



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110492196 A

(43)申请公布日 2019. 11. 22

(21)申请号 201910712977.9

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2019.08.02

H01M 10/6567(2014.01)

(71)申请人 广州小鹏汽车科技有限公司

H01M 10/6571(2014.01)

地址 510640 广东省广州市广州中新广州知识城九佛建设路333号245室

H01M 10/635(2014.01)

(72)发明人 安益路 韩海滨 刘安龙

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙) 11201

代理人 邵泳城

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

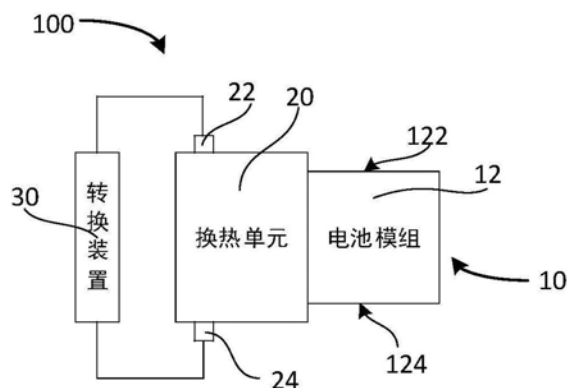
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

热管理系统、车辆、转换装置和热管理方法

(57)摘要

本发明公开了一种热管理系统、车辆、转换装置和热管理方法,热管理系统用于车辆的动力电池,动力电池包括电池模组,热管理系统包括换热单元和用于连通换热介质的转换装置。换热单元用于与电池模组热连接,换热单元包括第一端口和第二端口,电池模组包括与第一端口对应的第一区域和与第二端口对应的第二区域。转换装置连接第一端口和第二端口,转换装置是根据第一区域和第二区域的温度差被操作以使得换热介质从第一端口流入换热单元并从第二端口流出换热单元,或使得换热介质从第二端口流入换热单元并从第一端口流出换热单元。上述的热管理系统中,可以平衡电池模组两个区域的温度差,从而可以提高电池模组的电性能和使用寿命。



1. 一种热管理系统,用于车辆的动力电池,所述动力电池包括电池模组,其特征在于,所述热管理系统包括:

换热单元,所述换热单元用于与所述电池模组热连接,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述电池模组包括与所述第一端口对应的第一区域和与所述第二端口对应的第二区域;

用于连通换热介质的转换装置,所述转换装置连接所述第一端口和所述第二端口,所述转换装置是根据所述第一区域和所述第二区域的温度差被操作以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述转换装置包括第一三通阀、第二三通阀、第三三通阀和第四三通阀,所述第二三通阀连接所述第一端口,所述第四三通阀连接所述第二端口,所述第一三通阀用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四三通阀用于将所述换热介质导出所述转换装置,所述第一三通阀、所述第二三通阀、所述第三三通阀和所述第四三通阀分别是被操作的以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述转换装置包括壳体和阀门,所述壳体设有第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,所述第一接口连接所述第一端口,所述第二接口连接所述第二端口,所述第三接口用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四接口用于将所述换热介质导向所述转换装置,所述壳体内设有流道,所述阀门是能够被转动以使得所述第三接口通过所述流道连通所述第一接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第二接口,或使得所述第三接口通过所述流道连通所述第二接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第一接口。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述壳体包括连接的第一壳体和第二壳体,所述流道包括设在所述第一壳体且间隔的第一通道和第二通道和设在所述第二壳体且间隔的第三通道和第四通道,所述第一通道连通所述第一接口,所述第二通道连通所述第二接口,所述第三通道连通所述第三接口,所述第四通道连通所述第四接口;

所述阀门设有间隔的第一通孔和第二通孔,所述阀门被配置成在转动时使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第三通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第四通道,或使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第四通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第三通道。

5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其特征在于,所述转换装置包括密封圈,所述密封圈密封连接在所述第一壳体和所述第二壳体之间。

6. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述转换装置包括连接杆,所述连接杆部分地位于所述壳体内并连接所述阀门,所述连接杆部分地位于所述壳体外以使得通过所述连接杆操作所述阀门。

7. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括驱动器、控制器和温度传感器,所述控制器连接所述温度传感器和所述驱动器,所述温度传感器用于检测所述第一区域和所述第二区域的温度,所述控制器用于根据所述温度传感器输出的温度

数据计算所述第一区域和所述第二区域的温度差,且在所述温度差大于或等于阈值的情况下控制所述驱动器操作所述转换装置。

8. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括散热器和泵,所述散热器、所述泵、所述转换装置和所述换热单元连接形成循环回路,所述泵用于驱动所述换热介质在所述循环回路中流动。

9. 根据权利要求8所述的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括第五三通阀、第六三通阀和加热器,所述第五三通阀连接在所述泵和所述散热器之间,所述第六三通阀连接在所述散热器和所述转换装置之间,所述加热器连接在所述第五三通阀和所述第六三通阀之间。

10. 一种车辆,其特征在于,包括动力电池和权利要求1至9任一项所述的热管理系统,所述热管理系统用于对所述动力电池进行热管理。

11. 一种转换装置,用于热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括换热单元,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述转换装置包括壳体和阀门,所述壳体设有第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,所述第一接口连接所述第一端口,所述第二接口连接所述第二端口,所述第三接口用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四接口用于将所述换热介质导向所述转换装置,所述壳体内设有流道,所述阀门是能够被转动以使得所述第三接口通过所述流道连通所述第一接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第二接口,或使得所述第三接口通过所述流道连通所述第二接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第一接口。

12. 根据权利要求11所述的转换装置,其特征在于,所述壳体包括连接的第一壳体和第二壳体,所述流道包括设在所述第一壳体且间隔的第一通道和第二通道和设在所述第二壳体且间隔的第三通道和第四通道,所述第一通道连通所述第一接口,所述第二通道连通所述第二接口,所述第三通道连通所述第三接口,所述第四通道连通所述第四接口;

所述阀门设有间隔的第一通孔和第二通孔,所述阀门被配置成在转动时使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第三通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第四通道,或使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第四通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第三通道。

13. 一种热管理方法,用于热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括转换装置和换热单元,所述换热单元与车辆的电池模组热连接,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述电池模组包括与所述第一端口对应的第一区域和与所述第二端口对应的第二区域,所述转换装置连通换热介质,所述热管理方法包括:

获取所述第一区域和所述第二区域的温度差;

根据所述第一区域和所述第二区域的温度差控制所述转换装置的操作,以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

14. 根据权利要求13所述的热管理方法,其特征在于,所述热管理系统包括驱动器,根据所述第一区域和所述第二区域的温度差控制所述转换装置的操作,包括:

判断所述第一区域和所述第二区域的温度差是否大于或等于阈值;

在所述温度差大于或等于所述阈值的情况下控制所述驱动器操作所述转换装置。

## 热管理系统、车辆、转换装置和热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池的技术领域,更具体而言,涉及一种热管理系统、车辆、转换装置和热管理方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着对汽车尾气排放标准的提高,电动汽车越来越受到厂家和用户的关注和重视。电动汽车以动力电池作为动力源,行驶过程中可实现零排放。通常地,对电动汽车有两方面的需求,一是长的续航里程,二是短的充电时间。为了解决电动汽车的里程焦虑,提升电芯的能量密度和增加电池的数量是目前最主流的技术路线,而电芯能量密度在短期内难以有较大的提升,厂家主要通过增加电池数量来提升电动汽车的续航里程。为解决充电时间需求,各厂家纷纷提出自己的快充、超级快充方案,并把充电时间作为卖点之一。然而,快充导致电芯的发热功率增加,同时,更多的电芯会使整个电池包的发热量增加。为了解决电池包的散热问题,一般是通过增加冷却介质的流量或者设计复杂的热管理系统甚至牺牲一部分电池包使用寿命作为代价。

[0003] 在现有的动力电池的热管理系统中,冷却介质在热管理系统中一般采用单向流动模式,即冷却液的进口端和出口端固定不变,不能实现反向流动。在电池冷却的过程中,进口区域的电芯温度始终低于出口区域的电芯温度。在电池加热的过程中,进口区域的电芯温度始终高于出口区域的电芯温度。在电池冷却和加热的过程中,进口区域与出口区域的温差较大,而过大的温差将会对电池包的电性能和使用寿命带来不利影响。

### 发明内容

[0004] 本发明实施方式提供一种热管理系统、车辆、转换装置和热管理方法。

[0005] 本发明实施方式的热管理系统用于车辆的动力电池,所述动力电池包括电池模组,其特征在于,所述热管理系统包括:

[0006] 换热单元,所述换热单元用于与所述电池模组热连接,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述电池模组包括与所述第一端口对应的第一区域和与所述第二端口对应的第二区域;

[0007] 用于连通换热介质的转换装置,所述转换装置连接所述第一端口和所述第二端口,所述转换装置是根据所述第一区域和所述第二区域的温度差被操作以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

[0008] 上述实施方式的热管理系统中,转换装置可根据电池模组的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元的流动方向,这样可以平衡电池模组两个区域的温度差,从而可以提高电池模组的电性能和使用寿命。

[0009] 在某些实施方式中,所述转换装置包括第一三通阀、第二三通阀、第三三通阀和第四三通阀,所述第二三通阀连接所述第一端口,所述第四三通阀连接所述第二端口,所述第

一三通阀用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四三通阀用于将所述换热介质导出所述转换装置,所述第一三通阀、所述第二三通阀、所述第三三通阀和所述第四三通阀分别是被操作的以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

