀瓣设置,这些视图示出了多个示例性的空气流动配置。由于阀瓣123、125/126和127/128优选是可独立操作的,应理解,图2-8仅示出了一些可能的空气流动模式。例如,由于独立阀瓣控制,侧装热交换器中的一个可被启动而另一个侧装热交换器没有被启动。简言之,图2-8示出了以下空气流动模式:

[0045] -在图2中,阀瓣123打开且阀瓣125、126、127和128关闭。这样,空气流过路径201且在通过出口空气管道117被排出之前仅流过入口105和中央热交换器101。

[0046] -在图3中,阀瓣125和126打开且阀瓣123、127和128关闭。这样,流过路径301的空气在通过出口空气管道117被排出之前流过入口106、侧装热交换器102且然后流过中央热交换器101。类似地,流过路径303的空气在通过出口空气管道117被排出之前流过入口107、侧装热交换器103且然后流过中央热交换器101。

[0047] -在图4中,阀瓣127和128打开且阀瓣123、125和126关闭。这样,流过路径401的空气在通过出口空气管道117被排出之前流过入口106且然后流过侧装热交换器102。类似地,流过路径403的空气在通过出口空气管道117被排出之前流过入口107且然后流过侧装热交换器103。在该阀瓣配置中,没有空气流动通过中央热交换器101。

[0048] -在图5中,阀瓣123、125和126打开且阀瓣127和128关闭。这样,空气沿着以下三个路径流入并通过热交换器,即,路径201、301和303。因此,在该配置中,空气既经由入口105直接流过中央热交换器101,又经由入口106/107和侧装热交换器102/103间接地流过中央热交换器101。

[0049] -在图6中,阀瓣123、127和128打开且阀瓣125和126关闭。这样,空气沿着以下三个路径流入并通过热交换器,即,路径201、401、403。因此,在该配置中,因为流过侧装热交换器的空气绕过中央热交换器,替代地经由空气管道115和116通过出口空气管道117流出,所以流动通过中央热交换器101的空气仅直接通过入口105。

[0050] -在图7中,全部阀瓣打开,并且因此,空气沿着以下五个路径流入并通过热交换器,即,路径201、301、303、401和403。

[0051] -图8示出了一种配置,其中仅一个侧装热交换器在使用中。如图所示,阀瓣123和128打开且阀瓣125、126和127关闭。作为该配置的结果,空气经由空气入口105直接流动通过中央热交换器101(即,路径201),且经由空气入口107直接通过侧装热交换器103(即,路径403)。因为阀瓣125和126关闭,所以空气没有间接地流动通过中央热交换器101。另外,因为阀瓣125和127关闭,所以空气没有流动通过侧装热交换器102。

[0052] 图9提供了本实用新型的第二优选实施例的示意图。在系统900中,中央热交换器901被安装在侧装热交换器902和903的前方。与前一个实施例中一样,与各热交换器相关的是空气入口,即,入口905-907分别对应于热交换器901-903。中央热交换器901的出口被分为四个管道909-912,其中两个空气管道(即,管道909和910)与侧装热交换器902相关,且两个空气管道(即,管道911和912)与侧装热交换器903相关。每对管道中的一个将中央热交换器的输出连接到侧装热交换器之一的入口。因此,空气管道909将中央热交换器901的输出连接到热交换器902的入口906,并且空气管道911将中央热交换器901的输出连接到热交换

器903的入口907。每对管道中的第二管道将中央热交换器的输出连接到侧装热交换器之一的出口,从而绕过相关的侧装热交换器。因此,空气管道910将中央热交换器901的输出连接到热交换器902的出口913,并且空气管道912将中央热交换器901的输出连接到热交换器903的出口914。优选地,一对风扇915/916被用于增强通过热交换器的空气流动。如图9中所示,取决于管道阀瓣设置,风扇915可用于增强通过热交换器901和902中的任一个或两个的空气流动,而风扇916可用于增强通过热交换器901和903中的任一个或两个的空气流动。

[0053] 为了在热交换系统900中提供空气流动控制,在整个空气管道系统中结合了三组阀瓣。优选地,与结合到系统100中的阀瓣一样,结合到系统900中的阀瓣是能独立工作的,因此最大化了热管理系统的灵活性。每个阀瓣可制造成单个阀瓣或门,或多个较小的阀瓣或叶片,其可在完全打开位置和完全关闭位置之间变化,完全打开位置对提供通过相应空气管道的最小的空气流动限制,完全关闭位置基本切断通过相应空气管道的空气流动。

[0054] 在系统900中,六个阀瓣被结合到空气管道中,从而允许在与该配置相关的六个空气流动路径上的完全控制。阀瓣917和918分别结合到与侧装热交换器902和903相关的空气入口,并且控制直接进入侧装热交换器的空气流动。第二组阀瓣919和920分别结合到管道909和911,并且控制从中央热交换器的出口进入侧装热交换器的空气入口的空气流动。第三组阀瓣921和922被分别结合到管道910和912中,并且控制空气流动使其从中央热交换器的出口进入侧装热交换器的空气出口,从而绕过侧装热交换器。

[0055] 图10-16示出了用于系统900的七个不同空气管道控制阀瓣设置,这些视图示出了多种示例性空气流动配置。应理解,图10-16仅示出了通过系统900的热交换器的一些可能空气流动模式,并且显然可能有使用阀瓣917-922的其它配置。简言之,图10-16示出了以下空气流动模式:

[0056] 在图10中,阀瓣917和918打开,且阀瓣919-922关闭。这样,空气沿着路径1001并且在通过出口空气管道913排出之前流过入口906和侧装热交换器902。类似地,空气沿着路径1003并且在通过出口空气管道914排出之前流过入口907和侧装热交换器903。

