



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108183279 B

(45)授权公告日 2019.09.27

(21)申请号 2017111395998.X

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2017.12.21

H01M 10/625(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 10/663(2014.01)

申请公布号 CN 108183279 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2018.06.19

CN 206451749 U,2017.08.29,

(73)专利权人 长安大学

CN 204632819 U,2015.09.09,

地址 710064 陕西省西安市碑林区二环南路中段126号

CN 105552273 A,2016.05.04,

审查员 栗志同

(72)发明人 史培龙 刘成清 赵轩 余强  
黄榕 吴煜锴

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务  
所 61216

代理人 张明

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

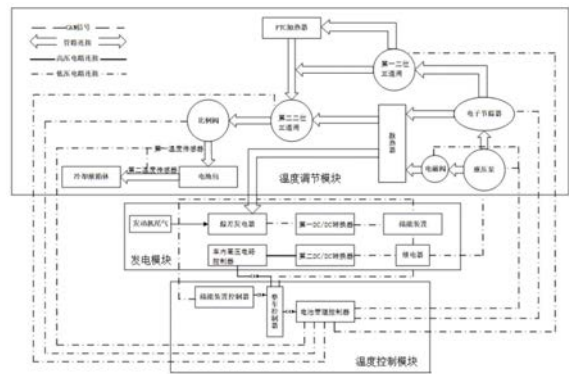
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,包括电池包、温度控制模块以及温度调节模块,所述的电池热管理装置还包括用于为电池热管理提供电能的发电模块,所述的发电模块包括用于将发动机尾气的热能转换为电能的温差发电器;本发明提供的电池热管理装置采用温差发电器将发动机尾气余热进行回收发电,并存储在储能装置中,利用所存储的能量对电池包进行热管理,减少了车载电池使用的次数,延长电池的使用寿命,并且对发动机尾气余热进行回收利用,有利于节能减排。



1. 一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,包括电池包、温度控制模块以及温度调节模块,其特征在于,所述的电池热管理装置还包括用于为电池热管理提供电能的发电模块,所述的发电模块包括用于将发动机尾气的热能转换为电能的温差发电机;

所述的电池包包括电池以及用于包裹电池的电池箱体(16),所述的电池箱体(16)具有夹层(17),在所述电池箱体(16)的夹层(17)内填充有相变材料,在所述电池箱体(16)的夹层(17)内还设置有用于冷却液循环以对电池进行升温或降温的导流管(18),在所述电池箱体(16)的一端设置有电池冷却液入口(19),在所述电池箱体(16)的另一端设置有电池冷却液出口(20),在所述电池箱体(16)内侧靠近电池冷却液入口(19)的位置安装有第一温度传感器(21),在所述电池箱体(16)内侧靠近电池冷却液出口(20)的位置安装有第二温度传感器(22)。

2. 如权利要求1所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的温差发电机包括套设在尾气排气管外部的基体(1),所述基体(1)外侧套设有壳体(2),在所述基体(1)与壳体(2)之间还依次设置有第一导热硅胶片(3),隔热垫(4),第二导热硅胶片(5),在所述的隔热垫(4)上嵌设有温差发电片。

3. 如权利要求2所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的壳体(2)中设置有冷却液通道,该冷却液通道与冷却系统构成冷却液循环回路;所述的冷却液通道包括沿轴向分布在壳体中的导液槽(6),其中,冷却液在壳体(2)中的流动方向与排气管中的排气方向相反。

4. 如权利要求3所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的温差发电机还包括对称设置在壳体(2)两端的端盖(7),所述的端盖包括第一端盖(7-1)以及与第一端盖(7-1)对称设置的第二端盖(7-2),在所述的第一端盖(7-1)上设置有用于将冷却液流入壳体(2)内部的冷却液入口(8),在所述的第二端盖(7-2)上设置有用于将冷却液排出壳体(2)的冷却液出口(9)。

5. 如权利要求4所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述端盖(7)的内侧面设置有储液槽(10),端盖(7)与壳体(2)之间设置有分流板(11),所述的分流板(11)上均匀分布有连通储液槽(10)和所述导液槽(6)的多组分流孔,其中,每一组均包括多个分流孔(12),且一组分流孔对应一个导液槽(6)。

6. 如权利要求5所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述分流板(11)上所有分流孔(12)面积之和小于所述的冷却液入口(8)或冷却液出口(9)的面积。

7. 如权利要求1所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的发电模块还包括第一DC/DC变换器、第二DC/DC变换器,其中,所述的第一DC/DC变换器将所述的温差发电机与储能装置连接;所述的第二DC/DC变换器将车内高压电路控制器与继电器连接。

8. 如权利要求1所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的温度控制模块包括整车控制器,所述的整车控制器通过CAN总线与储能装置控制器连接,所述的整车控制器还通过CAN总线与电池管理控制器连接。

9. 如权利要求1所述的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,其特征在于,所述的温度调节模块包括用于对发电模块提供低温冷却液的冷却系统,所述冷却系统包括液压

泵,所述的液压泵通过管路与电磁阀连接,所述的电磁阀通过管路与散热器连接,所述的散热器通过管路与发电模块连接;

所述的温度调节模块还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第一降温系统,所述第一降温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路与电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与第一二位三通阀连接,第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接;

所述的温度调节模板还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第二降温系统,所述的第二降温系统包括所述的液压泵,由液压泵通过管路与所述的电磁阀连接,所述电磁阀通过管路与所述的散热器连接,所述的散热器通过管路与所述的第二二位三通阀连接,所述的液压泵还通过管路与所述的电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与所述的第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与所述电池包连接;

所述的温度调节模块包括用于对电池包提供加热循环的升温系统,所述升温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路连接所述电子节温器,所述的电子节温器通过管路与所述第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与PTC加热器连接,所述的PTC加热器通过管路与所述第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与所述比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接。

## 一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力/增程式电动汽车电池热管理装置,具体涉及一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置。

### 背景技术

[0002] 混合动力/增程式电动汽车以其优越的续航里程和低排放性,在当前电池能量密度未取得重大突破,纯电动汽车无法提供充足的续航里程的情况下,成为从传统燃油车向纯电动汽车过渡的重要车型,深受市场欢迎。电池作为影响混合动力/增程式电动汽车工作性能的核心部件,其工作性能的好坏直接影响整车的性能,电池的工作性能受温度的影响十分大,温度的高低不仅影响电池的充放电特性,还直接影响电池的寿命,因此对电池包进行有效的热管理具有重要意义。

[0003] 现有的混合动力/增程式电动汽车动力电池热管理装置都是采用车载动力电池驱动,增加了能量的消耗,不利于节能减排;热管理装置只在行车状态下对电池进行保护,不能在车辆停放、启动和充电时对动力电池进行主动热管理,在极端环境和启动瞬间不能对电池实施有效的保护;电池的热管理装置为单循环装置,不能根据电池实际所需的冷却/加热强度来调整热管理系统的负荷,存在电池过冷、过热现象,并造成不必要的能量消耗;电池包壳体不能在有效地隔绝电池与外界热传递的同时,又不影响电池在高温下的散热;采用车载的动力电池作为动力源,对动力电池包自身进行热管理,增加了电池包的能量消耗,使相同时间内,动力电池充放电的次数增加,降低了电池包的循环使用寿命。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,用以解决现有技术中的电池热管理装置采用车载动力电池作为动力源,对动力电池自身进行热管理,电池包的能量消耗大,降低电池包的使用寿命等问题。