[0010] 在某些实施方式中,所述转换装置包括壳体和阀门,所述壳体设有第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,所述第一接口连接所述第一端口,所述第二接口连接所述第二端口,所述第三接口用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四接口用于将所述换热介质导向所述转换装置,所述壳体内设有流道,所述阀门是能够被转动以使得所述第三接口通过所述流道连通所述第一接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第二接口,或使得所述第三接口通过所述流道连通所述第二接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第一接口。

[0011] 在某些实施方式中,所述壳体包括连接的第一壳体和第二壳体,所述流道包括设在所述第一壳体且间隔的第一通道和第二通道和设在所述第二壳体且间隔的第三通道和第四通道,所述第一通道连通所述第一接口,所述第二通道连通所述第二接口,所述第三通道连通所述第三接口,所述第四通道连通所述第四接口;

[0012] 所述阀门设有间隔的第一通孔和第二通孔,所述阀门被配置成在转动时使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第三通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第四通道,或使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第四通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第三通道。

[0013] 在某些实施方式中,所述转换装置包括密封圈,所述密封圈密封连接在所述第一壳体和所述第二壳体之间。

[0014] 在某些实施方式中,所述转换装置包括连接杆,所述连接杆部分地位于所述壳体内并连接所述阀门,所述连接杆部分地位于所述壳体外以使得通过所述连接杆操作所述阀门。

[0015] 在某些实施方式中,所述热管理系统包括驱动器、控制器和温度传感器,所述控制器连接所述温度传感器和所述驱动器,所述温度传感器用于检测所述第一区域和所述第二区域的温度,所述控制器用于根据所述温度传感器输出的温度数据计算所述第一区域和所述第二区域的温度差,且在所述温度差大于或等于阈值的情况下控制所述驱动器操作所述转换装置。

[0016] 在某些实施方式中,所述热管理系统包括散热器和泵,所述散热器、所述泵、所述转换装置和所述换热单元连接形成循环回路,所述泵用于驱动所述换热介质在所述循环回路中流动。

[0017] 在某些实施方式中,所述热管理系统包括第五三通阀、第六三通阀和加热器,所述第五三通阀连接在所述泵和所述散热器之间,所述第六三通阀连接在所述散热器和所述转换装置之间,所述加热器连接在所述第五三通阀和所述第六三通阀之间。

[0018] 本发明实施方式还提供一种车辆,其包括动力电池和上述任一实施方式的热管理系统,所述热管理系统用于对所述动力电池进行热管理。

[0019] 上述实施方式的车辆中,转换装置可根据电池模组的两个区域的温度差来切换换

热介质在换热单元的流动方向,这样可以平衡电池模组两个区域的温度差,从而可以提高电池模组的电性能和使用寿命。

[0020] 本发明实施方式提供一种转换装置。转换装置用于热管理系统。所述热管理系统包括换热单元,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述转换装置包括壳体和阀门,所述壳体设有第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,所述第一接口连接所述第一端口,所述第二接口连接所述第二端口,所述第三接口用于将所述换热介质导入所述转换装置,所述第四接口用于将所述换热介质导向所述转换装置,所述壳体内设有流道,所述阀门是能够被转动以使得所述第三接口通过所述流道连通所述第一接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第二接口,或使得所述第三接口通过所述流道连通所述第二接口和使得所述第四接口通过所述流道连通所述第一接口。

[0021] 上述实施方式的转换装置中,转换装置可根据电池模组的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元的流动方向,这样可以平衡电池模组两个区域的温度差,从而可以提高电池模组的电性能和使用寿命。

[0022] 在某些实施方式中,所述壳体包括连接的第一壳体和第二壳体,所述流道包括设在所述第一壳体且间隔的第一通道和第二通道和设在所述第二壳体且间隔的第三通道和第四通道,所述第一通道连通所述第一接口,所述第二通道连通所述第二接口,所述第三通道连通所述第三接口,所述第四通道连通所述第四接口;

[0023] 所述阀门设有间隔的第一通孔和第二通孔,所述阀门被配置成在转动时使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第三通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第四通道,或使得所述第一通孔连通所述第一通道与所述第四通道和使得所述第二通孔连通所述第二通道和所述第三通道。

[0024] 本发明实施方式提供一种热管理方法。热管理方法用于热管理系统。所述热管理系统包括转换装置和换热单元,所述换热单元与车辆的电池模组热连接,所述换热单元包括第一端口和第二端口,所述电池模组包括与所述第一端口对应的第一区域和与所述第二端口对应的第二区域,所述转换装置连通换热介质,所述热管理方法包括:

[0025] 获取所述第一区域和所述第二区域的温度差;

[0026] 根据所述第一区域和所述第二区域的温度差控制所述转换装置的操作,以使得所述换热介质从所述第一端口流入所述换热单元并从所述第二端口流出所述换热单元,或使得所述换热介质从所述第二端口流入所述换热单元并从所述第一端口流出所述换热单元。

[0027] 上述实施方式的热管理方法中,转换装置可根据电池模组的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元的流动方向,这样可以平衡电池模组两个区域的温度差,从而可以提高电池模组的电性能和使用寿命。

[0028] 在某些实施方式中,所述热管理系统包括驱动器,根据所述第一区域和所述第二区域的温度差控制所述转换装置的操作,包括:

[0029] 判断所述第一区域和所述第二区域的温度差是否大于或等于阈值;

[0030] 在所述温度差大于或等于所述阈值的情况下控制所述驱动器操作所述转换装置。

[0031] 本发明的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实施方式的实践了解到。

## 附图说明

[0032] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0033] 图1是本发明实施方式的热管理系统的模块示意图。

[0034] 图2是本发明实施方式的第一区域和第二区域的温度曲线图。

[0035] 图3是本发明实施方式的第一区域和第二区域的另一温度曲线图。

[0036] 图4是本发明实施方式的热管理系统的另一模块示意图。

[0037] 图5是本发明实施方式的热管理系统的换热介质的流向示意图。

[0038] 图6是本发明实施方式的热管理系统的换热介质的另一流向示意图。

[0039] 图7是本发明实施方式的转换装置的结构示意图。

[0040] 图8是本发明实施方式的第一壳体的结构示意图。

[0041] 图9是本发明实施方式的第二壳体的结构示意图。

[0042] 图10是本发明实施方式的阀体的结构示意图。

[0043] 图11是本发明实施方式的热管理系统的又一模块示意图。

[0044] 图12是本发明实施方式的热管理系统的再一模块示意图。

[0045] 图13是本发明实施方式的车辆的结构示意图。

[0046] 图14是本发明实施方式的热管理方法的流程图。

[0047] 图15是本发明实施方式的热管理方法的另一流程图。

[0048] 主要元件符号说明:

[0049] 热管理系统100、动力电池10、电池模组12、第一区域122、第二区域124、换热单元20、第一端口22、第二端口24、转换装置30、第一三通阀32、第二三通阀34、第三三通阀36、第四三通阀38、壳体310、第一壳体311、第一流道320、第一壳体通孔322、第一腔室324、第一凹槽326、第二流道340、第二壳体通孔342、第二腔室344、第三凹槽346、第二壳体313、第三流道360、第三壳体通孔362、第三腔室364、第三凹槽366、第四流道380、第四壳体通孔382、第四腔室384、第四凹槽386、第一接口312、第二接口314、第三接口316、第四接口318、阀体330、第一通孔331、第二通孔333、连接杆332、密封圈350、散热器40、第五三通阀60、第六三通阀70、加热器80、驱动器90、控制器110、温度传感器120、车辆1000。

## 具体实施方式

[0050] 下面详细描述本发明的实施方式,实施方式的示例在附图中示出,其中,相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0051] 在本发明的实施方式的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0052] 在本发明的实施方式的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或

两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的实施方式中的具体含义。

[0053] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的实施方式的不同结构。为了简化本发明的实施方式的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明的实施方式可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明的实施方式提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0054] 请参阅图1,本发明实施方式的热管理系统100可应用于车辆的动力电池10。动力电池10包括电池模组12。热管理系统100包括换热单元20和用于连通换热介质的转换装置30。换热单元20用于与电池模组12热连接。换热单元20包括第一端口22和第二端口24。电池模组12包括与第一端口22对应的第一区域122和与第二端口24对应的第二区域124。转换装置30连接第一端口22和第二端口24。转换装置30是根据第一区域122和第二区域124的温度差被操作以使得换热介质从第一端口22流入换热单元20并从第二端口24流出换热单元20,或使得换热介质从第二端口24流入换热单元20并从第一端口22流出换热单元20。

[0055] 上述实施方式的热管理系统100中,转换装置30是根据电池模组12的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元20的流动方向,这样可以平衡电池模组12的两个区域的温度差,从而可以提高电池模组12的电性能和使用寿命。

[0056] 具体地,动力电池10可以安装在混合动力车辆或电动车辆。动力电池10可以给混合动力车辆或电动车辆提供动能。

[0057] 换热单元20包括水冷板、导热垫等元件。换热单元20用于与电池模组12热连接(thermally connected),可以理解为,换热单元20可通过水冷板、导热垫等元件与电池模组12之间实现热交换,从而可以起到冷却电池模组12或者加热电池模组12的效果。

[0058] 换热介质可以在换热单元20中流动,以便于换热介质可以与电池模组12之间进行热交换。换热介质可以是液体、气体或凝胶等具有良好换热效果和良好流动性的换热剂。