[0057] 在图11中,阀瓣919和920打开且阀瓣917、918、921和922关闭。这样,空气沿着路径1101,在通过出口空气管道913排出之前,通过入口905,通过中央热交换器901,并且然后通过侧装热交换器902。类似地,空气沿着路径1103,在通过空气管道914排出之前,通过入口905,通过中央热交换器901,并且然后通过侧装热交换器903。

[0058] 在图12中,阀瓣921和922打开,并且阀瓣917-920关闭。这样,空气沿着路径1201,通过入口905,中央热交换器901,且然后通过出口空气管道913,绕过侧装热交换器902。类似地,空气沿着路径1203,通过入口905,中央热交换器901,且然后通过出口空气管道914,绕过侧装热交换器903。

[0059] 在图13中,阀瓣917-920打开且阀瓣921和922关闭。这样,空气沿着路径1001、1003、1101和1103,并且直接流入全部三个热交换器,并且在流过中央热交换器901后间接地流动通过侧装热交换器。

[0060] 在图14中,阀瓣917、918、921和922打开且阀瓣919和920关闭。这样,空气沿着路径1001、1003、1201和1203并直接流入全部三个热交换器。在该配置中,没有通过侧装热交换器的间接空气流动。

[0061] 在图15中,全部阀瓣打开,并且因此,空气沿着六个路径(即,路径1001、1003、



1101、1103、1201、1203)流入并通过热交换器。

[0062] 在图16中, 阀瓣917、919和922打开并且阀瓣918、920和921关闭。这样, 空气沿着路径1001直接流动通过侧装热交换器902, 并且沿着路径1101和1203直接通过中央热交换器901。流过中央热交换器的空气流动通过侧装热交换器902和通过空气出口914, 从而绕过侧装热交换器903。

[0063] 图17提供了图9-16中所示的实施例的变形的示例性示图。在系统1700中, 中央热交换器901被替换为一对并排热交换器1701和1702。在图18中所示的系统900的另一变形中, 除了中央热交换器901被替换为一对并排热交换器1701/1702之外, 中央空气管道905被一对并排的、居中设置的空气管道1801和1802替换, 该空气管道1801和1802对应于热交换器1701和1702, 从而允许将在车辆的左侧和右侧上的空气流动路径的分离。

[0064] 图19是用于热管理系统的示例性控制系统1900的框图, 该热管理系统使用如图1-18中任一图所示的热交换器系统。控制系统1900包括系统控制器1901。系统控制器1901可以是用于执行其它车辆功能的相同控制器, 例如系统控制器1901可以是用于控制多个车辆子系统(例如, 导航系统、娱乐系统、悬挂(例如, 空气悬挂)、电池充电、车辆性能监控器等)中的任一个的车辆系统控制器。可选地, 系统控制器1901可与车辆的系统控制器分离。可选地, 系统控制器1901包括中央处理器(CPU)1903和存储器1905。存储器1905可包括EPROM、EEPROM、闪存、RAM、固态硬盘驱动器、硬盘驱动器、或者任何其它存储器类型或存储器类型的组合。存储器1905可用于存储车辆电池组、传动系统、动力系统等预设工作温度范围。如果车辆使用触屏或类似的显示器装置1907作为用户界面, 则控制器1901还可包括图形处理单元(GPU)1909。CPU 1903和GPU 1909可以是单独的, 或者容纳在单个芯片组上。

[0065] 优选地, 多个温度传感器连接到控制器1901, 所述温度传感器在热控制系统的控制下监测多个部件和子系统的温度, 从而允许系统控制器确定最优热交换器门阀瓣设置。示例性的温度传感器可包括一个或多个温度传感器1911, 其监测电池组温度; 一个或多个温度传感器1913, 其监测传动系统; 一个或多个温度传感器1915, 其监测热控制环路内的热传递流体的温度, 该热控制环路包括使用本实用新型的热交换器的那些热控制环路; 一个或多个温度传感器1917, 其监测使用本实用新型的热交换器的热控制环路中的制冷剂的状态; 一个或多个温度传感器1919, 其监测乘客舱温度; 一个或多个温度传感器1921, 其监测环境温度; 和一个或多个温度传感器1923, 其监测日照(sun load)。典型地, HVAC系统界面1925也连接到控制器1901, 用于允许由驾驶员和/或乘客来设置期望的乘客舱温度, 其中期望温度可配置成按区域(by zone)设置或对于整个舱设置成单一温度。HVAC系统界面1925可以是HVAC专用界面, 例如, 安装在乘客舱内的温度控制开关, 或可使用诸如显示器界面1907的通用用户界面。

[0066] 用于将车辆子系统(例如, 电池组、传动系统部件、乘客舱等)中的每个保持在其期望温度范围内同时使整体系统效率最优化的多个部件被连接到热管理系统, 具体地控制器1901。因此, 连接到控制器1901并由控制器1901控制的可以是热传递流动控制阀1927; 制冷剂膨胀阀1929; 制冷系统压缩机1931; 热传递流体循环泵1933; 鼓风机119、915和196; 和空气管道控制阀瓣123、125、126、127、128和917-922。

[0067] 已经总体地描述了系统和方法, 以有助于理解本实用新型的细节。在一些情况下, 没有具体地示出或详细的描述公知的结构、材料和/或操作, 以避免使本实用新型的多个方

面不清楚。在其它情况下,已经给出了具体细节,以提供对本实用新型的完全理解。本领域技术人员应理解,本实用新型可实现为其它特定形式,例如为了适应特定系统或设备或条件或材料或部件,而不偏离本实用新型的本质或实质性特征。因此,这里的公开和描述旨在是示例,而不是对本实用新型的范围的限制。

