



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206884728 U

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201720505752.2

(22)申请日 2017.05.08

(73)专利权人 江苏嘉和热系统股份有限公司
地址 225000 江苏省扬州市广陵产业园扬
霍路168号

(72)发明人 李宝民 庞立 赵磊

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 张溟

(51)Int. Cl.

B60K 11/04(2006.01)

B60K 11/06(2006.01)

B60L 11/18(2006.01)

B60R 16/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

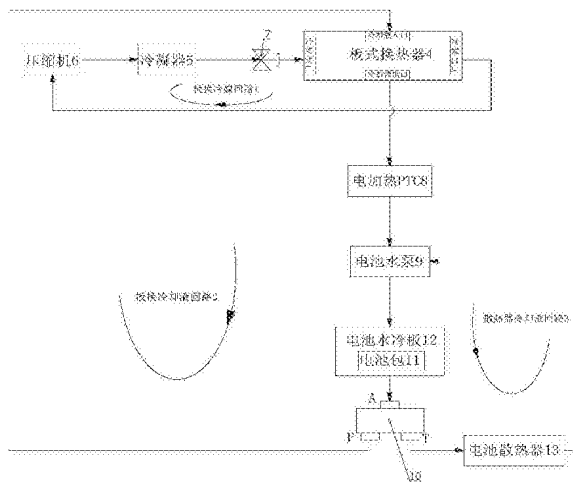
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种智能新能源汽车整车热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种智能新能源汽车整车热管理系统,属于新能源电动汽车技术领域,解决了传统电动汽车热管理系统设计不合理,功能局限、冷却效果差、占用空间大以及耗能大的问题。主要包括电池热管理子系统、电机热管理子系统以及ECU控制器。本实用新型能源利用率很高,节能效果非常明显,系统设计构思巧妙,结构设计简单可行,实现容易,有效降低了主机厂购进成本,大幅度提高经济、社会效益,具有很强的实用性,对我国新能源电动汽车发展具有重要意义。



1. 一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电池热管理子系统、电机热管理子系统以及用于所述电池热管理子系统、所述电机热管理子系统的ECU控制器;

所述电池热管理子系统包括板换冷媒回路(1)、板换冷却液回路(2)以及散热器冷却液回路(3);

所述板换冷媒回路(1)包括板式换热器(4)、冷凝器(5)、压缩机(6)以及膨胀阀(7),所述压缩机(6)出气口经高压硬管与所述冷凝器(5)进气口连接,所述冷凝器(5)出气口经高压硬管与所述膨胀阀(7)入口连接,所述膨胀阀(7)出口与所述板式换热器(4)的冷媒进口连接,所述板式换热器(4)的冷媒出口经低压硬管与所述压缩机(6)进气口连接;所述板换冷媒回路(1)上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

所述板换冷却液回路(2)包括所述板式换热器(4)、电加热PTC(8)、电池水泵(9)、二位三通电磁阀(10)、电池包(11)以及与所述电池包(11)贴合的电池水冷板(12),所述板式换热器(4)的冷却液出口经水管管路与所述电加热PTC连接,所述电加热PTC(8)另一端经水管管路与所述电池水泵(9)相连接,所述电池水泵(9)通过水管管路与所述电池水冷板(12)入口相连接,所述电池水冷板(12)出口与所述二位三通电磁阀(10)的A口相连,所述二位三通电磁阀(10)的P口经水管管路与所述板式换热器(4)的冷却液入口相连接,所述电加热PTC(8)与所述ECU控制器电信号相连;所述板换冷却液回路(2)上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

所述散热器冷却液回路包括所述电池水泵(9)、所述电池包(11)、所述电池水冷板(12)、所述二位三通电磁阀(10)、电池散热器(13)以及冷却风扇,所述电池水泵(9)经水管管路与所述电池水冷板(12)入口相连接,所述电池水冷板(12)出口与所述二位三通电磁阀(10)的A口相连,所述二位三通电磁阀(10)的T口经水管管路与所述电池散热器(13)的入口相连,所述电池散热器(13)的出口经水管管路与所述电池水泵(9)相连接,所述电池散热器(13)由所述冷却风扇进行散热,所述冷却风扇与所述ECU控制器电信号连接;