[0059] 在热管理系统100处于冷却阶段时,低温的换热介质经过第一端口22流向第二端口24的过程中,第一端口22的温度会低于第二端口24的温度,相应地,与第一端口22对应的第一区域122的温度会低于与第二端口24对应的第二区域124。当本实施方式的转换装置30被操作时可以使得低温的换热介质转换流动方向,从而使得换热介质经过第二端口24流向第一端口22,而在换热介质经过第二端口24流向第一端口22的过程中,第二端口24的温度会低于第一端口22的温度,相应地,与第二端口24对应的第二区域124的温度会低于与第一端口22对应的第一区域122。

[0060] 同样地,在热管理系统100处于加热阶段时,高温的换热介质经过第一端口22流向第二端口24的过程中,第一端口22的温度会高于第二端口24的温度,相应地,与第一端口22对应的第一区域122的温度会高于与第二端口24对应的第二区域124。当本实施方式的转换装置30被操作时可以使得高温的换热介质转换流动方向,从而使得换热介质经过第二端口24流向第一端口22,而在换热介质经过第二端口24流向第一端口22的过程中,第二端口24的温度会高于第一端口22的温度,相应地,与第二端口24对应的第二区域124的温度会高于



与第一端口22对应的第一区域122。

[0061] 如此,这样可以平衡第一区域122和第二区域124之间的温度差,从而可以提高电池模组12的电性能和使用寿命。

[0062] 需要说明的是,上述实施方式的电池模组12可由一个或者多个电池包组成,在此不做限定。

[0063] 具体地,请参阅图2,曲线A为相关技术中没有安装转换装置30时第一区域122。曲线B为相关技术中没有安装转换装置30时第二区域124的温度随时间变化的曲线图。曲线C为本实施方式中安装转换装置30后第一区域122的温度随时间变化的曲线图。曲线D为本实施方式中安装转换装置30后第二区域124的温度随时间变化的曲线图。由图2可知,在一个实施例中,在时间为1250秒时,曲线A中的A1点对应第一区域122的温度,曲线B中的B1点对应第二区域124的温度,也就是说,在没有安装转换装置30的情况下,第一区域122和第二区域124的温度差为 $T_1 = A_1 - B_1$ 。在时间为1250秒时,曲线C中的C1点对应第一区域122的温度,曲线D中的D1点对应第二区域124的温度,也就是说,在安装转换装置30的情况下,第一区域122和第二区域124的温度差为 $T_2 = C_1 - D_1$ 。由图2可知, $T_2$ 小于 $T_1$ 。因此,本实施方式的热管理系统100通过安装转换装置30以改变换热介质的流向,曲线C和曲线D的最高温和最低温之间的差距较小,电池模组12对应的两个区域的温度差明显降低。

[0064] 具体地,请参阅图3,曲线E为相关技术中没有安装转换装置30时,第一区域122和第二区域124之间的温度差随时间变化的曲线图。曲线F分别为本实施方式中安装转换装置30后,第一区域122和第二区域124之间的温度差随时间变化的曲线图。曲线H为没有安装转换装置30后第一区域122和第二区域124的温度差与安装转换装置30后第一区域122和第二区域124的温度差之间的差值。在一个实施例中,曲线E中的E1点为在1700秒时第一区域122的温度与第二区域124的温度之间的温度差,曲线F中的F1点为在1700秒时第一区域122的温度与第二区域124的温度之间的温度差。曲线H中的H1为: $H_1 = E_1 - F_1$ 。也就是说,温度改善情况如曲线H所示,从图中可知,改善的最大温度差超过 $8^{\circ}\text{C}$ ,效果显著。

[0065] 请参阅图4,在某些实施方式中,转换装置30包括第一三通阀32、第二三通阀34、第三三通阀36和第四三通阀38,第二三通阀34连接第一端口22,第四三通阀38连接第二端口24,第一三通阀32用于将换热介质导入转换装置30,第四三通阀38用于将换热介质导出转换装置30。第一三通阀32、第二三通阀34、第三三通阀36和第四三通阀38分别是被操作的以使得换热介质从第一端口22流入换热单元20并从第二端口24流出换热单元20,或使得换热介质从第二端口24流入换热单元20并从第一端口22流出换热单元20。

[0066] 如此,通过第一三通阀32、第二三通阀34、第三三通阀36和第四三通阀38的转动就可以实现换热介质流入换热单元20的方向,转换装置30的结构简单,操作方便。

[0067] 具体地,请参阅图5,在一个实施例中,第一三通阀32的第一阀口A1导入换热介质,换热介质从第一三通阀32的第二阀口B1流出,并依次经过第二三通阀34的第一阀口A2和第二阀口B2后,从第一端口22进入换热单元20。换热介质从换热单元20的第二端口24流出,并经过第四三通阀38的第一阀口A4和第二阀口B4流至第三三通阀36的第一阀口A3,并从第三三通阀36的第二阀口B3导出换热介质。需要说明的是,图中所示的箭头为本实施方式中换热介质的流向。

[0068] 请参阅图6,在另一个实施例中,第一三通阀32的第一阀口A1导入换热介质,换热

介质从第一三通阀32的第三阀口C1流出,并依次经过第四三通阀38的第三阀口C4和第一阀口A4后,从第二端口24进入换热单元20。换热介质从换热单元20的第一端口22流出,并依次经过第二三通阀34的第二阀口B2和第三阀口C2流至第三三通阀36的第三阀口C3,并从第三三通阀36的第二阀口B3导出换热介质。需要说明的是,图中所示的箭头为本实施方式中换热介质的流向。

[0069] 请参阅图7至图9,在某些实施方式中,转换装置30包括壳体310和阀门330,壳体310设有第一接口312、第二接口314、第三接口316和第四接口318。第一接口312连接第一端口22。第二接口314连接第二端口24。第三接口316用于将换热介质导入转换装置30。第四接口318用于将换热介质导出转换装置30。壳体310内设有流道370。阀门330是能够被转动以使得第三接口316通过流道370连通第一接口312和使得第四接口318通过流道370连通第二接口314,或使得第三接口316通过流道370连通第二接口314和使得第四接口318通过流道370连通第一接口312。

[0070] 如此,这样通过壳体310内不同流道370连接的接口,使得换热介质可以在第一端口22和第二端口24进行进出的切换,从而可以平衡电池模组12的两个区域的温度差。

[0071] 具体地,壳体310可呈圆柱体,当然,在其他的实施方式中,壳体310也可以设置为其他的形状,在此不做限定。阀门330也可呈圆柱体。壳体310的直径可与阀门的直径一致。当然,在其他实施方式中,壳体310的直径与阀门330的直径可以根据实际需求进行设计,在此不做限定。

[0072] 在本实施方式中,阀门330处于第一转动状态的情况下,第三接口316通过流道370连通第一接口312和第四接口318通过流道370连通第二接口314。也就是说,换热介质从第三接口316进入流道370,并在第一接口312流出后经过第一端口22进入换热单元20。而从换热单元20的第二端口24流出的换热介质可通过第二接口314进入流道370,并在第四接口318流出。

[0073] 阀门330处于第二转动状态的情况下,第三接口316通过流道370连通第二接口314和第四接口318通过流道370连通第一接口312。也就是说,换热介质从第三接口316进入流道370,并在第二接口314流出后经过第二端口24进入换热单元20。而从换热单元20的第一端口22流出的换热介质可通过第一接口312进入流道,并在第四接口318流出。

[0074] 请参阅图8及图9,在某些实施方式中,壳体310包括连接的第一壳体311和第二壳体313。流道370包括设在第一壳体311且间隔的第一通道320和第二通道340和设在第二壳体313且间隔的第三通道360和第四通道380。第一通道320连通第一接口312。第二通道340连通第二接口314。第三通道360连通第三接口316。第四通道380连通第四接口318。阀门330设有间隔的第一通孔331和第二通孔333。阀门330被配置成在转动时使得第一通孔331连通第一通道320与第三通道360和使得第二通孔333连通第二通道340和第四通道380,以及使得第一通孔331连通第一通道320与第四通道380和使得第二通孔333连通第二通道340和第三通道360。

[0075] 如此,通过第一通孔331连通第一通道320与第三通道360和第二通孔333连通第二通道340和第四通道380,以及通过第一通孔331连通第一通道320与第四通道380和第二通孔333连通第二通道340和第三通道360,这样使得换热介质可以在第一接口312和第二接口314之间流动方向的切换。

[0076] 具体地,请参阅图8,在本实施方式中,第一壳体311形成有第一壳体通孔322、第二壳体通孔342、第一凹槽326和第二凹槽346。第一壳体通孔322通过第一腔室324连通第一凹槽326。第一壳体通孔322、第一腔室324和第一凹槽326形成第一通道320。第二壳体通孔342通过第二腔室344连通第二凹槽346。第二壳体通孔342、第二腔室344和第二凹槽346形成第二通道340。

[0077] 请参阅图9,第二壳体313形成有第三壳体通孔362、第四壳体通孔382、第三凹槽366和第四凹槽386。第三壳体通孔362通过第三腔室364连通第三凹槽366。第三壳体通孔362、第三腔室364和第三凹槽366形成第三通道360。第四壳体通孔382通过第四腔室384连通第四凹槽386。第四壳体通孔382、第四腔室384和第四凹槽386形成第四通道380。