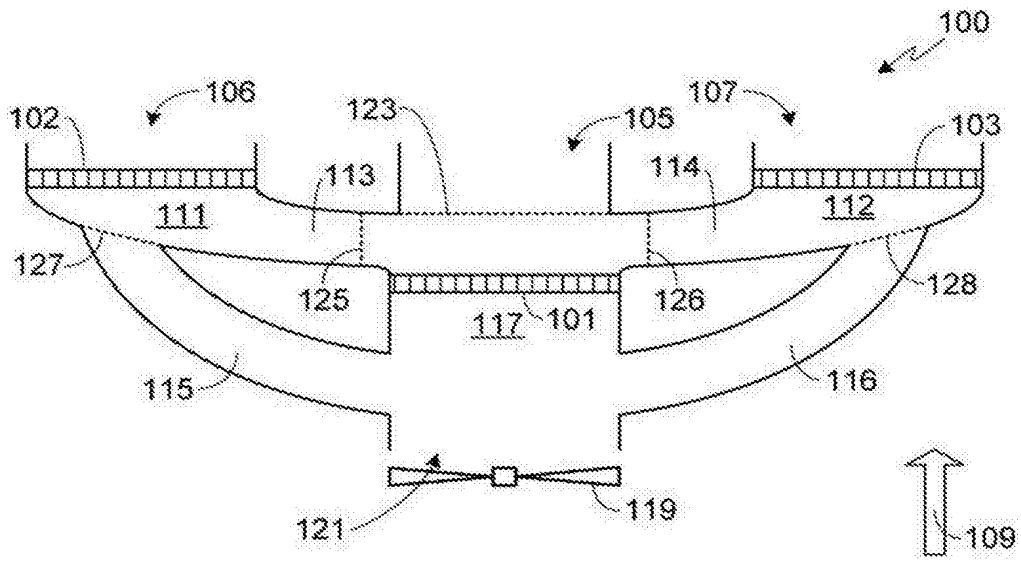


图1

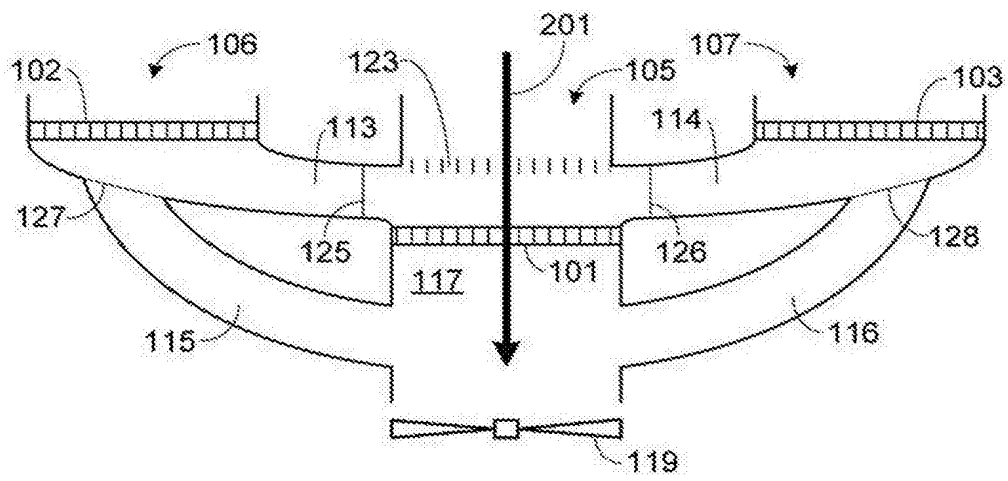


图2

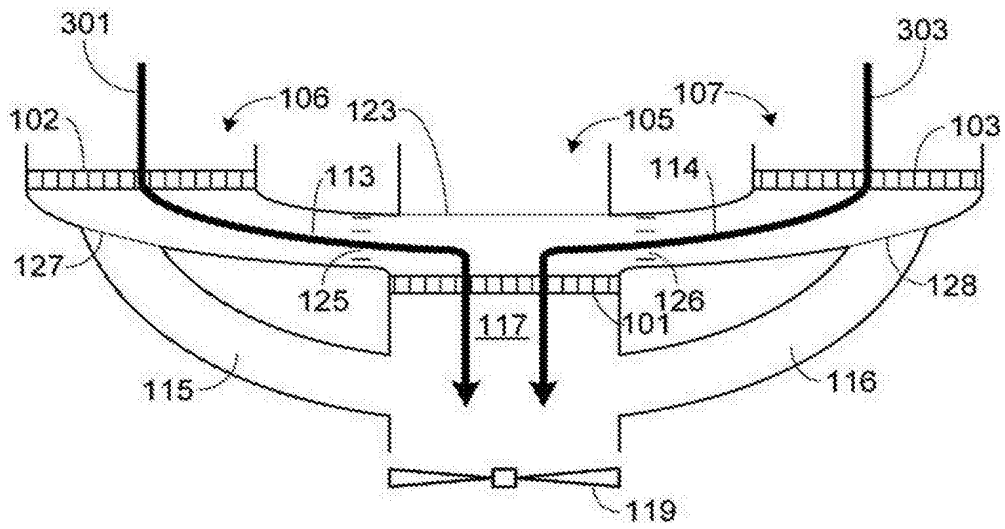


图3