[0005] 为了实现上述任务,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,包括电池包、温度控制模块以及温度调节模块,所述的电池热管理装置还包括用于为电池热管理提供电能的发电模块,所述的发电模块包括用于将发动机尾气的热能转换为电能的温差发电机。

[0007] 进一步地,所述的温差发电机包括套设在尾气排气管外部的基体,所述基体外侧套设有壳体,在所述基体与壳体之间还依次设置有第一导热硅胶片,隔热垫,第二导热硅胶片,在所述的隔热垫上嵌设有温差发电片。

[0008] 进一步地,所述的壳体中设置有冷却液通道,该冷却液通道与冷却系统构成冷却液循环回路;所述的冷却液通道包括沿轴向分布在壳体中的导液槽,其中,冷却液在壳体中的流动方向与排气管中的排气方向相反。

[0009] 进一步地,所述的温差发电机还包括对称设置在壳体两端的端盖,所述的端盖包括第一端盖以及与第一端盖对称设置的第二端盖,在所述的第一端盖上设置有用于将冷却

液流入壳体内部的冷却液入口,在所述的第二端盖上设置有用于将冷却液排出壳体的冷却液出口。

[0010] 进一步地,所述端盖的内侧面设置有储液槽,端盖与壳体之间设置有分流板,所述的分流板上均匀分布有连通储液槽和所述导流槽的多组分流孔,其中,每一组均包括多个分流孔,且一组分流孔对应一个导流槽。

[0011] 进一步地,所述分流板上所有分流孔面积之和小于所述的冷却液入口或冷却液出口的面积。

[0012] 进一步地,所述的发电模块还包括第一DC/DC变换器、第二DC/DC变换器,其中,所述的第一DC/DC变换器将所述的温差发电机与储能装置连接;所述的第二DC/DC变换器将车内高压电路控制器与继电器连接。

[0013] 进一步地,所述的电池包包括电池以及用于包裹电池的电池箱体,所述的电池箱体具有夹层,在所述电池箱体的夹层内填充有相变材料,在所述电池箱体的夹层内还设置有用于冷却液循环以对电池进行升温或降温的导流管,在所述电池箱体的一端设置有电池冷却液入口,在所述电池箱体的另一端设置有电池冷却液出口,在所述电池箱体内侧靠近电池冷却液入口的位置安装有第一温度传感器,在所述电池箱体内侧靠近电池冷却液出口的位置安装有第二温度传感器。

[0014] 进一步地,所述的温度控制模块包括整车控制器,所述的整车控制器通过CAN总线与储能装置控制器连接,所述的整车控制器还通过CAN总线与电池管理控制器连接。

[0015] 进一步地,所述的温度调节模块包括用于对发电模块提供低温冷却液的冷却系统,所述冷却系统包括液压泵,所述的液压泵通过管路与电磁阀连接,所述的电磁阀通过管路与散热器连接,所述的散热器通过管路与发电模块连接;

[0016] 所述的温度调节模块还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第一降温系统,所述第一降温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路与电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与第一二位三通阀连接,第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接;

[0017] 所述的温度调节模块还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第二降温系统,所述的第二降温系统包括所述的液压泵,由液压泵通过管路与所述的电磁阀连接,所述电磁阀通过管路与所述的散热器连接,所述的散热器通过管路与所述的第二二位三通阀连接,所述的液压泵还通过管路与所述的电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与所述的第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与所述电池包连接;

[0018] 所述的温度调节模块包括用于对电池包提供加热循环的升温系统,所述升温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路连接所述电子节温器,所述的电子节温器通过管路与所述第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与PTC加热器连接,所述的PTC加热器通过管路与所述第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与所述比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接。

[0019] 本发明与现有技术相比具有以下技术特点:

[0020] 1、采用温差发电机将发动机尾气余热进行回收发电,并存储在储能装置中,利用所存储的能量对电池包进行热管理,减少了车载电池使用的次数,延长电池的使用寿命,并

且对发动机尾气余热进行回收利用,有利于节能减排。

[0021] 2、温差发电器套装在发动机尾气排气管处,结构简单,易于改造,利用废气余热发电储存的能量驱动液压管路对温差发电器冷端进行冷却,保证温差发电器冷热两端具有足够的温差,提高了发电效率;且温差发电器设置有冷却系统,该冷却管道与电池包升温或降温系统共用一套设备,提高了设备的使用效率。

[0022] 3、利用发动机尾气余热回收所存储的能量可在汽车启动前对电池包进行有效的热管理,使电池在车辆启动时处在最佳的工作温度,提高了电池的使用寿命。

[0023] 4、可利用存储在储能装置中的能量,在充电前对电池进行有效的热管理,使电池保持最佳的充电性能,提高了电池的循环使用寿命,且在电池充电过程中,可持续对电池进行冷却散热,避免电池在充电过程中,由于温度过高而影响电池的充电性能和使用性能,同时,保证了充电过程的持续性。

[0024] 5、电池箱体为夹层空心结构,夹层中填充有相变材料,在有效地阻隔电池与外界进行热传递的同时,辅助电池散热冷却。能在低温环境下对电池进行有效的保温,同时,在电池温度过高时,相变材料可吸收电池所产生的热量,进行辅助散热。

[0025] 6、电池热管理装置设置为大小幅度不同的循环系统,在电池温度不过高时,采用第一降温系统循环对电池进行小幅降温,在电池温度过高时,采用第二降温系统对电池进行大幅降温,避免了电池过热现象的出现。既保证了电池处在最佳工作状态,还减少了能量的消耗。

[0026] 7、根据温度传感器检测的温度信号,通过比例阀控制冷却液流量,对升温或降温的强度进行动态调节,保证电池包中各电池单体温度的均匀性。

## 附图说明

[0027] 图1为本发明提供的电池热管理装置的原理示意图;

[0028] 图2为本发明提供的温差发电器的结构图;

[0029] 图3为本发明提供的温差发电器在A-A方向的剖面图;

[0030] 图4为本发明提供的温差发电片的结构图;

[0031] 图5为本发明提供的温差发电机壳体的结构图;

[0032] 图6为本发明提供的温差发电机端盖的结构图;

[0033] 图7为本发明提供的温差发电机储液槽的结构图;

[0034] 图8为本发明提供的温差发电机分流板的结构图;

[0035] 图9为本发明提供的电池箱体结构图;

[0036] 图10为本发明实施例一提供的电池热管理装置工作流程图;

