



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109986960 A
(43)申请公布日 2019.07.09

(21)申请号 201910273414.4

(22)申请日 2019.04.05

(71)申请人 南京理工大学
地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 殷德军 张金龙

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心
32203

代理人 唐代盛

(51)Int.Cl.
B60K 11/04(2006.01)
B60L 58/26(2019.01)

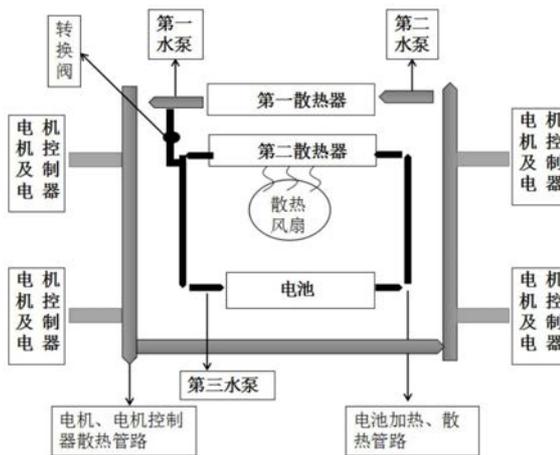
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统及方法,包括第一散热器、第一水泵、第二水泵、第二散热器、第三水泵、转换阀、控制器;监测电机定子的温度的电机温度传感器、监测电机控制器的温度的电机控制器温度传感器、监测电池的温度的电池温度传感器;第一散热器出、进水端分别连接第一水泵进、出水端;第一散热器、第一水泵、第二水泵、电机及电机控制器的水套构成第一散热管路;第二散热器出、进水端分别连接第三水泵进水端、电池水套相连;电池水套与第二散热器进水端相连;第二散热器、第三水泵、电池水套构成第二散热管路;转换阀连接第一散热管路和第二散热管路;控制器控制三个水泵及的转换阀的启闭。本发明提高了能量利用率。



CN 109986960 A

1. 一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,其特征在于,包括第一散热器、第一水泵、第二水泵、第二散热器、第三水泵、转换阀、控制器;电机温度传感器、电机控制器温度传感器、电池温度传感器;

所述第一散热器出水端连接第一水泵进水端,第一散热器进水端连接第二水泵出水端;第一水泵用以将第一散热器的冷却液泵入电机及电机控制器水套中;所述第二水泵用于将电机及电机控制器水套中的热的冷却液泵入所述第一散热器;所述第一散热器、第一水泵、第二水泵、电机及电机控制器的水套共同构成第一散热管路;

所述第二散热器出水端连接第三水泵进水端,第三水泵出水端与电池水套一端相连;电池水套另一端与第二散热器进水端相连;第二散热器、第三水泵、电池水套共同构成第二散热管路;

所述转换阀用以连接第一散热管路和第二散热管路,以关闭和打开第一散热管路和第二散热管路之间的连通;

所述电机温度传感器用以监测电机定子的温度,所述电机控制器温度传感器用以监测电机控制器的温度,所述电池传感器用以监测电池的温度;三个温度传感器将监测温度传送给控制器,控制器根据监测温度控制三个水泵及的转换阀的启闭,从而控制第一散热管路进行散热及第二散热管路的散热和加热。

2. 根据权利要求1所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括极限温度提醒装置,所述极限温度提醒装置连接控制器,当电机或电机控制器温度传感器或电池温度传感器监测温度超过极限温度设定值时,极限温度提醒装置发出报警。

3. 根据权利要求1所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,其特征在于,所述极限温度提醒装置包括LED警示灯和/或报警蜂鸣器。

4. 根据权利要求1所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,所述第一水泵将电机及电机控制器散热水套中变热的冷却液传输至第一散热器中,第一散热器通过热交换:

当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第一设定值 t_1 时,第一水泵开启;当监测温度低于第一设定值 t_1 时,第一水泵关闭;

当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第二设定值 t_2 时,第二水泵开启;当监测温度低于第二设定值 t_2 时,第二水泵关闭;

当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第三设定值 t_3 时,散热风扇开启;当监测温度低于第三设定值 t_3 时,散热风扇关闭;其中, $t_1 < t_2 < t_3$;

第三水泵将电池散热水套中变热的冷却液传输至第二散热器中,第二散热器通过热交换使冷却液变冷,对电池进行散热:

当电池温度传感器监测到的温度低于第四设定值 t_4 时,转换阀开启;当监测温度高于第四设定值 t_4 时,转换阀关闭;