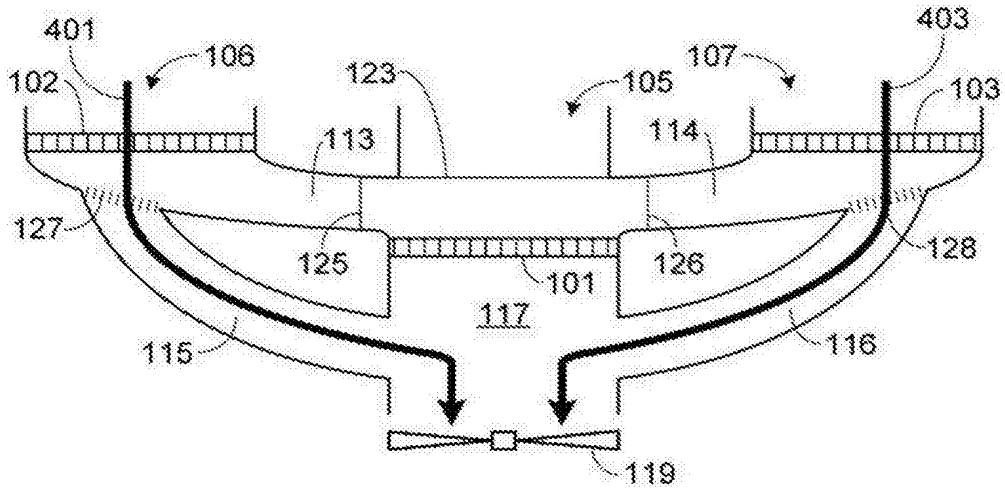


图4

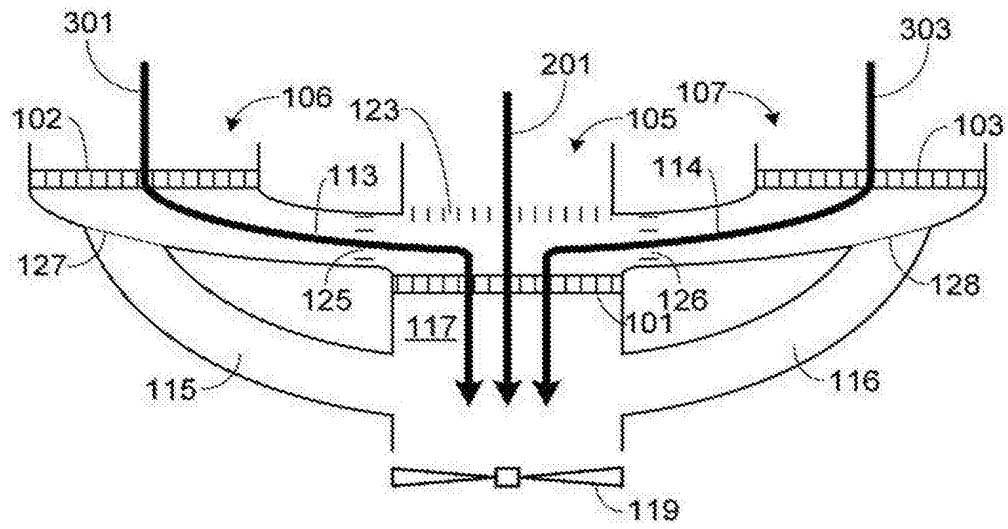


图5

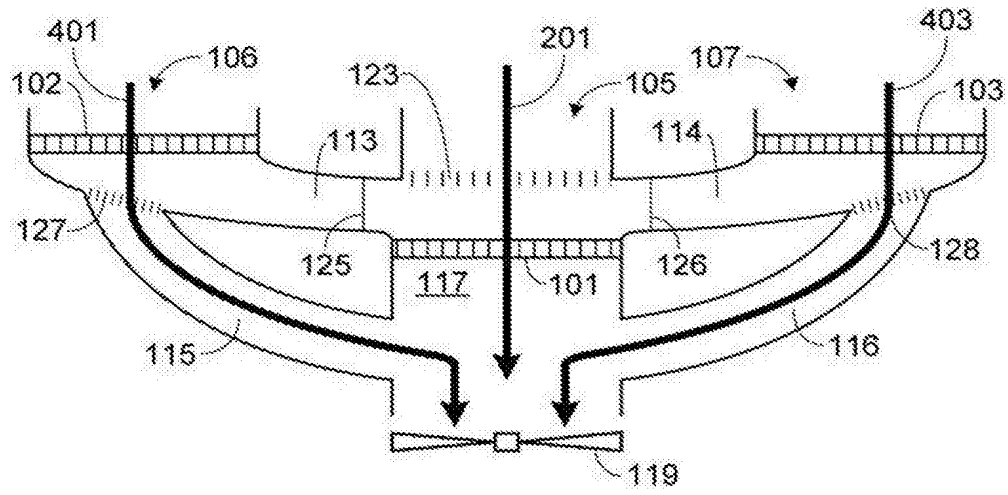


图6