[0037] 图11为本发明实施例二提供的电池热管理装置工作流程图。

[0038] 图中标号代表:1—基体,2—壳体,3—第一硅胶导热片,4—隔热垫,5—第二硅胶导热片,6—导液槽,7—端盖,7-1—第一端盖,7-2—第二端盖,8—冷却液入口,9—冷却液出口,10—储液槽,11—分流板,12—分流孔,13—安装孔,14—定位孔,15—密封圈,16—电池箱体,17—夹层,18—导流管,19—电池冷却液入口,20—电池冷却液出口,21—第一温度传感器,22—第二温度传感器。

## 具体实施方式

[0039] 遵从上述技术方案,如图1至图11所示,本发明公开了一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,包括电池包、温度控制模块以及温度调节模块,所述的电池热管理装置还包括用于为电池热管理提供电能的发电模块,所述的发电模块包括用于将发动机尾气的热能转换为电能的温差发电器。

[0040] 目前现有的混合动力/增程式电动汽车动力电池热管理装置在对电池包进行热管理的时候,利用的是电动汽车自身的电池,即利用其本身产生电能,又对其本身进行升温或降温,因此增大了电池使用的频率,减少了其使用寿命,因此本发明提出了一种利用发电机废气余热转化为电能,用以驱动温度调节模块进行升温或降温,以实现电池包热管理的装置。

[0041] 由于发动机在工作的过程中会产生大量的废气,而这些废气在排出排气管时往往会携带大量的热量,也就是说排气管内部温度很高,与排气管外部出现明显的温差,因此本申请提供的一种基于发动机废气余热发电的电池热管理装置,利用了排气管内外温度存在差异,利用温差发电器将热能转化为电能,从而为温度调节模块提供电能,以使其进行升温或者降温的工作过程,最终实现对电池包的加热或者冷却。

[0042] 如图1所示,在本实施例中,温度控制模块作为整体装置的控制协调温度调节模块和发电模块的配合以对电池包进行热管理,也就是说温度控制模块作为整体管理装置的控制协调器,控制发电模块回路的通断以实现发电模块的正常工作,发电模块接收到温度控制模块的指令后进行工作。温差发电器安装在发动机的排气管上,其作用原理是,利用排气管中废气所携带的较多热量,使得温差发电器内部产生温度差,从而使得温差发电器产生电能。另外,温度控制模块向温度调节模块发送是否开始升温或降温的指令,由发电模块提供电能后,温度调节模块开始工作,以实现了对电池包的加热或者冷却,因此利用温差发电器转换的电能对电池包进行热管理,减少了车载电池使用的次数,延长电池的使用寿命。

[0043] 可选地,所述的温差发电器包括套设在尾气排气管外部的基体1,所述基体1外套设有壳体2,在所述基体1与壳体2之间还依次设置有第一导热硅胶片3,隔热垫4,第二导热硅胶片5,在所述的隔热垫4上嵌设有温差发电片。

[0044] 汽车尾气排气管内部由于有大量的废气排出,携带着大量的热量,因而在本实施例中,如图2所示,将温差发电器套设在尾气排气管的外部以获取较高的温度,温差发电器包括套设在排气管外部的基体1,优选地,为了能够更好的传导温度,该基体1应为具有良好的导热性能且具有相当的强度和刚度的金属材质,例如基体1可以采用铜制结构;该基体1为空心的两端通透的圆筒状以使得其能够紧贴着排气管外部进行安装,这样排气管在排出尾气时,可将尾气的热量传导给基体1,使基体1具有较高的温度;在基体1的外层还套设有外壳壳体2,用以传导较低的温度;所述的温差发电片的工作原理是,由于温差发电片位于基体1和壳体2之间,使得温差发电片的内侧面靠近温度高的基体1,而外侧面靠近温度较低的壳体2,这样就使得温差发电片上产生较大的温度差,利用温度差产生电流,获取电能。

[0045] 将温差发电器沿如图3-A所示的A-A方向进行剖开,得到了如图3-B所示的沿A-A方向的剖视图,如图3-B所示,在基体1与壳体2之间设置有夹层结构,即一层紧挨于基体上的第一导热硅胶片3,一层紧挨于壳体上的第二导热硅胶片5,在第一导热硅胶片与第二导热硅胶片之间设置有隔热垫4,在隔热垫4上内嵌式的安装有用于发电的温差发电片。以上的

第一导热硅胶3片以及第二导热硅胶片5能够辅助固定温差发电片、缓冲吸振以及进行能量传递,而隔热垫4能够良好地隔绝温差发电片两侧的热量传递,以保证温差发电器两侧的温度差。

[0046] 在本实施例中,排气管内废气的热量经由基体1、第一导热硅胶片3传递给温差发电片的内侧,而壳体2与外界相通,温度较低,因此温差发电片的外侧温度也相对较低,设置的第二导热硅胶片5可有助于温差发电片的外侧散热以维持较低的温度,这样就在温差发电片的内、外侧产生温度差,温差发电片利用该温度差发电。

[0047] 作为一种优选的实施方式,温差发电片在隔热垫中以串并联的方式内嵌在其中,即如图4所示,一组温差发电片首先经过并联组成形状为圆环状的温差发电片组后,以获得更大的电流,单组圆环状的温差发电片再与其他圆环状温差发电片组进行串联后,形成形状为两端通透的空心圆筒状的温差发电片单元,以获得更高的电压。

[0048] 优选地,为了使温差发电片的外侧温度更低,以使其内、外侧产生更大的温差,所述的壳体2中设置有冷却液通道,该冷却液通道与冷却系统构成冷却液循环回路;所述的冷却液通道包括沿轴向分布在壳体中的导液槽6,其中,冷却液在壳体2中的流动方向与排气管中的排气方向相反。

[0049] 为使温差发电器能够产生更高的电压,温差发电器两侧必须产生较大的温差,因此作为一种优选的实施方式,如图3-B所示,在壳体2的内部设置有冷却液的通道,用以循环冷却液为温差发电器的一侧提供较低的温度,以使得其两侧产生巨大的温差,从而获得更高的电压,提高了发电的效率。

[0050] 在本实施例中,如图5所示,在壳体2内部顺着壳体2的轴向均匀开设有多条导液槽6,导液槽6用于使冷却液流过。冷却液流经导液槽6时,由于冷却液温度较低,将带走温差发电片外侧的热量,从而使温差发电片外侧温度降低。冷却液从冷却系统中引入到壳体2的一端,进入壳体中后,沿导液槽6流过壳体2内部,再从壳体的另一端流回到冷却系统中,从而构成冷却液循环回路。

[0051] 在本实施例中,导液槽6的横截面是正方形,其横截面也可以是例如圆形、椭圆形等其他形状,并且导液槽6均匀分布在壳体2的圆周上。

[0052] 由于废气在排气管中随着流动的方向温度逐渐降低,因此作为一种优选的实施方式,将冷却液在导液槽6中的流动方向设置为与排气方向相反,以保证温差发电片两侧的温差尽可能的大且使温差发电片上不同位置内、外侧的温差趋于一致,以有利于电流稳定地产生。