[0078] 在一个实施例中,当阀门330处于第一旋转状态的情况下,换热介质从第三接口316依次进入第三通道360、第二通孔333、第二通道340后从第二接口314流入第二端口24以进入换热单元20,并从换热单元20的第一端口22流出,经过第一接口312后依次进入第一通道320、第一通孔331和第四通道380,并且从第四接口318导出。

[0079] 当阀门330处于第二旋转状态的情况下,换热介质从第三接口316依次进入第四通道380、第一通孔331、第一通道320后从第一接口312流入第一端口22以进入换热单元20,并从换热单元20的第二端口24流出,经过第二接口314后依次进入第二通道340、第二通孔333和第四通道380,并且从第四接口318导出。

[0080] 需要说明的是,在上述实施方式中,当阀门330处于第一旋转状态的情况下可以将阀门330沿顺时针或逆时针方向旋转 $90^{\circ}$ ,以使得阀门330由第一旋转状态切换至第二旋转状态。

[0081] 请参阅图7,在某些实施方式中,转换装置30包括密封圈350,密封圈350密封连接在第一壳体311和第二壳体313之间。如此,这样可以提高转换装置30的密闭性,防止换热介质泄漏。

[0082] 具体地,密封圈350可以为橡胶材料、硅胶材料等。密封圈350的直径可与第一壳体311和第二壳体313的直径相同。

[0083] 请参阅图10,在某些实施方式中,转换装置30包括连接杆332,连接杆332部分地位于壳体内并连接阀门330,连接杆332部分地位于壳体外以使得通过连接杆332操作阀门330。

[0084] 如此,通过控制连接杆332可实现阀门330的转动,操作方便,结构简单。

[0085] 具体地,连接杆332部分地位于壳体内并连接阀门330,可以理解为,连接杆332的一部分伸入壳体内以连接阀门330,连接杆332的另一部分外露于壳体以便于通过连接杆332转动阀门330。

[0086] 连接杆332可呈圆柱体、长方体及圆台状等,在此不做限定。

[0087] 请参阅图12,在某些实施方式中,热管理系统100包括驱动器90、控制器110和温度传感器120,控制器110连接温度传感器120和驱动器90,温度传感器120用于检测第一区域122和第二区域124的温度,控制器110用于根据温度传感器120输出的温度数据计算第一区域122和第二区域124的温度差,且在温度差大于或等于阈值的情况下控制驱动器90操作阀门330。

[0088] 如此,控制器110可根据温度传感器120输出的温度数据计算第一区域122和第二

区域124的温度差,并在温度差大于或等于阈值的情况下控制驱动器90操作阀门330,这样通过被操作的阀门330来切换换热介质在换热单元20的流动方向,这样可以平衡电池模组12的两个区域的温度差。

[0089] 具体地,控制器110包括MCU(Microcontroller Unit,微控制单元)。控制器110可用于提供计算和控制能力,支撑整个热管理系统100的运行。控制器110可调用相关的控制程序指令控制驱动器90操作阀门330。

[0090] 驱动器90包括驱动电机。驱动电机在接收到控制器110发送的控制指令后驱动阀门330以预设方向转动。需要说明的是,在一个实施例中,驱动器90可驱动图4所示的第一三通阀32、第二三通阀34、第三三通阀36和第四三通阀38的的阀口的流通方向以实现换热介质的流动方向的切换。在另一个实施方式中,驱动器90也可以驱动图7至图9所示的转换装置30的阀门330以切换热介质的流向。

[0091] 温度传感器120可分别设置第一区域122和第二区域124,并且用于检测第一区域122和第二区域124的温度。控制器110可通过温度传感器120获取第一区域122和第二区域124的温度,并计算第一区域122和第二区域124的温度差。

[0092] 具体地,第一区域122与第二区域124的温度差持续大于阈值的情况下容易影响电池模组12的电性能。因此,在本实施方式中,通过在第一区域122与第二区域124的温度差持续大于阈值的情况下控制驱动器90操作阀门330,以切换换热介质在换热单元20的流动方向,这样可以平衡电池模组12的两个区域的温度差,从而可以提高电池模组12的电性能和使用寿命。

[0093] 请参阅图11在某些实施方式中,热管理系统100包括散热器40和泵50,散热器40、泵50、转换装置30和换热单元20连接形成循环回路,泵50用于驱动换热介质在循环回路中流动。

[0094] 如此,这样使得热管理系统100处于冷却换热介质的工作状态中,通过泵50驱动换热介质在循环回路中流动,并且通过散热器40以降低换热介质的温度。

[0095] 需要说明的是,图11的转换装置30的结构也可以使用图7所示的转换装置30进行替换,以实现换热介质的切换的功能。

[0096] 具体地,换热介质可为水,泵50包括水泵50,水泵50可驱动水在循环回路中流动。散热器40包括但不限于散热风扇。散热风扇可以带走换热介质的热量,以使降低换热介质的温度。

[0097] 请参阅图11,在某些实施方式中,热管理系统100包括第五三通阀60、第六三通阀70和加热器80,第五三通阀60连接在泵50和散热器40之间,第六三通阀70连接在散热器40和转换装置30之间,加热器80连接在第五三通阀60和第六三通阀70之间。

[0098] 如此,这样使得热管理处于加热换热介质的工作状态中,通过加热器80可加热换热介质。

[0099] 具体地,加热器80包括正温度系数热敏电阻(PTC,Positive Temperature Coefficient)。PTC热敏电阻是一种典型具有温度敏感性的半导体电阻,当超过一定的温度(居里温度)时,它的电阻值随着温度的升高呈阶跃性的增高。可以理解,在其它实施方式中,加热器80包括但不限于电热丝、电热盘、利用回收车辆热量来加热换热介质的加热元件等。

[0100] 请参阅图5及图6,在一个实施例中,在热管理系统处于冷却阶段时,从转换装置30的一侧导出的热介质可依次经过第五三通阀60的第一阀口A5、第二阀口B5流至散热器40,散热器40可以带走换热介质上的热量,以降低换热介质的温度,低温的换热介质依次经过第六三通阀70的第一阀口A6、第二阀口B6后,并在泵50的作用下导入转换装置30的另一侧。需要说明的是,在此种情况下,第五三通阀60的第三阀口C3处于关闭的状态。

[0101] 请参阅图5及图6,在另一个实施例中,从转换装置30的一侧导出的换热介质可依次经过第五三通阀60的第一阀口A5、第三阀口C5流至加热器80,加热器80可加热换热介质,以升高换热介质的温度,低温的换热介质依次经过第六三通阀70的第三阀口C6、第二阀口B6后,并在泵50的作用下导入转换装置30的另一侧。需要说明的是,在此种情况下,第五三通阀60的第二阀口B3处于关闭的状态。

[0102] 请参阅图13,本发明实施方式还提供一种车辆100。车辆100包括动力电池10和上述任一实施方式的热管理系统100,热管理系统100用于对动力电池10进行热管理。

[0103] 在本实施方式的车中,转换装置30可根据电池模组12的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元20的流动方向,这样可以平衡电池模组12的两个区域的温度差,从而可以提高电池模组12的电性能和使用寿命。

[0104] 请参阅图14,本发明实施方式还提供一种热管理方法,热管理方法包括:

[0105] 步骤S10,获取第一区域122和第二区域124的温度差;

[0106] 步骤S20,根据第一区域122和第二区域124的温度差控制转换装置30的操作,以使得换热介质从第一端口22流入换热单元20并从第二端口24流出换热单元20,或使得换热介质从第二端口24流入换热单元20并从第一端口22流出换热单元20。

[0107] 上述实施方式的热管理方法可由本实施方式的热管理系统100实现。其中,步骤S10和步骤S20由控制器110实现。控制器110用于获取第一区域122和第二区域124的温度差,及根据第一区域122和第二区域124的温度差控制转换装置30的操作,以使得换热介质从第一端口22流入换热单元20并从第二端口24流出换热单元20,或使得换热介质从第二端口24流入换热单元20并从第一端口22流出换热单元20。

[0108] 上述实施方式的热管理方法中,转换装置30可根据电池模组12的两个区域的温度差来切换换热介质在换热单元20的流动方向,这样可以平衡电池模组12的两个区域的温度差,从而可以提高电池模组12的电性能和使用寿命。

[0109] 请参阅图15,在某些实施方式中,步骤S20包括:

[0110] 步骤S22,判断第一区域122和第二区域124的温度差是否大于或等于阈值;

[0111] 步骤S24,在温度差大于或等于阈值的情况下控制驱动器90操作转换装置30。

[0112] 上述实施方式的热管理方法可由本实施方式的热管理系统100实现。其中,步骤S22和步骤S24由控制器110实现。控制器110用于判断第一区域122和第二区域124的温度差是否大于或等于阈值,及在温度差大于或等于阈值的情况下控制驱动器90操作转换装置。

[0113] 如此,这样可以在第一区域122和第二区域124的温度差过大时可以及时通过操作转换装置30以改变换热介质的流动方向以降低第一区域122和第二区域124的温度差,降温效果明显。

[0114] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具

体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0115] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施方式，可以理解的是，上述实施方式是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施实施进行变化、修改、替换和变型。