所述电机热管理子系统包括低温水箱(14)、电机水泵(15)、电机(16)、电机散热器(17)以及所述冷却风扇,所述低温水箱(14)经水管管路与所述电机水泵(15)入口相连接,所述电机水泵(15)出口经水管管路与所述电机(16)冷却入口相连,所述电机(16)冷却出口经水管管路与所述电机散热器(17)入口相连,所述电机散热器(17)出口经水管管路与所述低温水箱(14)的入口相连;所述电机散热器(17)由所述冷却风扇进行散热;所述电机热管理子系统上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连。

2. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述板换冷媒回路(1)上的温度传感元件为热敏电阻;所述板换冷却液回路(2)上的温度感应元件为冷却液水温传感器。

3. 根据权利要求2所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述冷却液水温传感器设置在所述电池水冷板(12)与所述电池水泵(9)之间的水管管路上。

4. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述电机热管理子系统上的温度感应元件为电机水温传感器。

5. 根据权利要求4所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述电机水温传感器设置在所述电机散热器(17)出口处。

6. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述电池

散热器(13)、电机散热器(17)均沿着冷却风扇轴线布置。

7. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述冷媒为R134A制冷剂,所述冷却液为50%乙二醇与50%水的混合物。

8. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述板换冷媒回路(1)上还设有压力三态开关。

9. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述ECU控制器采用脉冲宽度调制PWM技术控制所述电池水泵(9)、冷却风扇、电机水泵(15)以及电加热PTC(8)。

10. 根据权利要求1所述的一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:所述电池热管理子系统、电机热管理子系统集成在同一箱体内。

一种智能新能源汽车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于新能源电动汽车技术领域,具体地说,尤其涉及一种智能新能源汽车整车热管理系统。

背景技术

[0002] 我国已经成为世界第一汽车生产、消费大国,2016年汽车产销量超过2800万辆。然而,随着环境污染问题的日益严重,降低化石能源依赖已成为国际汽车工业和环保工业的发展趋势。新能源汽车作为发展可替代能源,建设可持续发展低碳社会的重要一环,越来越受到世界各国的高度重视,我国也已正式将新能源汽车列入七大战略性新兴产业之一。

[0003] 电池和电机是新能源汽车的主要动力总成,电池、电机的性能与其温度密切相关,比如40-50℃以上的高温会明显加速电池的衰老,120-150℃以上则会引发电池热失控,甚至引发火灾。所以动力总成散热不及时会存在很大的安全隐患。目前新能源电动汽车电机、电池热管理系统设计不合理,主要存在以下不足:1.目前新能源电动汽车中电池冷却主要通过引入车内空调系统“冷风”来给电池降温,效率很低,尤其随着快充技术的发展,电池散热热量很大,通入空调系统“冷风”来给电池降温已经完全不能满足电池冷却要求;虽然有少部分企业也尝试开发冷却效果更好的热管理系统,但其系统设计复杂,实现成本也很高,很难得到普及;2.在寒冷的冬季或者环境温度比较低的情况下,新能源电动汽车电池无法进行放电,也就是说低温条件下,电池无法驱动电机正常工作;3.传统新能源电动汽车电机冷却、电池冷却是独立安装在车辆车架上,独立热管理系统设计方式占用空间大,生产制造成本高,电机产生的热量不能合理利用,节能效果比较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足,提供了一种系统结构设计简单、高效节能以及具备实时维护电池正常工作功能的智能新能源汽车整车热管理系统。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电池热管理子系统、电机热管理子系统以及用于所述电池热管理子系统、所述电机热管理子系统的ECU控制器;

[0007] 所述电池热管理子系统包括板换冷媒回路、板换冷却液回路以及散热器冷却液回路;

[0008] 所述板换冷媒回路包括板式换热器、冷凝器、压缩机以及膨胀阀,所述压缩机出气口经高压硬管与所述冷凝器进气口连接,所述冷凝器出气口经高压硬管与所述膨胀阀入口连接,所述膨胀阀出口与所述板式换热器的冷媒进口连接,所述板式换热器的冷媒出口经低压硬管与所述压缩机进气口连接;所述板换冷媒回路上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