[0053] 可选地,所述的温差发电器还包括对称设置在壳体2两端的端盖7,所述的端盖包括第一端盖7-1以及与第一端盖7-1对称设置的第二端盖7-2,在所述的第一端盖7-1上设置有用将冷却液流入壳体2内部的冷却液入口8,在所述的第二端盖7-2上设置有用将冷却液排出壳体2的冷却液出口9。

[0054] 在本实施例中,如图3-B、图6所示,在壳体2两端对称设置有两个端盖7分别是第一端盖7-1以及第二端盖7-2,端盖7的横截面为圆形以配合壳体2进行安装,第一端盖7-1位于排气管出口方向,第二端盖7-2位于排气管进口方向。

[0055] 为了配合冷却液流动的方向与排气方向相反,在第一端盖7-1上轴向的顶端设置有冷却液的入口8,在第二端盖7-2轴向的底端设置有冷却液的出口9,因此使得冷却液能够



以与排气方向相反的方向进行循环,并且由于冷却液入口8与冷却液出口9的位置一高一低,即,冷却液入口8、冷却液出口9在圆周方向上相差 $180^{\circ}$ 相位角,使得冷却液能够在壳体2内的导液槽6内进行充分的循环,并有利于冷却液的导出;优选地,所述的冷却液入口8的位置较高,而冷却液出口9的位置低。在本实施例中,冷却液入口8与冷却液出口9为两端通透的圆柱体结构,并凸起的安装在端盖7上,以配合冷却系统形成循环回路。

[0056] 可选地,所述端盖7的内侧面设置有储液槽10,端盖7与壳体2之间设置有分流板11,所述的分流板11上均匀分布有连通储液槽10和所述导液槽6的多组分流孔,其中,每一组均包括多个分流孔12,且一组分流孔对应一个导液槽6。

[0057] 如图3-B所示,在端盖7与壳体2之间设置的分流板11,其一端连通储液槽10,分流板11的另一端与导液槽6连通,因此在冷却液经过冷却液入口8流入壳体2内部时首先流向储液槽中10,再经过分流板11后流向壳体内部的导液槽6中;冷却液经过导液槽6后在经过分流板11后经过储液槽10后再流经冷却液出口9排出壳体2外部。

[0058] 在分流板11上均匀开设有多组分流孔12,以使得每一组分流孔与每一个导液槽对应,也就是说这一组分流孔中流出的冷却液只会流向其对应的一个导液槽中。在本实施例中,如图8所示,在分流板上均匀开设有多组分流孔,相应地,在壳体2上开设有12个导液槽6,其中每一组导液槽包括三个分流孔12,因而导液槽6的宽度能够恰好覆盖住三个分流孔12为一组的两侧宽度,使得这三个分流孔中流出的冷却液只能流进其对应的导液槽6中。

[0059] 在本实施例中,如图7所示,在端盖7内侧开设有储液槽10,该储液槽10为环状的凹槽,当冷却液进入到第一端盖7-1内侧后,首先填充到储液槽10中,继而从储液槽中再穿过分流板11上的分流孔12进入到不同的导液槽6中,储液槽10的设置,使得冷却液能较为均匀地通过分流板11进行分流,并进入到不同的导液槽6中,从而使得温差发电片外表面上不同位置的外侧均能有冷却液充分地流经,以对温差发电片的外侧起到更为有效的降温作用。

[0060] 第二端盖7-2的内侧也设置有储液槽10,该储液槽10的作用是汇聚流过导液槽的冷却液,并最终将这部分冷却液通过冷却液出口9排出壳体2。

[0061] 另外,分流板11上开设有安装孔13,相应地,在壳体2上也开设有安装孔13,分流板11与壳体2利用紧固件穿过安装孔13进行连接,在本实施例中,该安装孔13可以为螺纹孔。

[0062] 作为一种优选的实施方式,为了在安装分流板11与壳体2时,使得每一组分流孔12对应安装一个导液槽6,在分流板11与壳体2上还设置有定位孔14,以防止安装错位的现象发生。

[0063] 另外,为了防止冷却液从壳体2内流出,在壳体2与分流板11之间还安装有密封圈15,为了保证良好的密封效果,密封圈15的厚度应大于分流板11的厚度。

[0064] 优选地,所述分流板11上所有分流孔12面积之和小于所述的冷却液入口8或冷却液出口9的面积。

[0065] 作为一种优选的实施方式,为了保证分流板11均有良好的均匀分流的效果,根据帕斯卡原理,分流板11上所有的分流孔12面积之和小于冷却液入口8或者冷却液出口9的面积。

[0066] 可选地,所述的发电模块还包括第一DC/DC变换器、第二DC/DC变换器,其中,所述的第一DC/DC变换器将所述的温差发电器与储能装置连接;所述的第二DC/DC变换器将车内高压电路控制器与继电器连接。

[0067] 如图1所示,温差发电器转换的电通过第一DC/DC变换器进行稳压后在存储至储能装置中;车内高压电路控制器输出的高压经过第二DC/DC变换器降压后与继电器连接。

[0068] 可选地,所述的电池包包括电池以及用于包裹电池的电池箱体16,所述的电池箱体16具有夹层17,在所述电池箱体16的夹层17内填充有相变材料,在所述电池箱体16的夹层内还设置有用于冷却液循环以对电池进行升温或降温的导流管18,在所述电池箱体16的一端设置有电池冷却液入口19,在所述电池箱体16的另一端设置有电池冷却液出口20,在所述电池箱体16内侧靠近电池冷却液入口19的位置安装有第一温度传感器21,在所述电池箱体16内侧靠近电池冷却液出口20的位置安装有第二温度传感器22。

[0069] 电池箱体16具有为中空腔的长方体,用于将电池包裹在其空腔中,电池箱体16还具有夹层17,在夹层17内填充有相变材料,该相变材料可以是水、石蜡、熔融盐等,利用相变材料作为夹层进行加热或冷却是由于其随温度变化而改变状态并且能够提供潜热,因而可以辅助电池包进行加热或冷却,并且能够有效的阻隔电池与外界进行热传递,能在低温状态下对电池进行有效的保温,同时在电池温度过高时,相变材料可以吸收电池所产生的热量进行辅助散热。

[0070] 夹层17内部开设有用于循环冷却液的导流管18,该导流管18与降温系统或升温系统连接以实现冷却液在整个装置中的循环。电池箱体16的两端分别设置有电池冷却液入口19以及电池冷却液出口20,因此使得冷却液能够在电池箱体16内进行充分的循环。

[0071] 另外,在电池冷却液入口19以及电池冷却液出口20处还分别设置有两个温度传感器,用以检测入口处温以及出口处温度。

[0072] 可选地,所述的温度控制模块包括整车控制器,所述的整车控制器通过CAN总线与储能装置控制器连接,所述的整车控制器还通过CAN总线与电池管理控制器连接。

[0073] 如图1所示,温度控制模块作为整个装置的核心控制器,包括用于控制协调车辆内所有模块的整车控制器,用于控制储能装置的储能控制器,以及用于控制对电池进行加热或冷却的电池管理控制器。