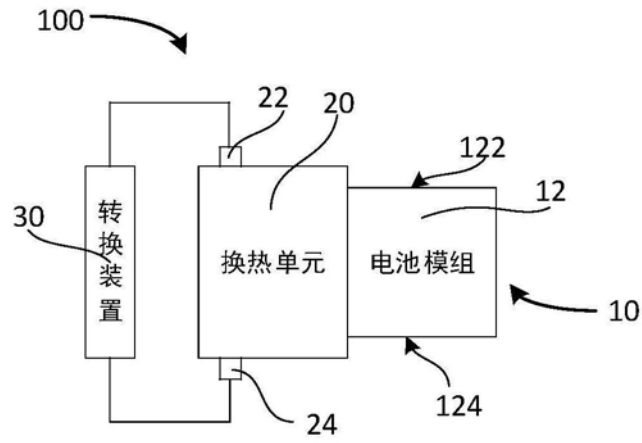


图1

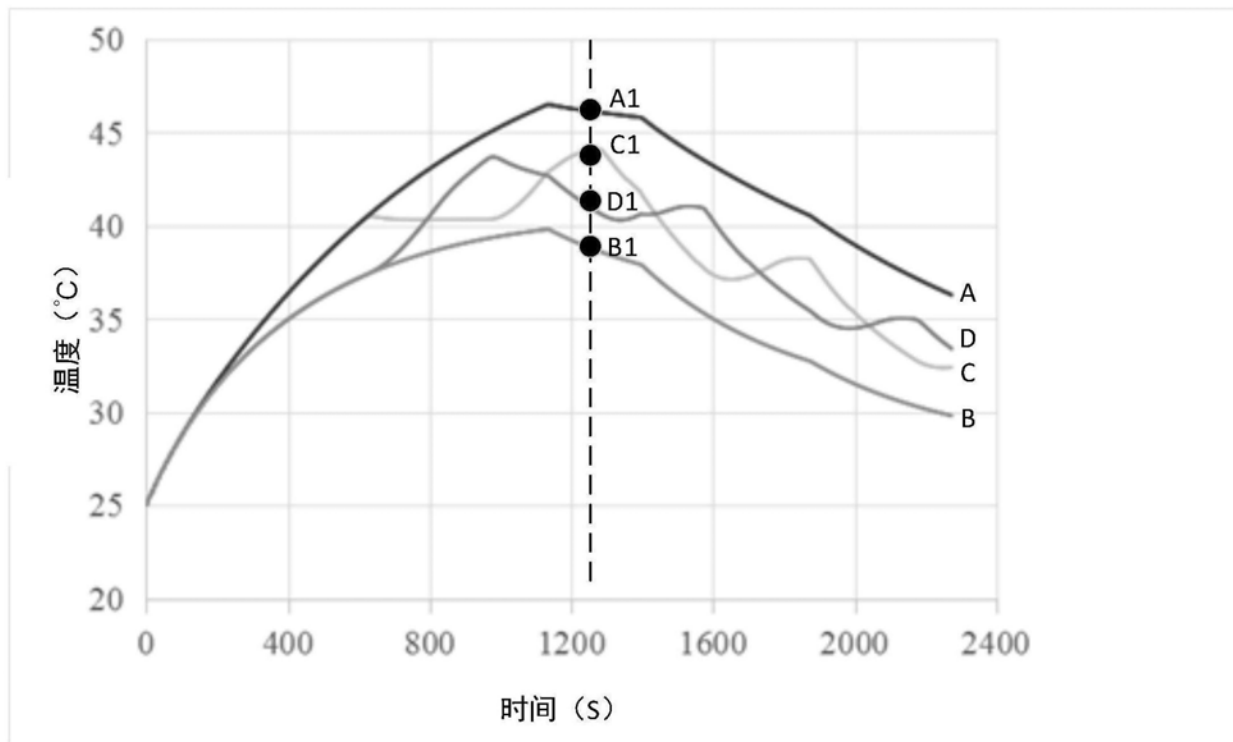


图2

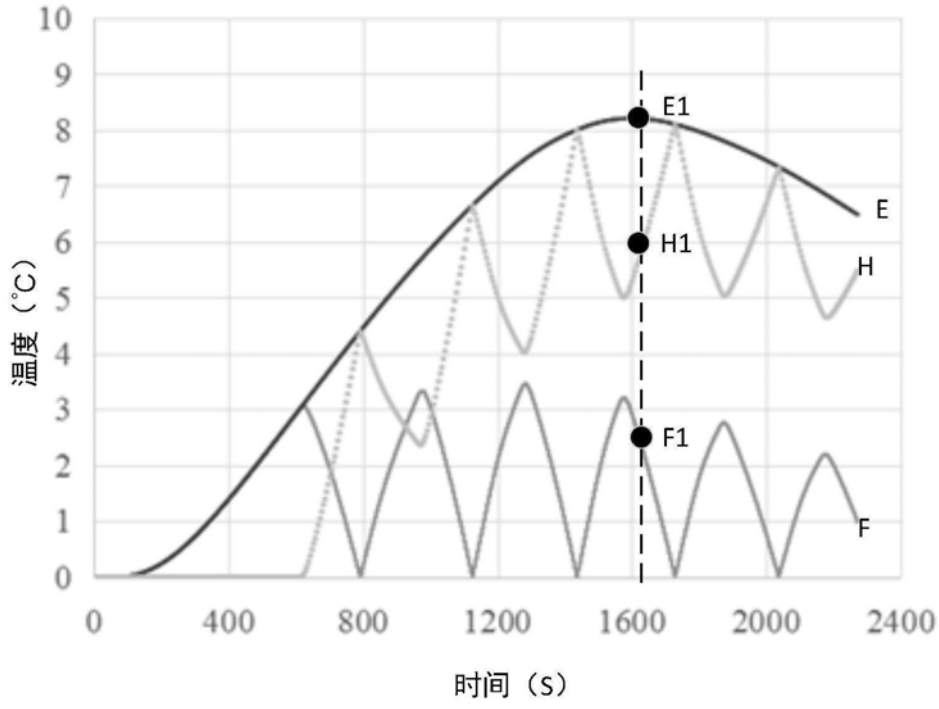


图3

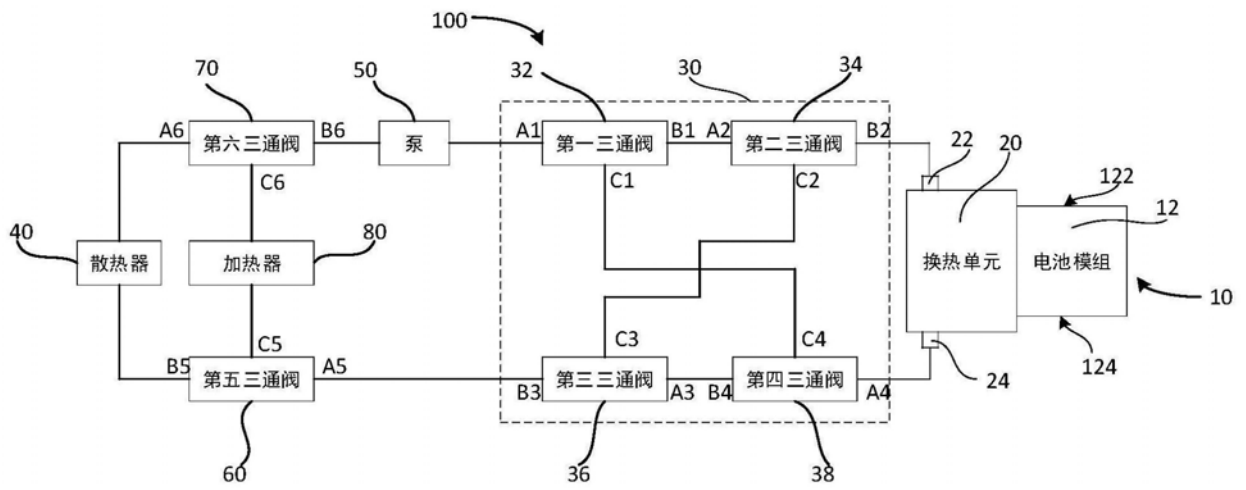