[0009] 所述板换冷却液回路包括所述板式换热器、电加热PTC、电池水泵、二位三通电磁阀、电池包以及与所述电池包贴合的电池水冷板,所述板式换热器的冷却液出口经水管管

路与所述电加热PTC连接,所述电加热PTC另一端经水路管路与所述电池水泵相连接,所述电池水泵通过水管管路与所述电池水冷板入口相连接,所述电池水冷板出口与所述二位三通电磁阀的A口相连,所述二位三通电磁阀的P口经水管管路与所述板式换热器的冷却液入口相连接,所述电加热PTC与所述ECU控制器电信号相连;所述板换冷却液回路上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

[0010] 所述散热器冷却液回路包括所述电池水泵、所述电池包、所述电池水冷板、所述二位三通电磁阀、电池散热器以及冷却风扇,所述电池水泵经水管管路与所述电池水冷板入口相连接,所述电池水冷板出口与所述二位三通电磁阀的A口相连,所述二位三通电磁阀的T口经水管管路与所述电池散热器的入口相连,所述电池散热器的出口经水管管路与所述电池水泵相连接,所述电池散热器由所述冷却风扇进行散热,所述冷却风扇与所述ECU控制器电信号连接;

[0011] 所述电机热管理子系统包括低温水箱、电机水泵、电机、电机散热器以及所述冷却风扇,所述低温水箱经水管管路与所述电机水泵入口相连接,所述电机水泵出口经水管管路与所述电机冷却入口相连,所述电机冷却出口经水管管路与所述电机散热器入口相连,所述电机散热器出口经水管管路与所述低温水箱的入口相连;所述电机散热器由所述冷却风扇进行散热;所述电机热管理子系统上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连。

[0012] 优选地,所述板换冷媒回路上的温度传感元件为热敏电阻;所述板换冷却液回路上的温度感应元件为冷却液水温传感器。

[0013] 优选地,所述冷却液水温传感器设置在所述电池水冷板与所述电池水泵之间的水管管路上。

[0014] 优选地,所述电机热管理子系统上的温度感应元件为电机水温传感器。

[0015] 优选地,所述电机水温传感器设置在所述电机散热器出口处。

[0016] 优选地,所述电池散热器、电机散热器均沿着冷却风扇轴线布置。沿着冷却风扇轴线布置,使得散热效果达到最大化。

[0017] 优选地,所述冷媒为R134A制冷剂,所述冷却液为50%乙二醇与50%水的混合物。

[0018] 优选地,所述板换冷媒回路上还设有压力三态开关。

[0019] 优选地,所述ECU控制器采用脉冲宽度调制PWM技术控制所述电池水泵、冷却风扇、电机水泵以及电加热PTC。利用PWM技术控制各个执行器,可降低损耗,延长车辆的续航里程。

[0020] 优选地,所述电池热管理子系统、电机热管理子系统集成在同一箱体内。将电机与电池整合在一个箱体内,在低温环境下,就可以利用电机产生的热量来加热电池,减少电加热PTC工作时间,节能效果明显。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 1. 本发明通过水冷空调系统与散热器散热方式对电池进行冷却;即在快充过程中,电池产热量较大时,通过引入水冷空调系统对电池进行散热,由于水冷冷却效率很高,完全满足快充过程中电池散热需求;在车辆正常行驶过程中,电池发热量较小,此时可以通过本发明电池散热器进行散热,由电池散热器通过与外界自然风进行热交换达到冷却效果;设计两种冷却方式原因在于:水冷空调系统运行所消耗的电能远远高于电池散热器运

行时所需电量,在温度不是很高的情况下,启动水冷空调系统是非常浪费能源的。所以本发明可以根据电池温度实时切换电池冷却方式,实现最大程度节能;

[0023] 2.在环境温度比较低,电池无法放电情况下,本发明可以通过电加热PTC对电池进行升温处理,确保电池能正常放电,能正常驱动电机;