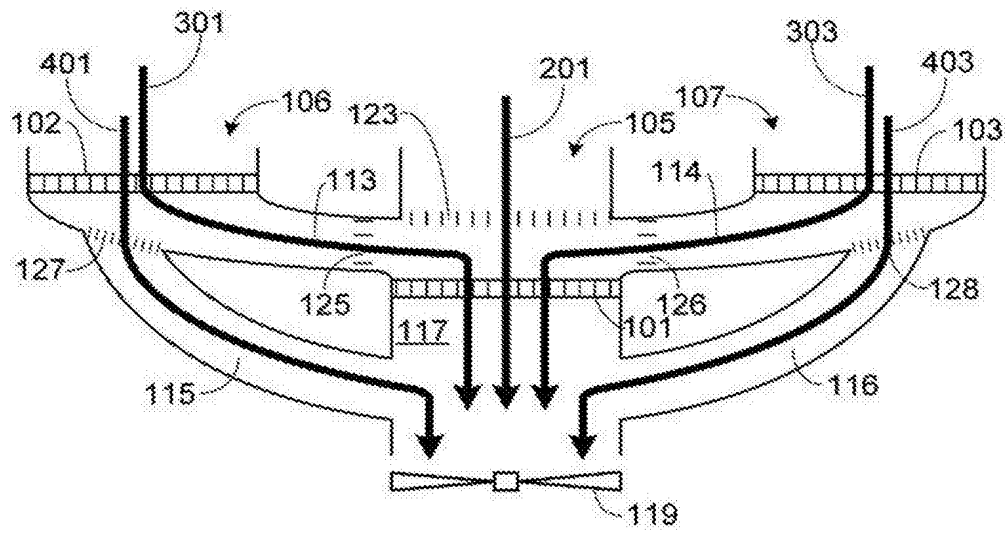


图7

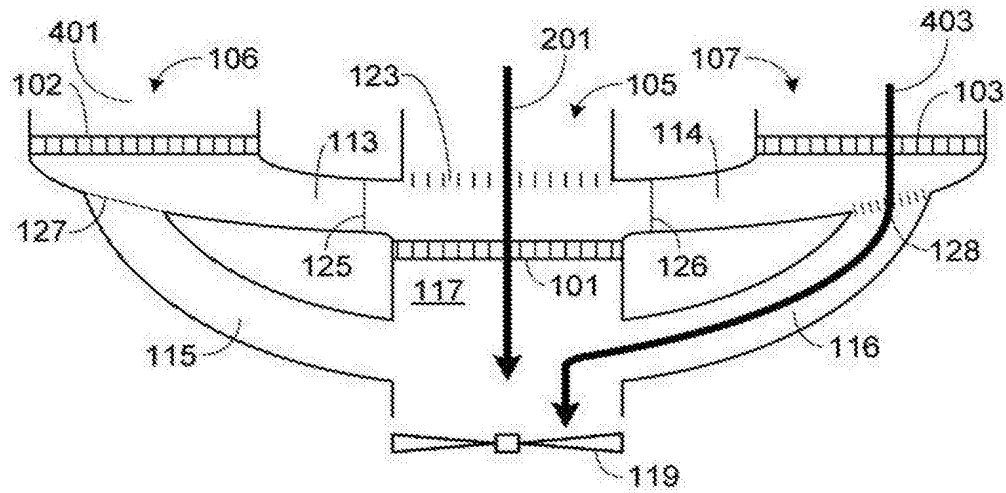


图8

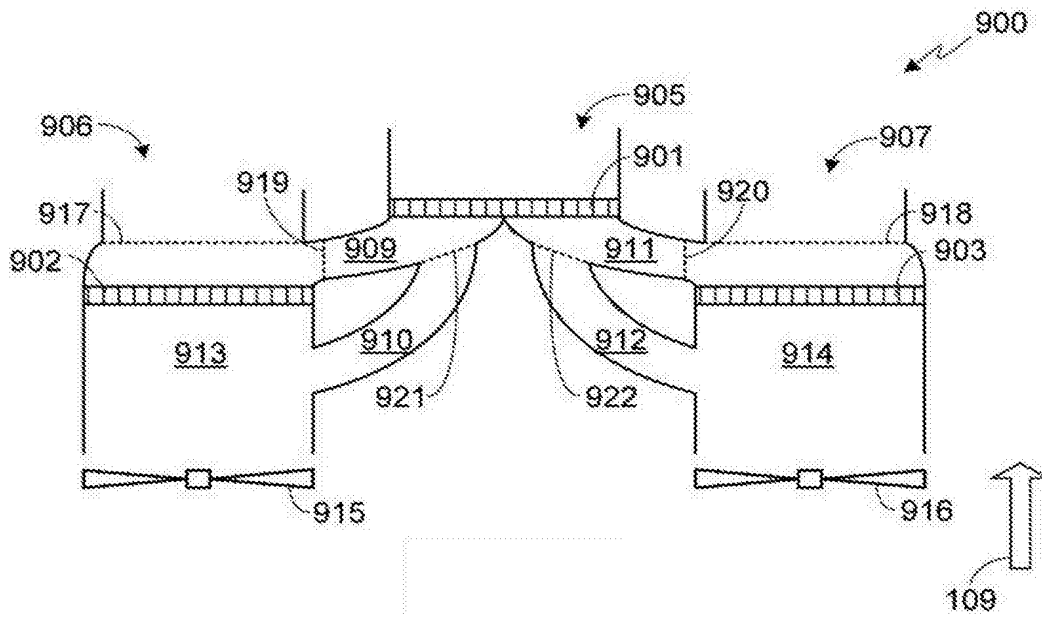


图9

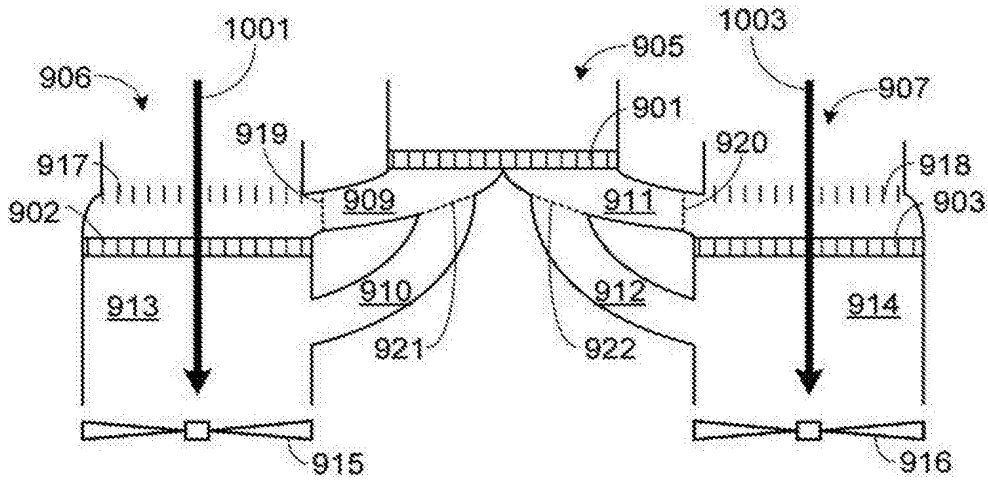