图4



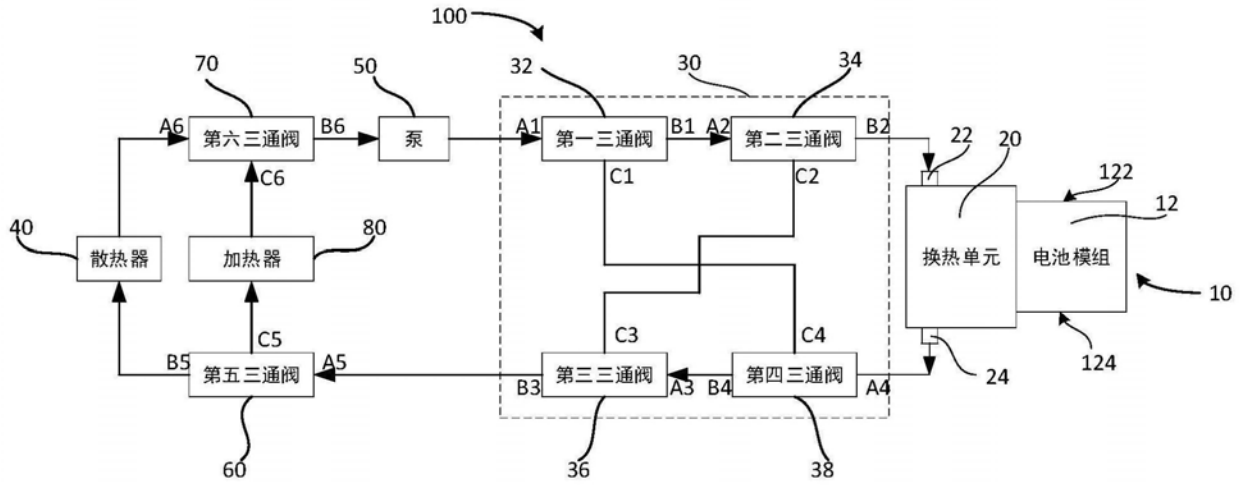


图5

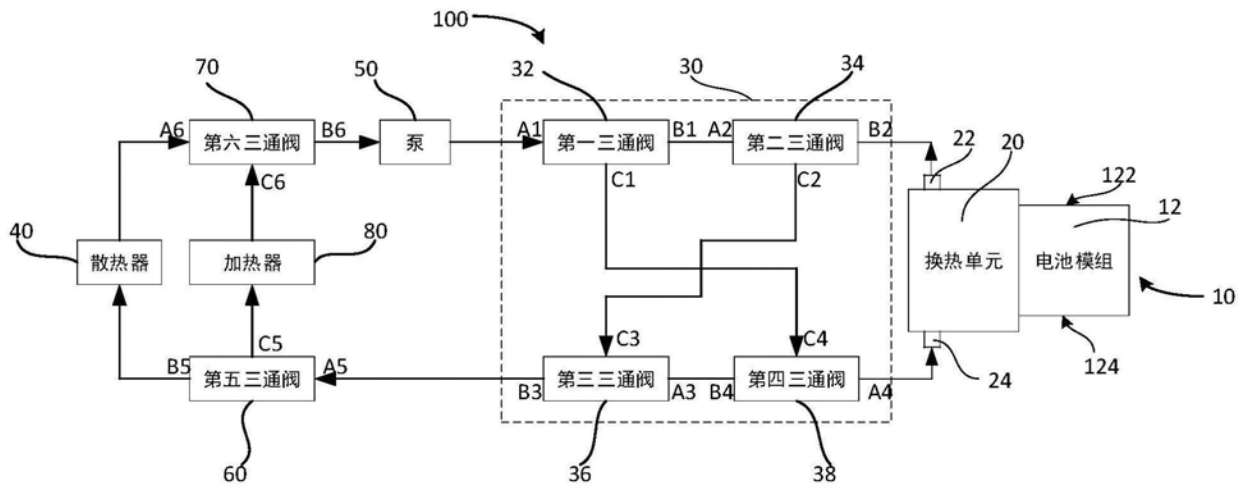


图6

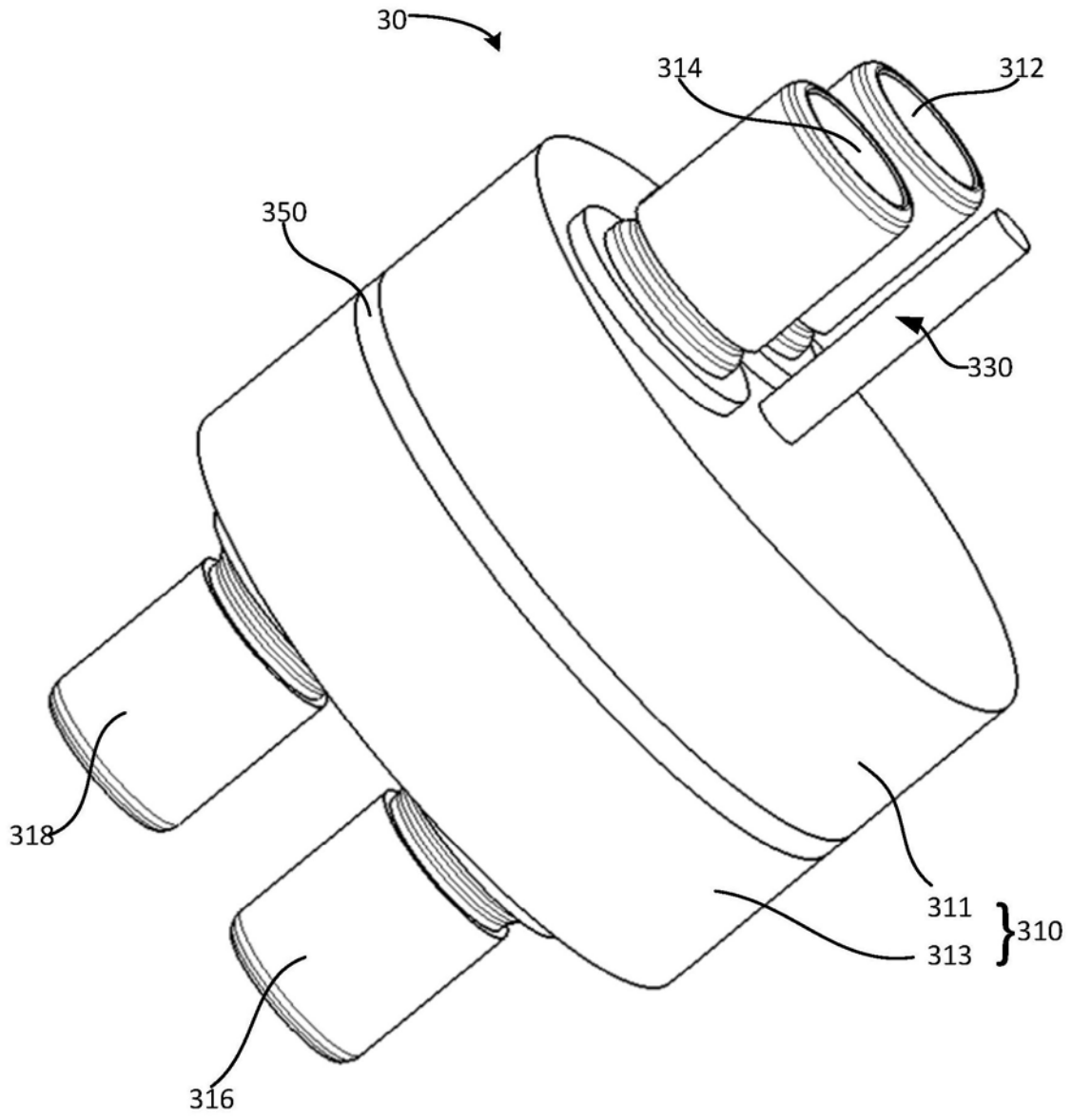


图7

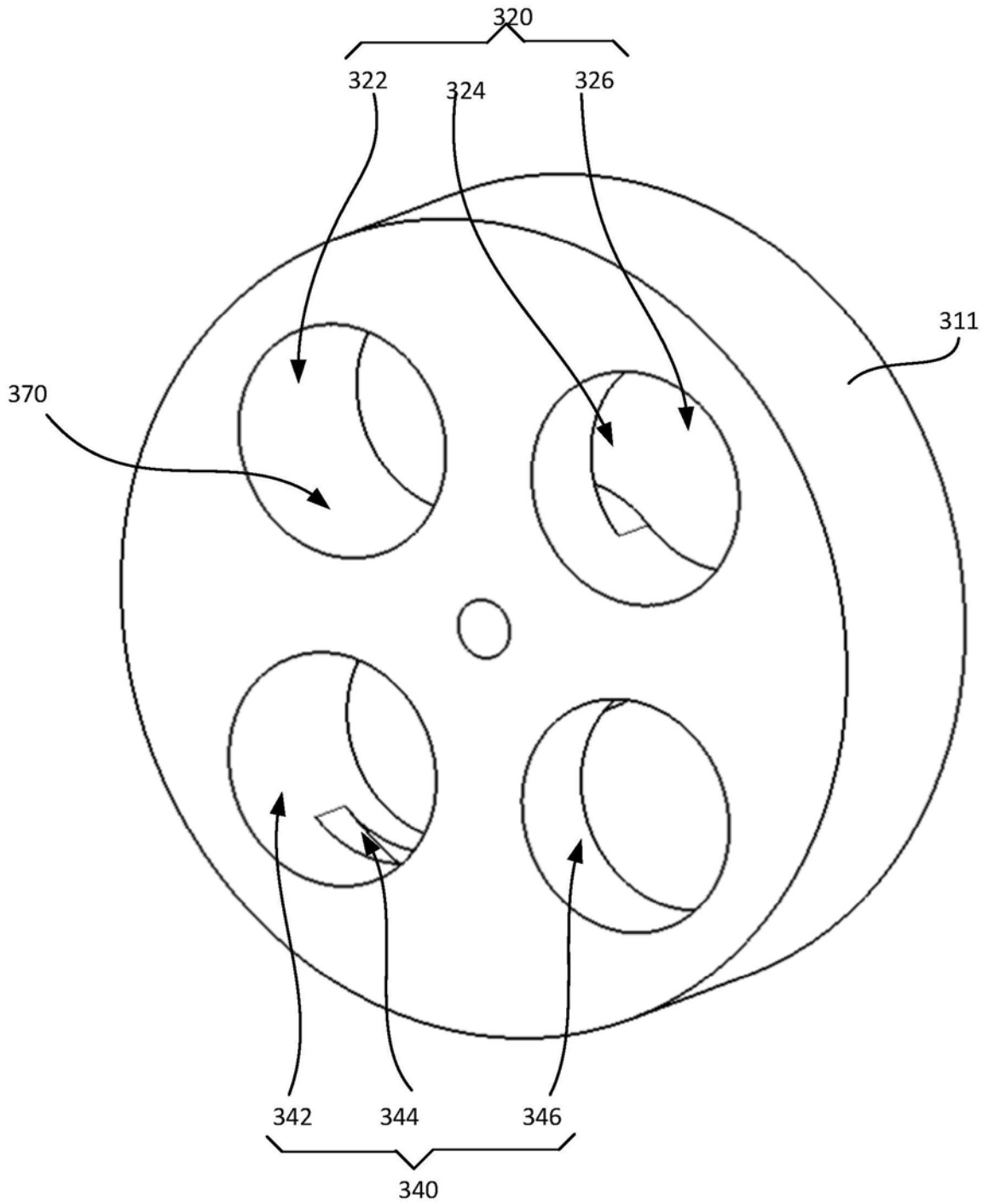