[0024] 3.本发明将电池热管理子系统与电机热管理子系统整合到一个箱体内,并用同一个ECU控制器控制,实现电机、电池统一管理,节省安装空间;同时集成在一个箱体内可进行功能拓展,低温环境下,可利用电机产生的热量对电池进行加热,减少PTC工作时间,节能效果明显;

[0025] 4.本发明能源利用率很高,节能效果非常明显,系统设计构思巧妙,结构设计简单可行,实现容易,有效降低了主机厂购进成本,大幅度提高经济、社会效益,具有很强的实用性,对我国新能源电动汽车发展具有重要意义。

附图说明

[0026] 图1是本发明电池热管理子系统;

[0027] 图2是本发明电机热管理子系统。

[0028] 图中:1.板换冷媒回路;2.板换冷却液回路;3.散热器冷却液回路;4.板式换热器;5.冷凝器;6.压缩机;7.膨胀阀;8.电加热PTC;9.电池水泵;10.二位三通电磁阀;11.电池包;12.电池水冷板;13.电池散热器;14.低温水箱;15.电机水泵;16.电机;17.电机散热器。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0030] 一种智能新能源汽车整车热管理系统,其特征在于:包括电池热管理子系统、电机热管理子系统以及用于所述电池热管理子系统、所述电机热管理子系统的ECU控制器;

[0031] 所述电池热管理子系统包括板换冷媒回路1、板换冷却液回路2以及散热器冷却液回路3;

[0032] 所述板换冷媒回路1包括板式换热器4、冷凝器5、压缩机6以及膨胀阀7,所述压缩机6出气口经高压硬管与所述冷凝器5进气口连接,所述冷凝器5出气口经高压硬管与所述膨胀阀7入口连接,所述膨胀阀7出口与所述板式换热器4的冷媒进口连接,所述板式换热器4的冷媒出口经低压硬管与所述压缩机6进气口连接;所述板换冷媒回路1上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

[0033] 所述板换冷却液回路2包括所述板式换热器4、电加热PTC8、电池水泵9、二位三通电磁阀10、电池包11以及与所述电池包11贴合的电池水冷板12,所述板式换热器4的冷却液出口经水管管路与所述电加热PTC连接,所述电加热PTC8另一端经水路管路与所述电池水泵9相连接,所述电池水泵9通过水管管路与所述电池水冷板12入口相连接,所述电池水冷板12出口与所述二位三通电磁阀10的A口相连,所述二位三通电磁阀10的P口经水管管路与所述板式换热器4的冷却液入口相连接,所述电加热PTC8与所述ECU控制器电信号相连;所述板换冷却液回路2上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连;

[0034] 所述散热器冷却液回路包括所述电池水泵9、所述电池包11、所述电池水冷板12、

所述二位三通电磁阀10、电池散热器13以及冷却风扇,所述电池水泵9经水管管路与所述电池水冷板12入口相连接,所述电池水冷板12出口与所述二位三通电磁阀10的A口相连,所述二位三通电磁阀10的T口经水管管路与所述电池散热器13的入口相连,所述电池散热器13的出口经水管管路与所述电池水泵9相连接,所述电池散热器13由所述冷却风扇进行散热,所述冷却风扇与所述ECU控制器电信号连接;

[0035] 所述电机热管理子系统包括低温水箱14、电机水泵15、电机16、电机散热器17以及所述冷却风扇,所述低温水箱14经水管管路与所述电机水泵15入口相连接,所述电机水泵15出口经水管管路与所述电机16冷却入口相连,所述电机16冷却出口经水管管路与所述电机散热器17入口相连,所述电机散热器17出口经水管管路与所述低温水箱14的入口相连;所述电机散热器17由所述冷却风扇进行散热;所述电机热管理子系统上设有温度感应元件,所述温度感应元件与所述ECU控制器电信号相连。