图10

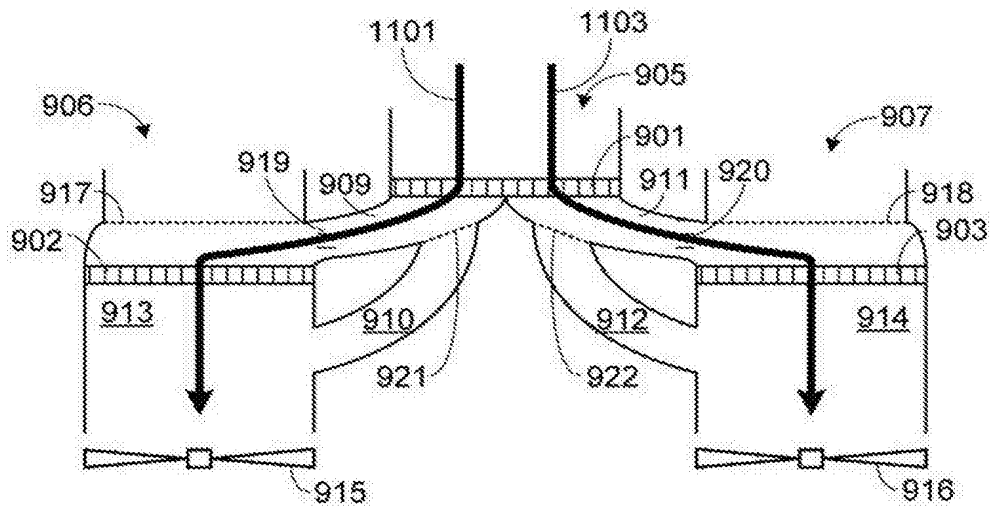


图11

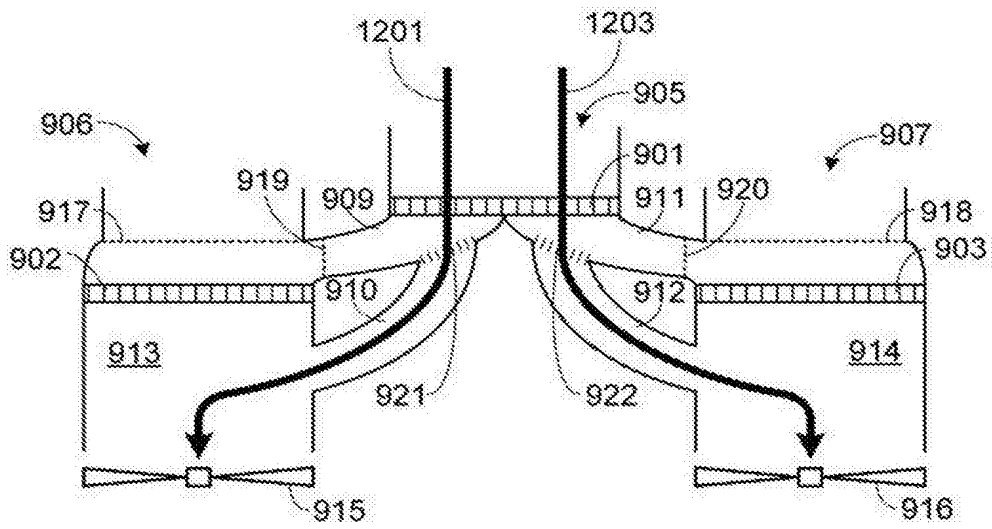


图12



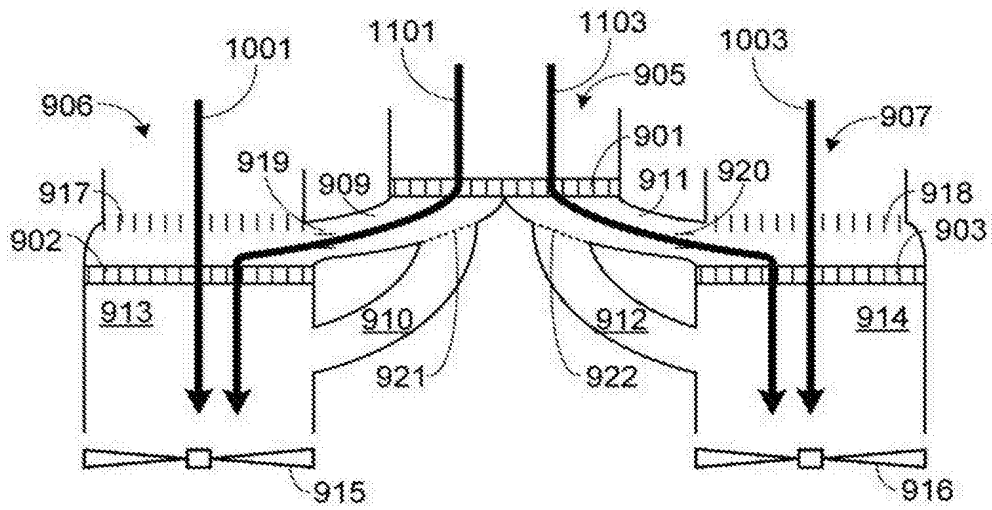