图8

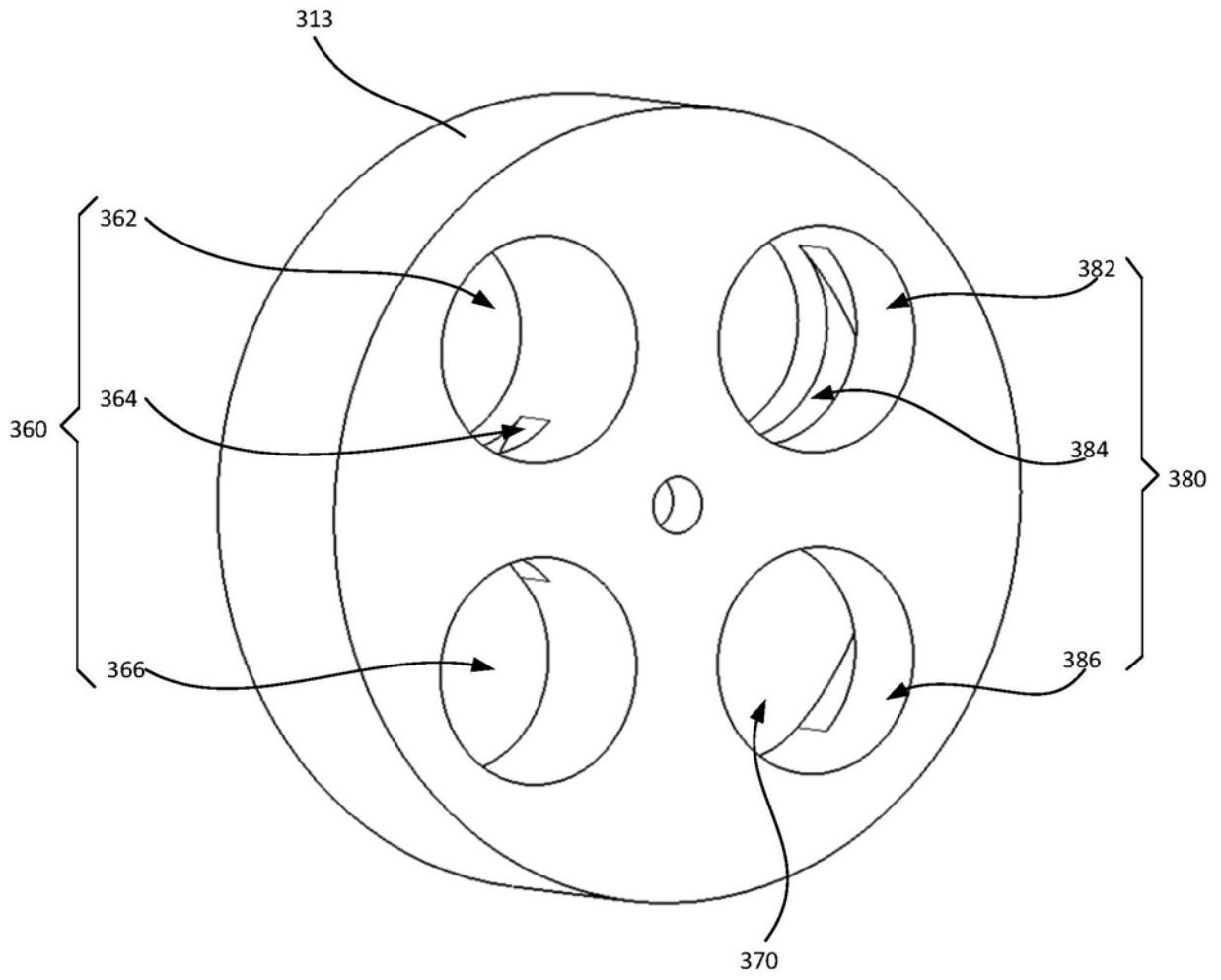


图9

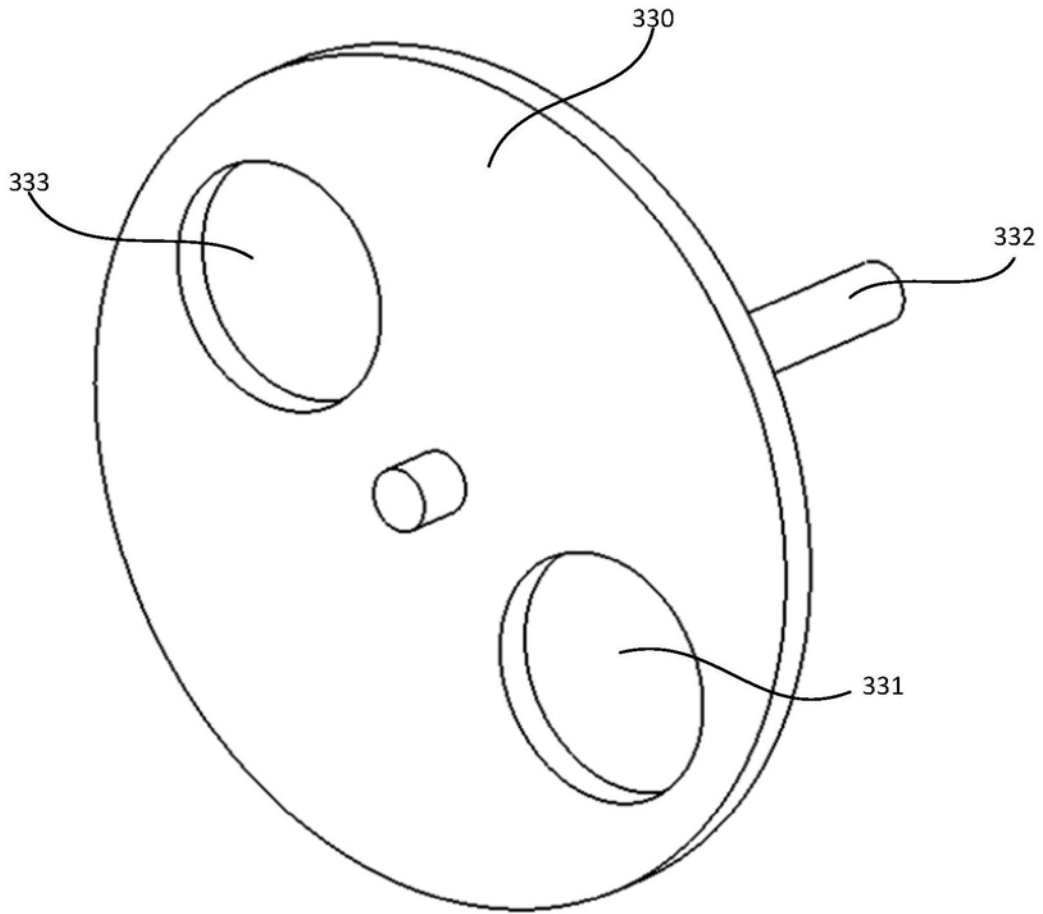


图10

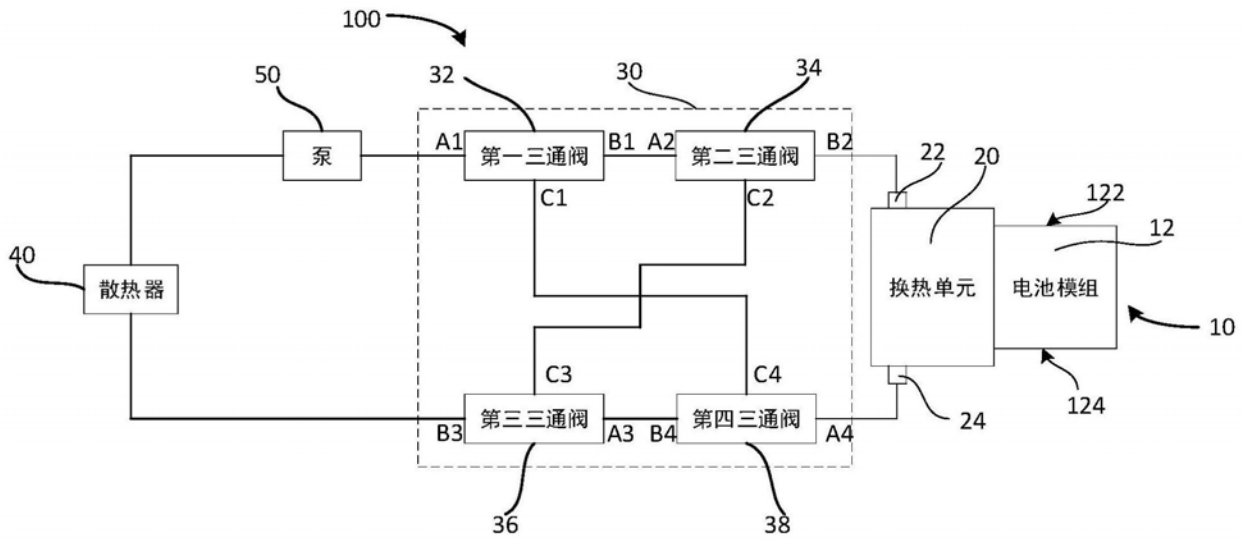


图11