[0074] 可选地,所述的温度调节模块包括用于对发电模块提供低温冷却液的冷却系统,所述冷却系统包括液压泵,所述的液压泵通过管路与电磁阀连接,所述的电磁阀通过管路与散热器连接,所述的散热器通过管路与发电模块连接;

[0075] 所述的温度调节模块还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第一降温系统,所述第一降温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路与电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与第一二位三通阀连接,第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接;

[0076] 所述的温度调节模板还包括用于对电池包提供低温冷却循环的第二降温系统,所述的第二降温系统包括所述的液压泵,由液压泵通过管路与所述的电磁阀连接,所述电磁阀通过管路与所述的散热器连接,所述的散热器通过管路与所述的第二二位三通阀连接,所述的液压泵还通过管路与所述的电子节温器连接,所述的电子节温器通过管路与所述的第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与比例阀连接,所述的比例阀通过管路与所述电池包连接;

[0077] 所述的温度调节模块包括用于对电池包提供加热循环的升温系统,所述升温系统包括所述的液压泵,所述的液压泵通过管路连接所述电子节温器,所述的电子节温器通过

管路与所述第一二位三通阀连接,所述的第一二位三通阀通过管路与PTC加热器连接,所述的PTC加热器通过管路与所述第二二位三通阀连接,所述的第二二位三通阀通过管路与所述比例阀连接,所述的比例阀通过管路与电池包连接。

[0078] 如图1所示,本申请提供的电池热管理装置包括四种温度调节系统,分别是:

[0079] 用于与发电模块形成冷却回路的冷却系统,其包括液压泵提供冷却液,之后经过散热器对冷却液进行降温后,通过管路传输至温差发电器的冷却液入口19处。

[0080] 用于对电池包进行降温形成降温回路的第一降温系统,该第一降温系统用于对电池包提供小幅度的降温,因此液压泵提供的冷却液经过电子节温器后进入两个二位三通阀至比例阀,最终传输至电池冷却液入口19进行小幅度降温。

[0081] 用于对电池包进行降温形成降温回路的第二降温系统,该第二降温系统用于对电池包提供大幅度的降温,因此相比于第一降温系统,在第二降温系统中,由液压泵提供的冷却液经过电子节温器后,再经过散热器进行冷却降温后,最后经过比例阀后为电池包进行大幅度的降温。

[0082] 用于对电池包进行升温形成升温回路的升温系统,该升温系统用于对电池包加热升温,由液压泵提供的冷却液经过电子节温器后进入PTC加热器进行加热后在流向电池包的电池冷却液入口19后进行循环加热。

[0083] 以上四种系统共用一套管路,也就是说冷却系统、第一降温系统第二降温系统以及升温系统共用液压泵,电磁阀,散热器,二位三通阀,比例阀、PTC加热器、电子节温器等设备以及相关的管路,因此节省了电池热管理装置的体积,使其能够安装在车辆上对电池进行升温或降温。

[0084] 实施例一

[0085] 本实施例将对本发明提供的基于发动机废气余热发电的电池热管理装置在行车状态下工作过程进行介绍:

[0086] 如图10所示,在行车状态下,整车控制器判断发动机是否工作,若此时发动机工作,温差发电机也开始工作,整车控制器控制电磁阀打开,温差发电器的冷却系统的回路接通,温差发电机开始工作,其利用废气的余热进行发电后,将电能存储至储能装置中;由整车控制器判断电池是否工作,在电池工作的情况下,本发明提供电池热管理装置开始工作,此时储能装置控制器实时获取储能装置的电压或者电池荷电状态(SOC)信息,并将其反馈给整车控制器,整车控制器判断此时储能装置中的电压或者SOC信息是否低于目标阈值,若储能装置的电压或者SOC信息低于目标阈值,则说明此时储能装置无法驱动温度调节模块进行工作,因此采用车内高压电路控制器控制温度调节模块进行工作;若此时储能装置的电压或者SOC高于目标阈值,则直接由储能装置控制温度调节模块进行工作。此时,实时的获取电池包中的第一温度传感器21以及第二温度传感器22的温度值,若两个温度传感器中其中一个的温度小于升温系统开通阈值,则升温系统接通,开始对电池包进行加热升温;若电池温度高于升温系统开通阈值,则判断是否高于第一降温系统开通阈值,若低于第一降温系统开通阈值但高于升温系统开通阈值,则第一降温系统开通对电池包进行小幅度的降温,否则第二降温系统开通对电池包进行大幅度的降温;另外,在升温或者降温的过程中,实时检测第一温度传感器21与第二温度传感器22的温差,若温差大于阈值增调节比例阀增大流量,以调节升温或者降温的速率。

[0087] 如图10所示,在行车状态下,整车控制器判断发动机是否工作,若此时发动机不工作,此时温差发电机是无法工作的,再判断电池是否工作,在电池工作的情况下,本发明提供的电池热管理装置开始工作,储能装置控制器检测储能装置中是否能驱动温度调节模块进行工作,若储能装置中的能量足以驱动则为温度调节模块提供电能,并且同时对第一温度传感器21以及第二温度传感器22的温度进行检测,根据其温度判断是否连通升温系统、第一降温系统或者第二降温系统,并且根据其温差进行升温或降温速率的调节。

[0088] 在本实施例中,采用温差发电机转换的电能对电池包进行升温或者降温,而避免了采用电池本身的电能驱动温度调节模块进行工作,因此能够减少电池使用的次数,延长电池使用的寿命。

[0089] 根据检测到的实时温度值,使温度调节模块工作在不同的状态下,在电池温度不过高时,采用第一降温系统对电池进行热管理,在电池温度过高时,采用第二降温系统对电池进行热管理,避免了电池过热现象的出现。既保证了电池处在最佳工作状态,还减少了能量的消耗。

[0090] 根据两个温度传感器检测的温度的差值,通过比例阀控制冷却液流量,对升温或降温的强度进行动态调节,保证电池包中各电池单体温度的均匀性。

[0091] 实施例二

[0092] 在充电状态下,为了保证电池能够处于最佳的充电状态,延长电池的使用寿命,如图11所示,在充电前实时的获取第一温度传感器21以及第二温度传感器22的温度值,由整车控制器判断电池是否处于最佳的充电状态,若此时温度不在最佳充电状态的范围内,则判断储能装置中的电能是否足以驱动温度调节模块进行工作,若可以,则由温差发电机在之前转换存储在储能装置中的电能驱动温度调节模块进行升温或降温,以使电池处于最佳充电状态的范围内;若储能装置中的电能无法驱动温度调节模块进行工作,再由车内高压电路控制器驱动温度调节模块进行工作。

[0093] 在本实施例中,为使电池在充电时处于最佳的充电状态,对电池进行温度的调节,使电池保持最佳的充电性能,提高了电池循环使用的寿命,并且在电池充电的过程中,可持续对电池进行冷却散热,避免电池在充电过程中,由于温度过高而影响电池的充电性能和使用性能,保证了充电过程的持续性;并且尽可能的避免使用电池本身进行工作,延长了电池的寿命。