图13

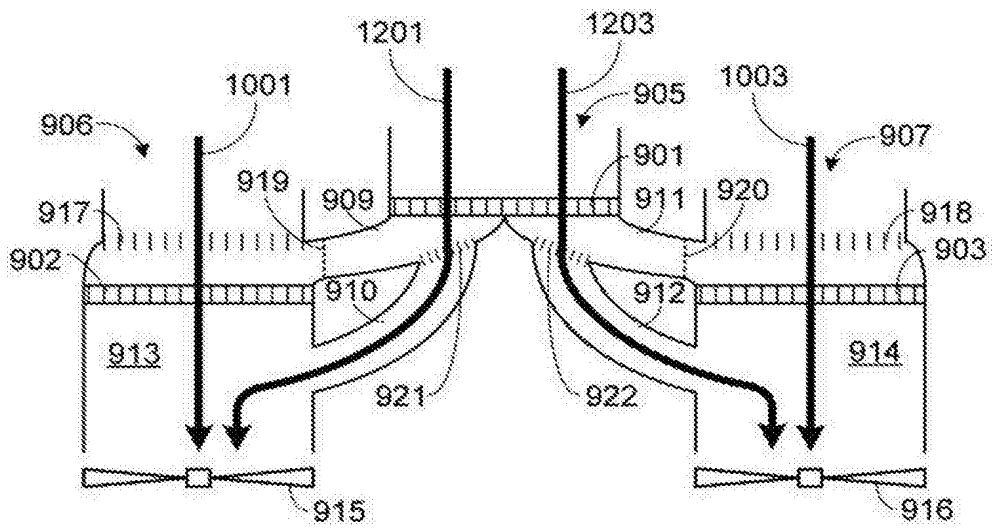


图14

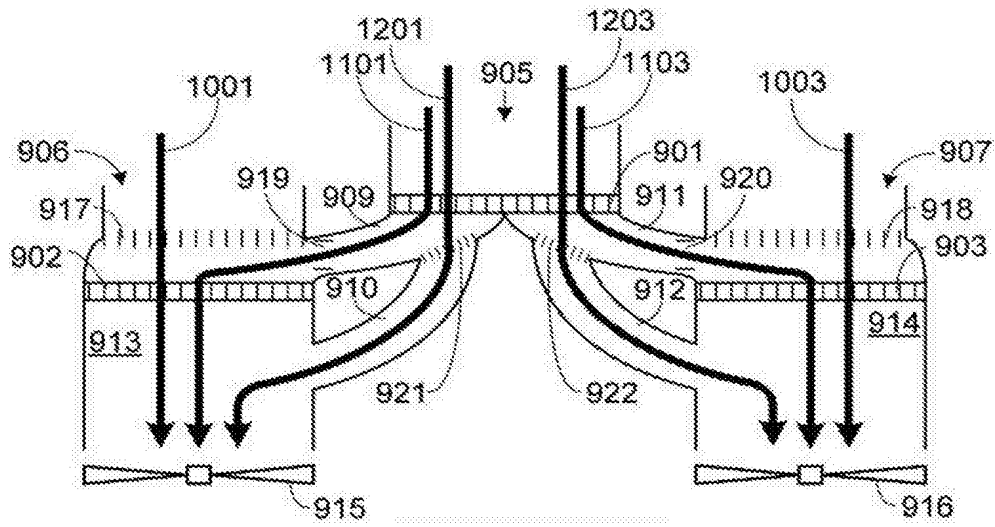


图15

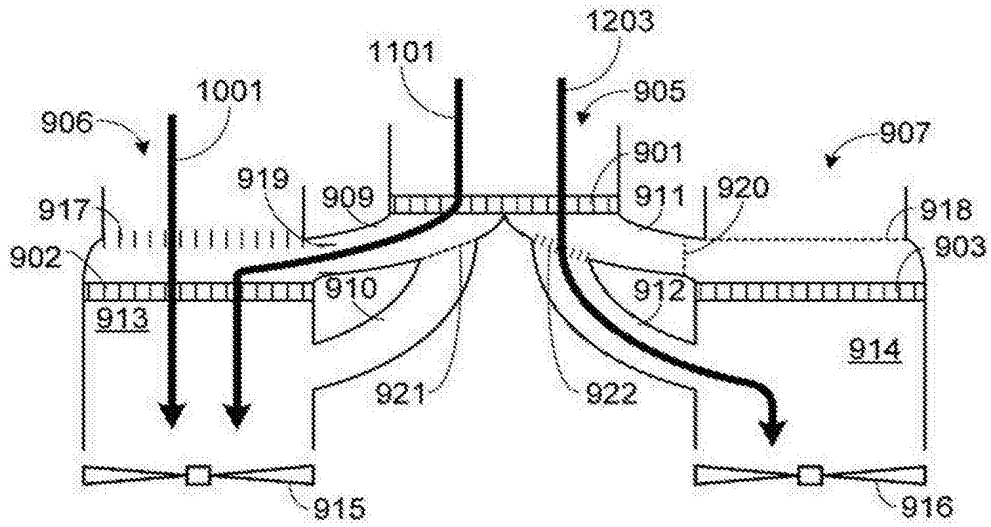