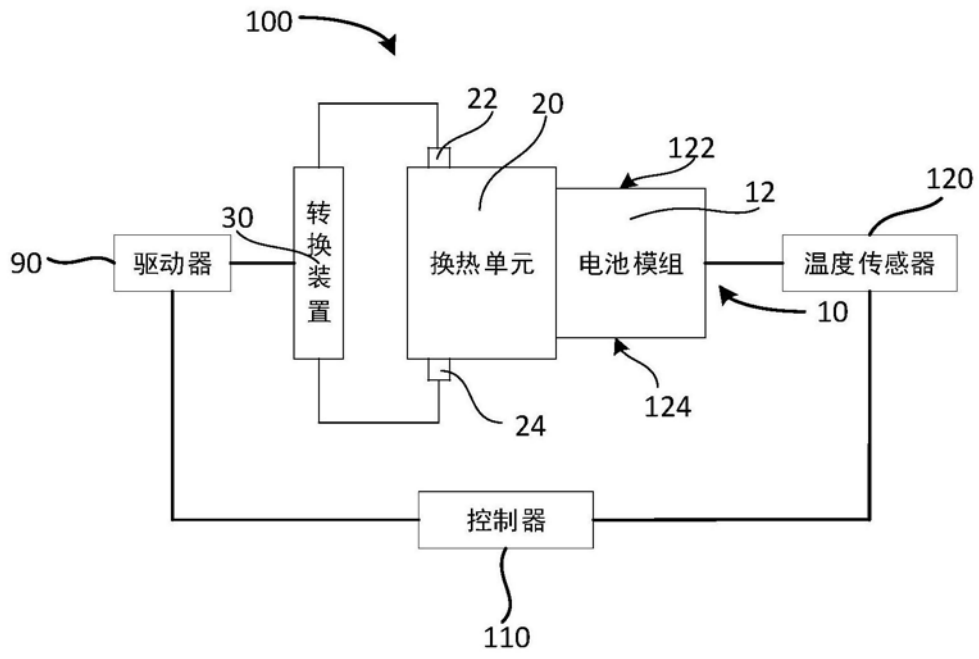


图12

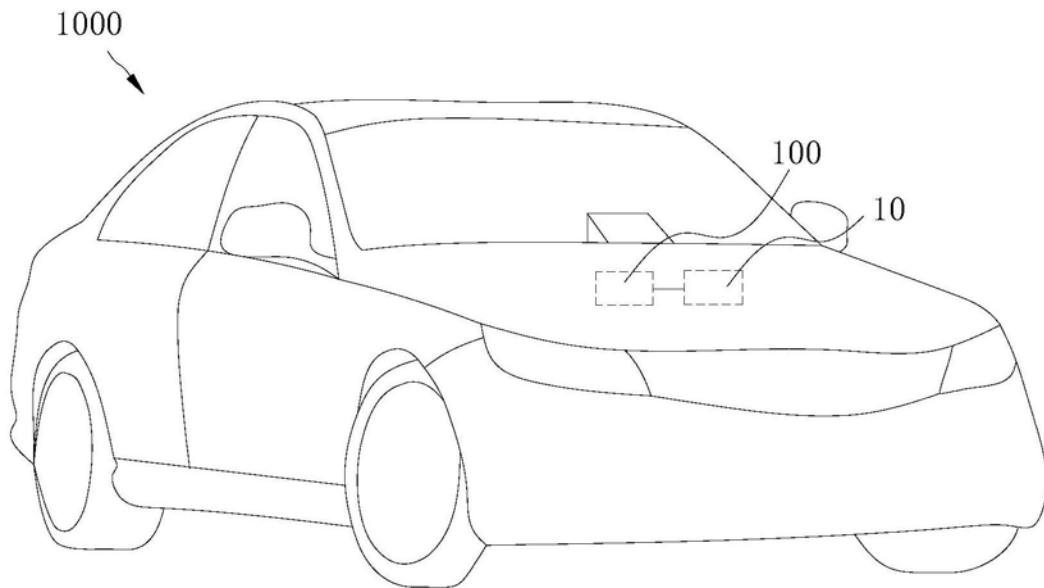


图13

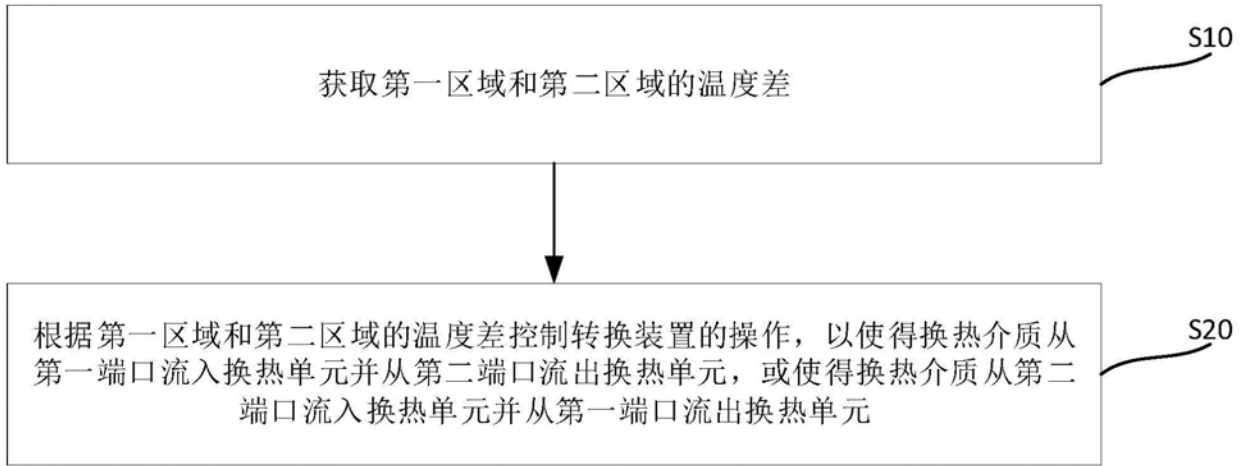


图14

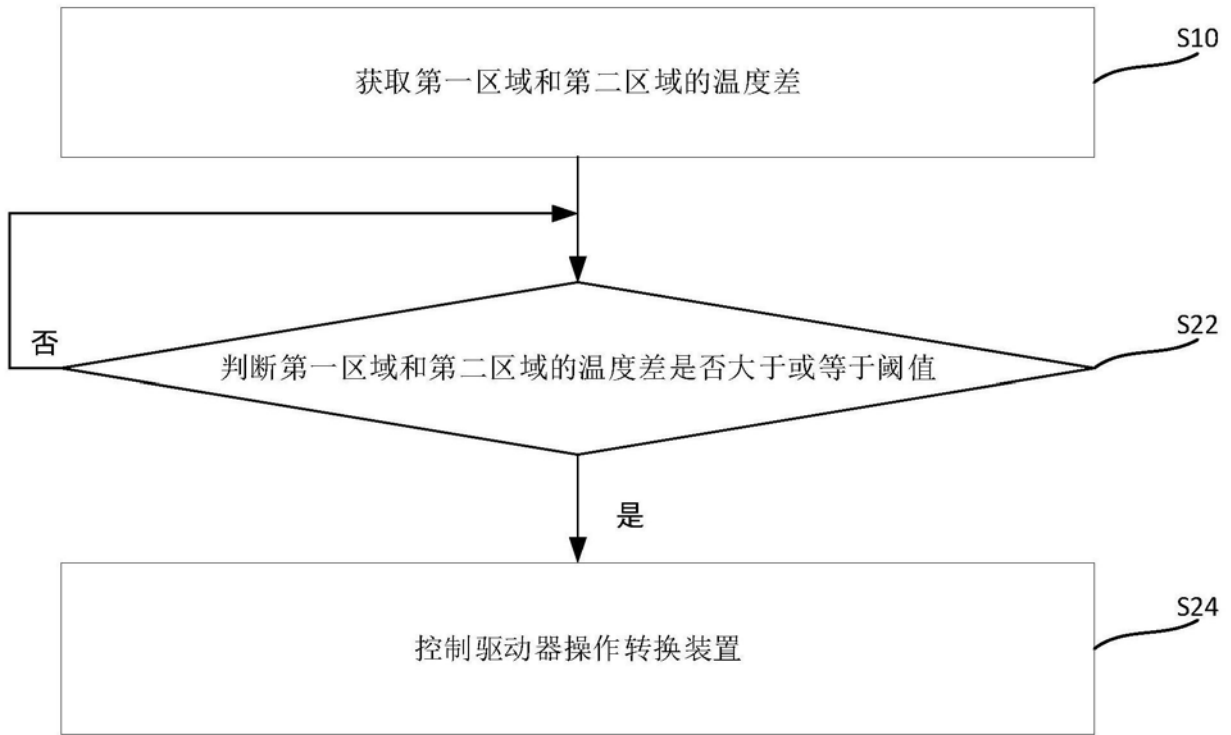


图15