[0094] 实施例三

[0095] 在低温冷启动状态下,此时电池准备工作,为保证电池处于最佳的工作温度,延长电池的使用寿命,利用储能装置存储的电能在车辆启动前对电池进行热管理,若储能装置中的电能足以驱动温度调节模块进行工作,则由储能装置驱动温度调节模块,根据实时检测到的第一温度传感器21与第二温度传感器22的温度值判断接通升温系统,第一降温系统或第二降温系统进行工作。

[0096] 在本实施例中,通过在电池工作前为电池提供最佳的工作温度,使其在启动时保持最佳的工作性能,避免了电池在极端工况下的大电流放电,延长了电池的使用寿命。

[0097] 实施例四

[0098] 在停车状态下,发动机与电池均不工作,此时由于电池箱体16内夹层17填充的相变材料,比如水、石蜡、熔融盐等,利用该材料所吸收的电池散发的热量对电池箱体16内的

电池进行隔热保温。

[0099] 在本实施例中,电池箱体16为夹层空心结构,夹层17中填充有相变材料,在有效地阻隔电池与外界进行热传递的同时,辅助电池散热冷却。能在低温环境下对电池进行有效的保温,同时,在电池温度过高时,相变材料可吸收电池所产生的热量,进行辅助散热。

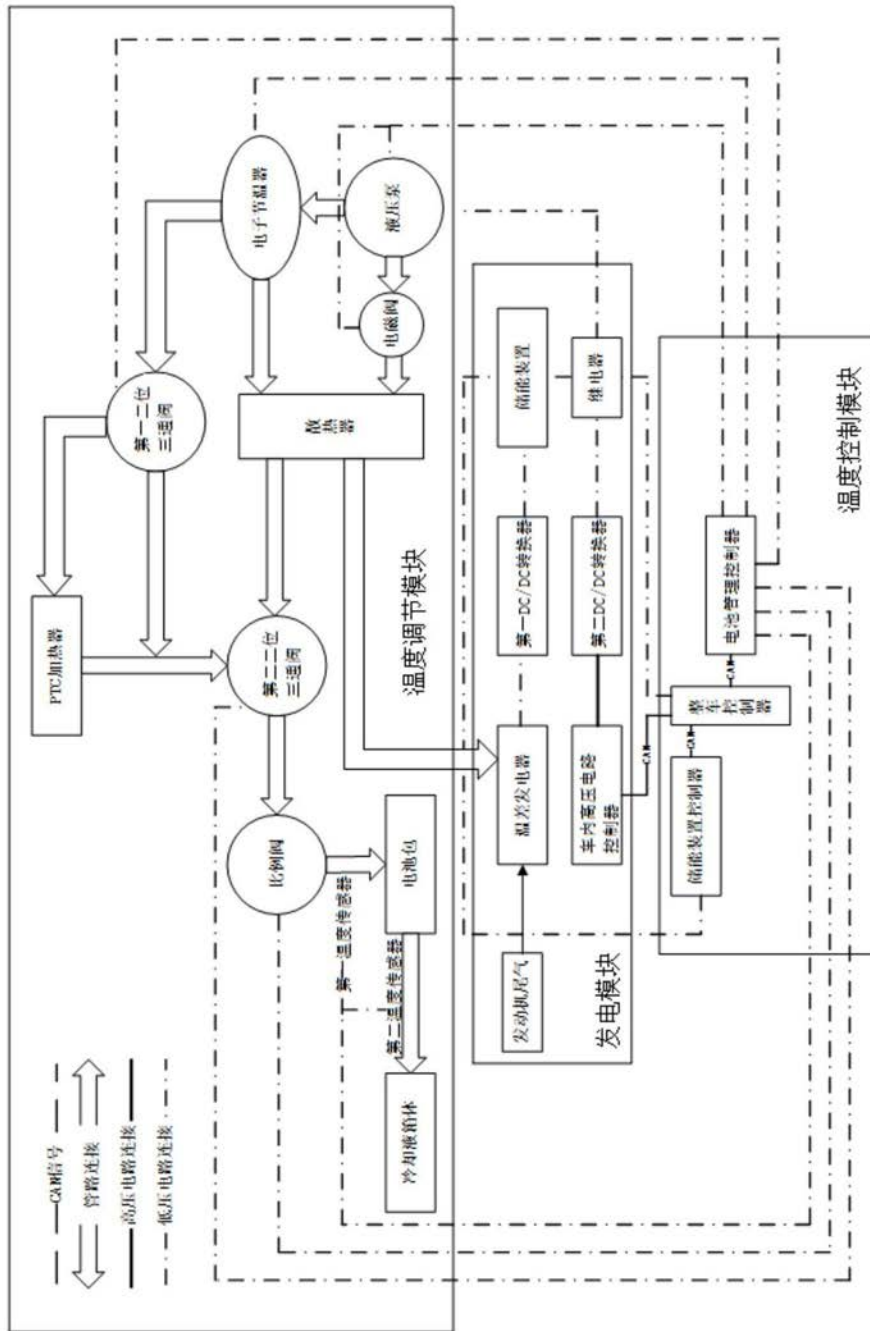


图1

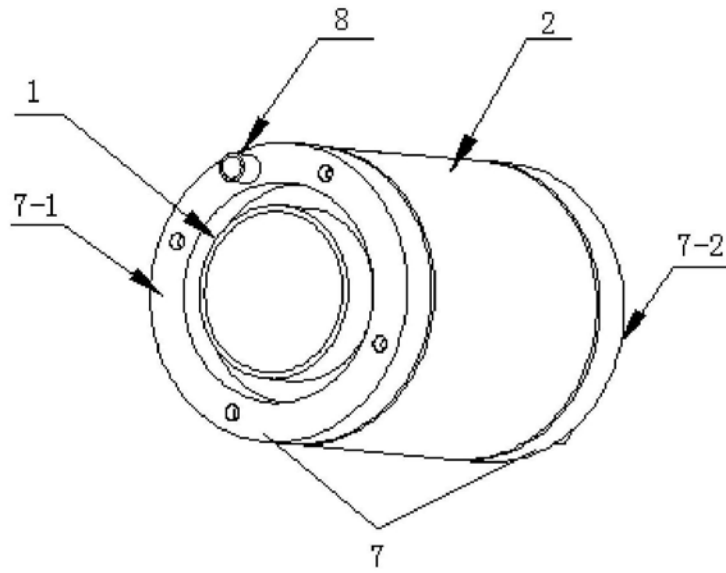


图2

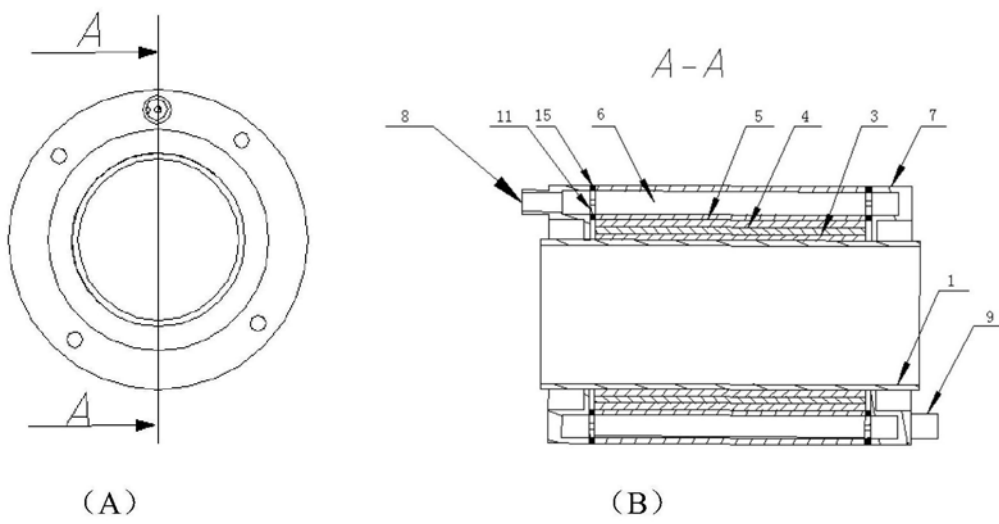


图3

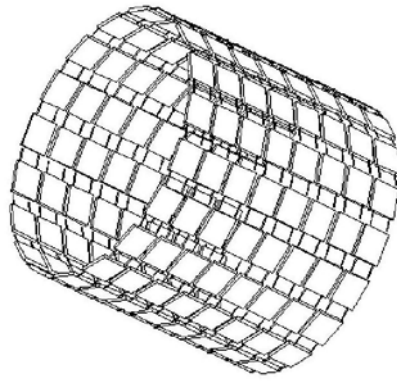