[0036] 优选地,所述板换冷媒回路1上的温度传感元件为热敏电阻;所述板换冷却液回路2上的温度感应元件为冷却液水温传感器。

[0037] 优选地,所述冷却液水温传感器设置在所述电池水冷板12与所述电池水泵9之间的水管管路上。

[0038] 优选地,所述电机热管理子系统上的温度感应元件为电机水温传感器。

[0039] 优选地,所述电机水温传感器设置在所述电机散热器17出口处。

[0040] 优选地,所述电池散热器13、电机散热器17均沿着冷却风扇轴线布置。

[0041] 优选地,所述冷媒为R134A制冷剂,所述冷却液为50%乙二醇与50%水的混合物。

[0042] 优选地,所述板换冷媒回路1上还设有压力三态开关。

[0043] 优选地,所述ECU控制器采用脉冲宽度调制PWM技术控制所述电池水泵9、冷却风扇、电机水泵15以及电加热PTC8。

[0044] 优选地,所述电池热管理子系统、电机热管理子系统集成在同一箱体内。

[0045] 本发明包括电池热管理子系统、电机热管理子系统以及用于所述电池热管理子系统、所述电机热管理子系统的ECU控制器;电池热管理子系统包括板换冷媒回路1、板换冷却液回路2以及散热器冷却液回路3;板换冷媒回路1包括板式换热器4、冷凝器5、压缩机6以及膨胀阀7,所述压缩机6出气口经高压硬管与所述冷凝器5进气口连接,所述冷凝器5出气口经高压硬管与所述膨胀阀7入口连接,所述膨胀阀7出口与所述板式换热器4的冷媒进口连接,所述板式换热器4的冷媒出口经低压硬管与所述压缩机6进气口连接;所述板换冷媒回路1上设有热敏电阻,所述热敏电阻与所述ECU控制器电信号相连;板换冷却液回路2包括所述板式换热器4、电加热PTC8、电池水泵9、二位三通电磁阀10、电池包11以及与所述电池包11贴合的电池水冷板12,所述板式换热器4的冷却液出口经水管管路与所述电加热PTC8连接,所述电加热PTC8另一端经水路管路与所述电池水泵9相连接,所述电池水泵9通过水管管路与所述电池水冷板12入口相连接,所述电池水冷板12出口与所述二位三通电磁阀10的A口相连,所述二位三通电磁阀10的P口经水管管路与所述板式换热器4的冷却液入口相连接,所述电加热PTC8与所述ECU控制器电信号相连;所述板换冷却液回路2上设有冷却液水温传感器,所述冷却液水温传感器与所述ECU控制器电信号相连;所述冷却液水温传感器设置在所述电池水冷板12与所述电池水泵9之间的水管管路上。散热器冷却液回路包括所述电池水泵9、所述电池包11、所述电池水冷板12、所述二位三通电磁阀10、电池散热器13以及

冷却风扇,所述电池水泵9经水管管路与所述电池水冷板12入口相连接,所述电池水冷板12出口与所述二位三通电磁阀10的A口相连,所述二位三通电磁阀10的T口经水管管路与所述电池散热器13的入口相连,所述电池散热器13的出口经水管管路与所述电池水泵9相连接,所述电池散热器13由所述冷却风扇进行散热,所述冷却风扇与所述ECU控制器电信号连接;电机热管理子系统包括低温水箱14、电机水泵15、电机16、电机散热器17以及所述冷却风扇,所述低温水箱14经水管管路与所述电机水泵15入口相连接,所述电机水泵15出口经水管管路与所述电机16冷却入口相连,所述电机16冷却出口经水管管路与所述电机散热器17入口相连,所述电机散热器17出口经水管管路与所述低温水箱14的入口相连;所述电机散热器17由所述冷却风扇进行散热;所述电机热管理子系统上设有电机水温传感器,所述电机水温传感器与所述ECU控制器电信号相连。

[0046] 实施例1:

[0047] 当温度达到设定的高温时,比如在快充过程中,电池包11产生大量热量,电池水冷板12附近的冷却液处于高温状态,冷却液水温传感器将感应到的温度信号传输至ECU控制器。压缩机6、冷凝器5、板式换热器4冷媒通道构成的板换冷媒回路1在ECU控制器控制下开始工作,完成制冷循环。此时二位三通电磁阀10的P口导通,T口关闭,在电池水泵9的工作下,电池水冷板12内的高温冷却液经二位三通电磁阀10的P口流入板式换热器4的冷却液入口,再从所述板式换热器4的冷却液出口流出,经板式换热器4的作用,高温冷却液与低温冷媒实现热量转换,所以从板式换热器4冷却液出口流出的冷却液温度降低,降温后的冷却液又经电池水泵9流入电池水冷板12内,对于之贴合的电池包11进行冷却,如此不断循环往复,直至电池包11的温度冷却下来。其中此时回流中的电加热PTC8在ECU控制器不工作,冷却液仅是流经电加热PTC8而已。

[0048] 实施例2:

[0049] 电池发热量较小时,如在车辆正常行驶过程中,板换冷媒回路1、板换冷却液回路2不工作,ECU控制器只启动散热器冷却液回路3。此时二位三通电磁阀10的P口关闭,T口导通。在电池水泵9将电池水冷板12内较高温的冷却液经二位三通电磁阀10的T口流入电池散热器13,电池散热器13沿着冷却风扇轴线布置,在冷却风扇的转动下与自然风进行热交换,实现冷却,冷却后的冷却液经水管管路流入电池水泵9、电池水冷板12内,对与所述电池水冷板12贴合的电池包11进行冷却,如此不断重复循环,直至电池包11的温度冷却下来。

[0050] 实施例3:

[0051] 在寒冷的冬季或者环境温度比较低的环境下,电池包11无法放电驱动电机,ECU控制器接通电加热PTC8,并打开二位三通电磁阀10的P口,关闭二位三通电磁阀10的T口。在电池水泵9的作用下,电池水冷板12内的低温冷却液经二位三通电磁阀P口、板式换热器4冷却液入口、板式换热器4冷却液出口、电加热PTC8回流到电池水泵9和电池水冷板12内,对与所述电池水冷板12的电池包11进行加温,此回路构成电池升温回路,并不断如此循环往复,直至电池包11的温度达到放电工作温度。当然,由于本发明将电机热管理子系统与电池热管理子系统整合到一个箱体内,所以本发明可利用电机产生的热量对电池进行升温,减少电加热PTC工作时间,合理利用能源,有效实现节能。

[0052] 实施例4:

[0053] 当电机温度较高时,电机水温传感器将感应到的温度信号传输至ECU控制器,ECU

控制器控制电机水泵15,电机16上的高温冷却液在电机水泵15的作用下流经电机散热器17、低温水箱14、电机水泵15,再回流到电机16上。所述电机散热器17沿着冷却风扇轴线布置,在冷却风扇的转动下与自然风进行热交换,实现对电机16的冷却功能。如此不断循环往复,直至电机16上的温度冷却下来。

[0054] 本发明通过水冷空调系统与散热器散热方式对电池进行冷却;即在快充过程中,电池产热量较大时,通过引入水冷空调系统对电池进行散热,由于水冷冷却效率很高,完全满足快充过程中电池散热需求;在车辆正常行驶过程中,电池发热量较小,此时可以通过本发明电池散热器进行散热,由电池散热器通过与外界自然风进行热交换达到冷却效果;设计两种冷却方式原因在于:水冷空调系统运行所消耗的电能远远高于电池散热器运行时所需电量,在温度不是很高的情况下,启动水冷空调系统是非常浪费能源的。所以本发明可以根据电池温度实时切换电池冷却方式,实现最大程度节能;在环境温度比较低,电池无法放电情况下,本发明可以通过电加热PTC对电池进行升温处理,确保电池能正常放电,能正常驱动电机;本发明能源利用率很高,节能效果非常明显,系统设计构思巧妙,结构设计简单可行,实现容易,有效降低了主机厂购进成本,大幅度提高经济、社会效益,具有很强的实用性,对我国新能源电动汽车发展具有重要意义;本发明将电池热管理子系统与电机热管理子系统整合到一个箱体内,并用同一个ECU控制器控制,实现电机、电池统一管理,节省安装空间;同时集成在一个箱体内可进行功能拓展,低温环境下,可利用电机产生的热量对电池进行加热,减少PTC工作时间,节能效果明显。