图16

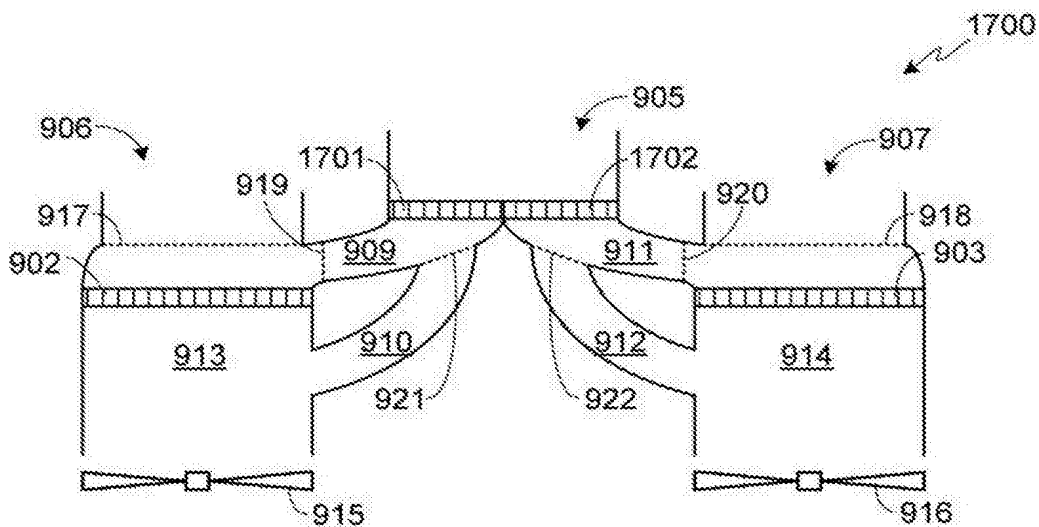


图17

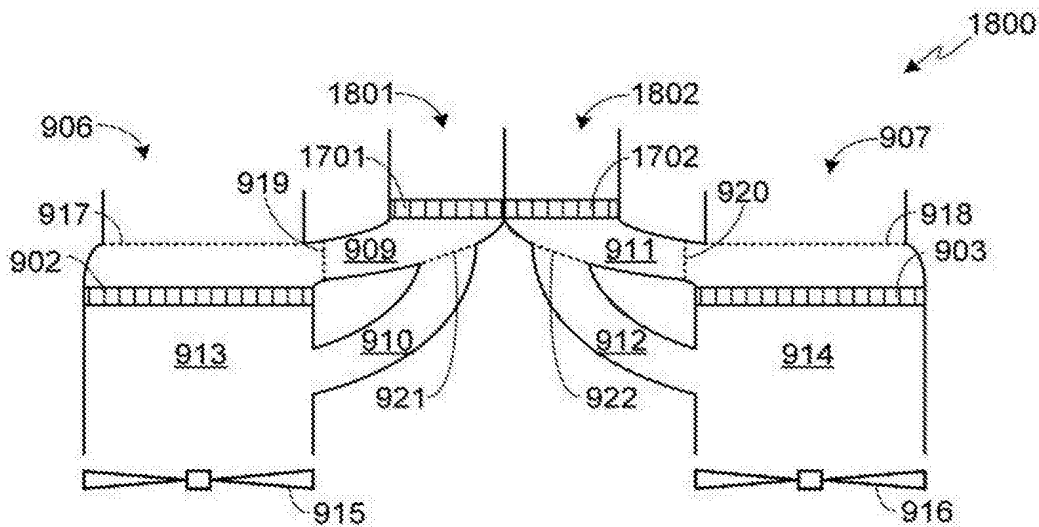


图18

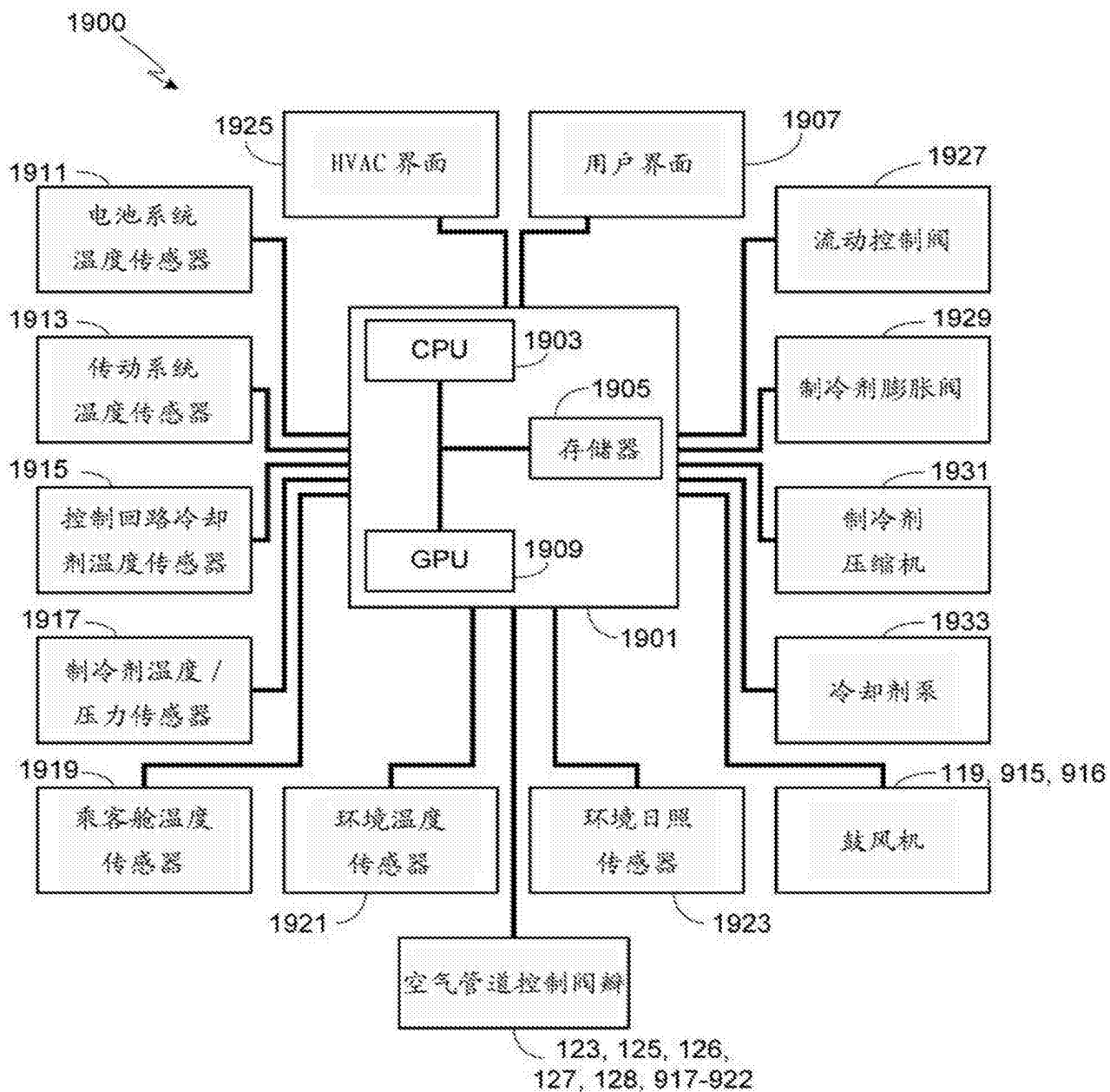


图19