图4

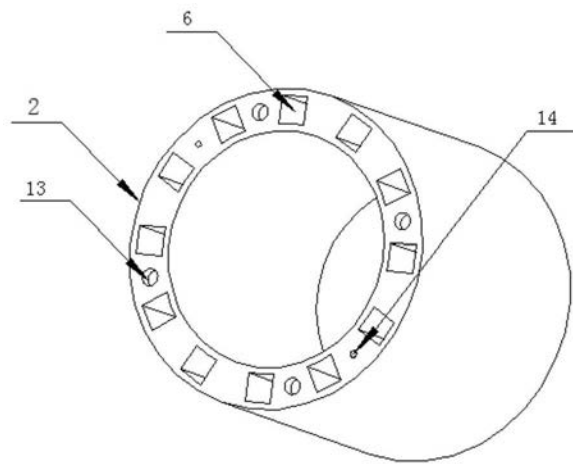


图5

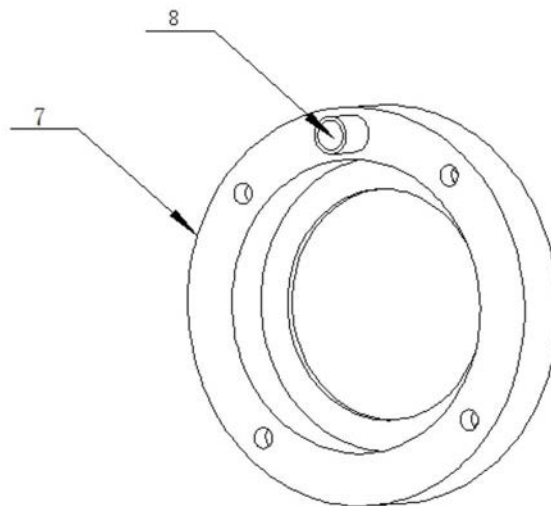


图6



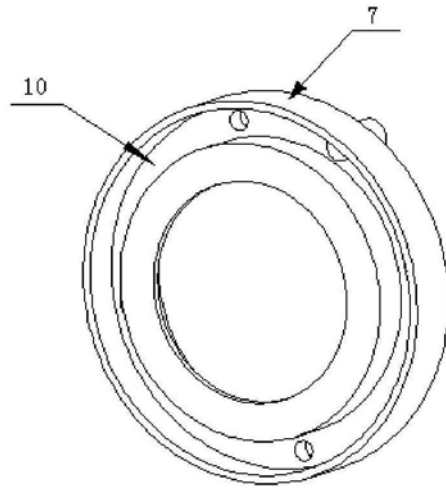


图7

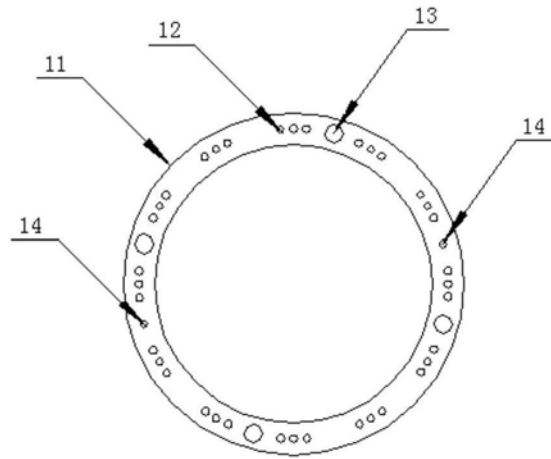


图8

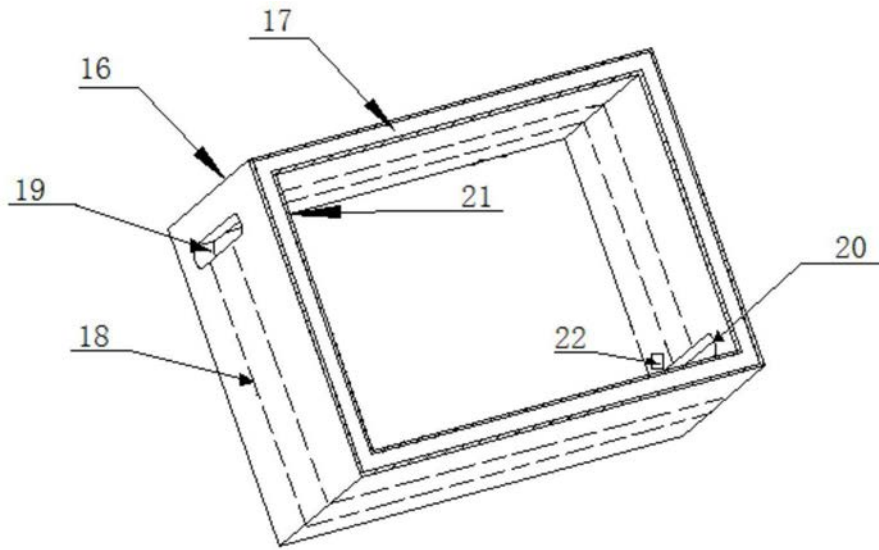


图9

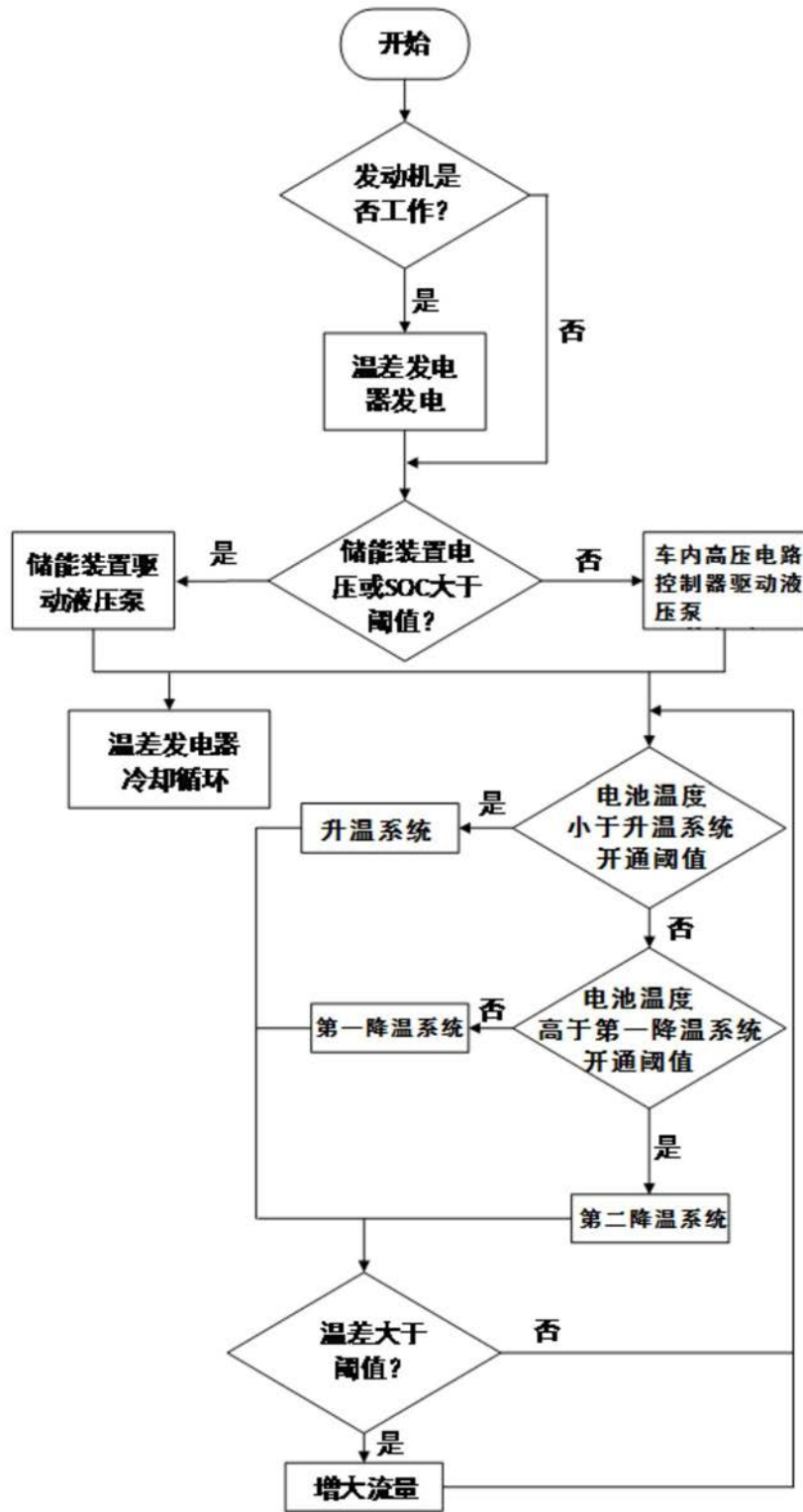


图10

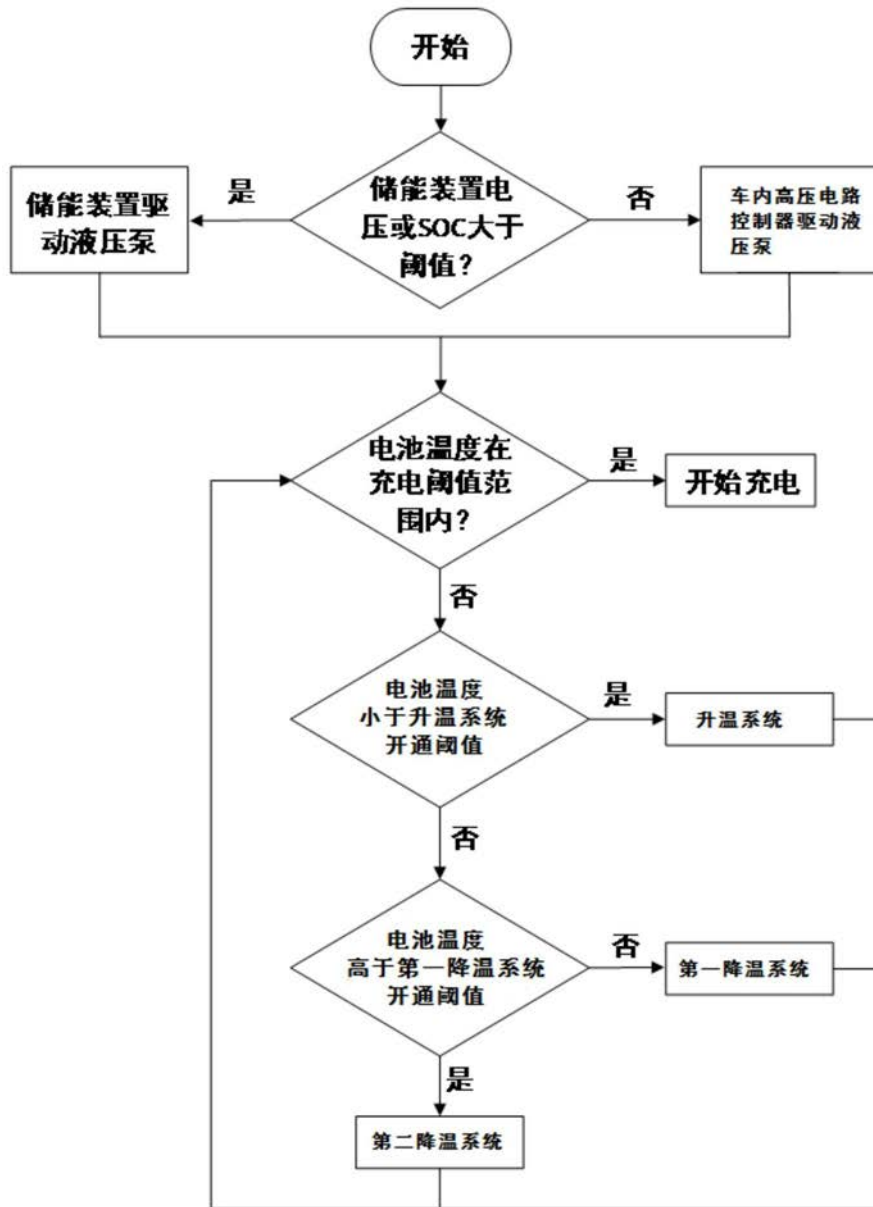


图11