[0055] 综上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用来限定本发明实施的范围,凡依本发明权利要求范围所述的形状、构造、特征及精神所为的均等变化与修饰,均应包括于本发明的权利要求范围内。

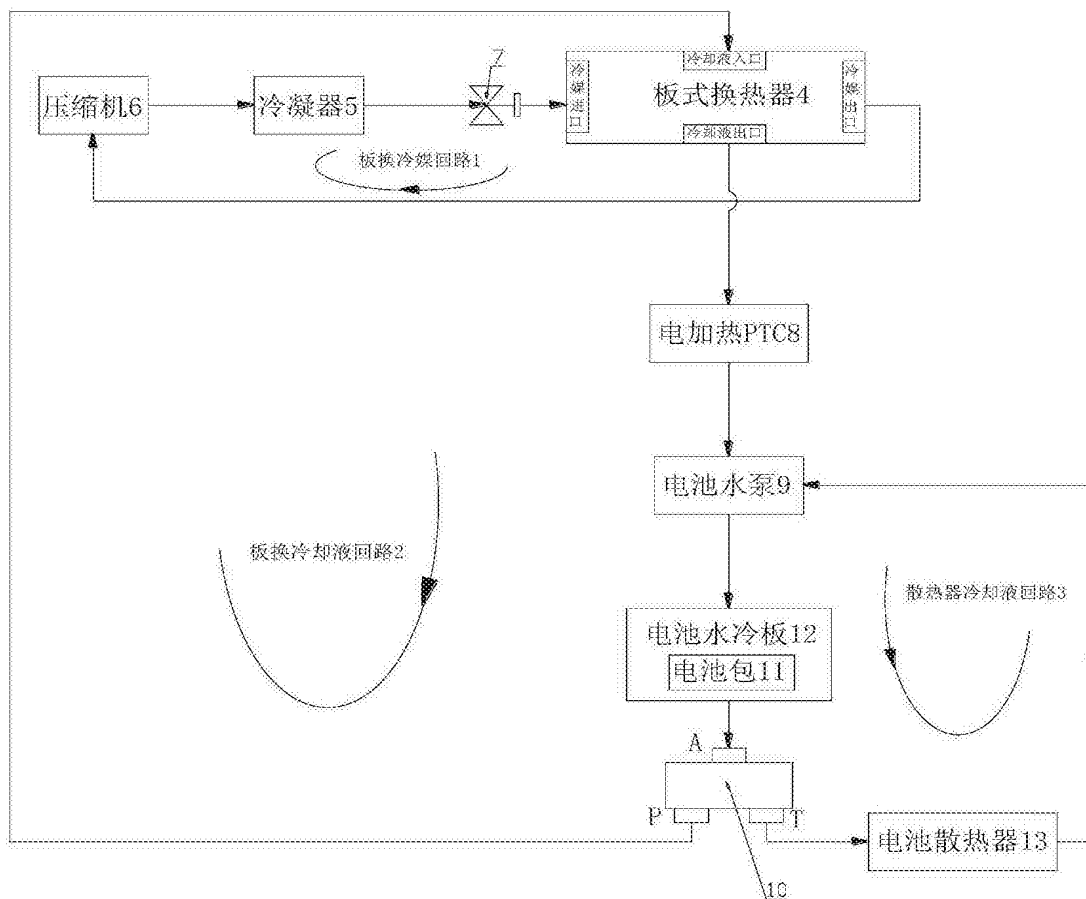


图1

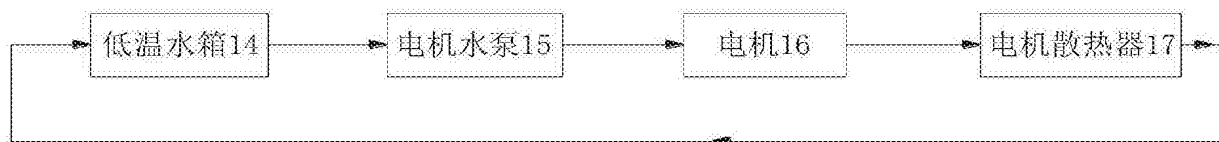


图2