当电池温度传感器监测到的温度高于第五设定值 t_5 时,第三水泵开启,监测温度低于第五设定值 t_5 时,第三水泵关闭。

5. 根据权利要求4所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,还包括极限温度提醒装置,所述极限温度提醒装置连接控制器,当电机或电机控制器温度传感器或电池温度传感器监测温度超过极限温度设定值时,极限温度提醒装置发出报

警。

6. 根据权利要求5所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,所述电机和电机控制器极限温度设定为 t_6 ,电池极限温度为 t_7 ,其中 $t_6 > t_3$, $t_7 > t_5$ 。

7. 根据权利要求4所述的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,所述极限温度提醒装置包括LED警示灯和/或报警蜂鸣器。

一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车热管理领域,特别是一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统及控制方法。

背景技术

[0002] 汽车热管理系统主要用于汽车发热元件的散热,保证发热元件在任何工况下都能正常工作在适宜的温度范围内。电动汽车的散热系统通常以冷却水作为冷却介质,散热系统一般由水泵、散热器、冷却风扇、节温器以及其他附属装置等组成。整车热管理系统工作效率的高低将直接影响汽车电机、电机控制器、动力电池等的工作状态。现今,采用分布式轮毂电机驱动的电动汽车在轮毂电机、电机控制器、电池的热管理中普遍效率不高,热管理系统较为复杂,不能较好的满足轮毂电机、电机控制器、电池对工作温度的不同需求,使得整车热管理系统不能很好的满足整车热管理需求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统及控制方法,以实现整车管理系统的高效工作和整车热能量的循环合理利用。

[0004] 实现本发明目的的技术解决方案为:

[0005] 一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,包括第一散热器、第一水泵、第二水泵、第二散热器、第三水泵、转换阀、控制器;电机温度传感器、电机控制器温度传感器、电池温度传感器。

[0006] 所述第一散热器出水端连接第一水泵进水端,第一散热器进水端连接第二水泵出水端;第一水泵用以将第一散热器的冷却液泵入电机及电机控制器水套中;所述第二水泵用于将电机及电机控制器水套中的热的冷却液泵入所述第一散热器;所述第一散热器、第一水泵、第二水泵、电机及电机控制器的水套共同构成第一散热管路;

[0007] 所述第二散热器出水端连接第三水泵进水端,第三水泵出水端与电池水套一端相连;电池水套另一端与第二散热器进水端相连;第二散热器、第三水泵、电池水套共同构成第二散热管路;

[0008] 所述转换阀用以连接第一散热管路和第二散热管路,以关闭和打开第一散热管路和第二散热管路之间的连通;

[0009] 所述电机温度传感器用以监测电机定子的温度,所述电机控制器温度传感器用以监测电机控制器的温度,所述电池传感器用以监测电池的温度;三个温度传感器将监测温度传送给控制器,控制器根据监测温度控制三个水泵及的转换阀的启闭,从而控制第一散热管路进行散热及第二散热管路的散热和加热。

[0010] 一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法,所述第一水泵将电机及电机控制器散热水套中变热的冷却液传输至第一散热器中,第一散热器通过热交换。

[0011] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第一设定值 t_1

时,第一水泵开启;当监测温度低于第一设定值 t_1 时,第一水泵关闭;

[0012] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第二设定值 t_2 时,第二水泵开启;当监测温度低于第二设定值 t_2 时,第二水泵关闭;

[0013] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第三设定值 t_3 时,散热风扇开启;当监测温度低于第三设定值 t_3 时,散热风扇关闭;其中, $t_1 < t_2 < t_3$;

[0014] 第三水泵将电池散热水套中变热的冷却液传输至第二散热器中,第二散热器通过热交换使冷却液变冷,对电池进行散热;

[0015] 当电池温度传感器监测到的温度低于第四设定值 t_4 时,转换阀开启;当监测温度高于第四设定值 t_4 时,转换阀关闭;

[0016] 当电池温度传感器监测到的温度高于第五设定值 t_5 时,第三水泵开启,监测温度低于第五设定值 t_5 时,第三水泵关闭。

[0017] 本发明与现有技术相比,其显著优点:

[0018] 通过设置可切换的热管理系统管路,将电机及电机控制器等高温工作元件与电池等低温工作元件分开,能够分别满足高温工作元件和低温工作元件稳定适宜的温度条件。

[0019] (1)通过设置可切换的热管理系统管路,在低温时,将电机及电机控制器等高温工作元件产生的多余热量供给电池加热,实现了能量的循环利用,提高了能量的利用率,降低了汽车功耗。

[0020] (2)通过设置第二水泵,保证热管理系统在第一水泵故障的情况下,热管理系统能够正常工作,降低了热管理系统的故障率。

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

附图说明

[0022] 图1为分布式轮毂电机驱动电动汽车热管理系统示意图。

[0023] 图2为热管理系统控制关系图。

具体实施方式

[0024] 为了说明本发明的技术方案及技术目的,下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的介绍。

[0025] 结合图1,本发明的一种分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,包括第一散热器、第一水泵、第二水泵、第二散热器、第三水泵、转换阀、控制器;电机温度传感器、电机控制器温度传感器、电池温度传感器。

[0026] 所述第一散热器出水端连接第一水泵进水端,第一散热器进水端连接第二水泵出水端;第一水泵用以将第一散热器的冷却液泵入电机及电机控制器水套中;所述第二水泵用于将电机及电机控制器水套中的热的冷却液泵入所述第一散热器;所述第一散热器、第一水泵、第二水泵、电机及电机控制器的水套共同构成第一散热管路;第一散热管路用以对电机及电机控制器进行散热。

[0027] 所述第二散热器出水端连接第三水泵进水端,第三水泵出水端与电池水套一端相连;电池水套另一端与第二散热器进水端相连;第二散热器、第三水泵、电池水套共同构成第二散热管路;第二散热器用以对电池进行加热和散热。

[0028] 所述转换阀用以连接第一散热管路和第二散热管路,以关闭和打开第一散热管路和第二散热管路之间的连通。

[0029] 所述电机温度传感器用以监测电机定子的温度,所述电机控制器温度传感器用以监测电机控制器的温度,所述电池传感器用以监测电池的温度;三个温度传感器将监测温度传送给控制器,控制器根据监测温度控制三个水泵及的转换阀的启闭,从而控制第一散热管路进行散热及第二散热管路的散热和加热。

[0030] 本发明的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统的控制方法为:

[0031] 所述第一水泵将电机及电机控制器散热水套中变热的冷却液传输至第一散热器中,第一散热器通过热交换,使冷却液变冷,再重新抽送至电机及电机控制器散热水套中,对电机及电机控制器进行散热。

[0032] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第一设定值 t_1 时,判定电机及电机控制器需要散热,控制器控制第一水泵开启,从而带走电机及电机控制器中的热量,使电机及电机控制器快速散热;当监测温度低于第一设定值 t_1 时,判定电机及电机控制器不需要散热,控制器控制第一水泵关闭,从而维持电机及电机控制器中的热量,使电机及电机控制器保温。

[0033] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第二设定值 t_2 时,判定电机及电机控制器需要较大散热,第一水泵开启的同时,控制器控制第二水泵开启,增加泵水量,从而带走电机及电机控制器中的热量;当监测温度低于第二设定值 t_2 时,控制器控制第二水泵关闭,减小泵水量,减缓电机及电机控制器散热。

[0034] 当电机温度传感器或电机控制器温度传感器监测到的温度值超过第三设定值 t_3 时,判定电机及电机控制器需要最大散热,第一水泵、第二水泵开启的同时,控制器控制散热风扇开启,增加第一散热器热对流,从而快速带走电机及电机控制器的热量,加快散热速率;当监测温度低于第三设定值 t_3 时,控制器控制散热风扇关闭,减缓散热速率,以降低整车功耗,其中温度值大小顺序为: $t_1 < t_2 < t_3$ 。

[0035] 第三水泵将电池散热水套中变热的冷却液传输至第二散热器中,第二散热器通过热交换使冷却液变冷,对电池进行散热。

[0036] 当电池温度传感器监测到的温度低于第四设定值 t_4 时,判定为电池需要加热,控制器控制转换阀开启,将第一散热管路中温度较高的冷却液引流至第二散热管路为电池加热;当监测温度高于第四设定值 t_4 时,控制器控制转换阀关闭。

[0037] 当电池温度传感器监测到的温度高于第五设定值 t_5 时,判定为电池需要散热,控制器控制第三水泵开启,从而带走电池中的多于热量,使电池快速散热;当监测温度低于第五设定值 t_5 时,控制器控制第三水泵关闭,电池无需散热;其中 $t_4 < t_5$ 。

[0038] 进一步的,本发明的分布式轮毂电机电动汽车热管理系统,还包括极限温度提醒装置,所述极限温度提醒装置包括LED警示灯和/或报警蜂鸣器,所述LED警示灯和报警蜂鸣器连接控制器。电机和电机控制器极限温度设定为 t_6 ,电池极限温度为 t_7 ,其中 $t_6 > t_3$, $t_7 > t_5$;当电机或电机控制器温度传感器监测温度超过 t_6 或电池温度传感器监测温度超过 t_7 时,通过LED警示灯和报警蜂鸣器提醒车主,对车辆的进行检查,避免温度过高对电机、电机控制器、电池等器件产生损害。

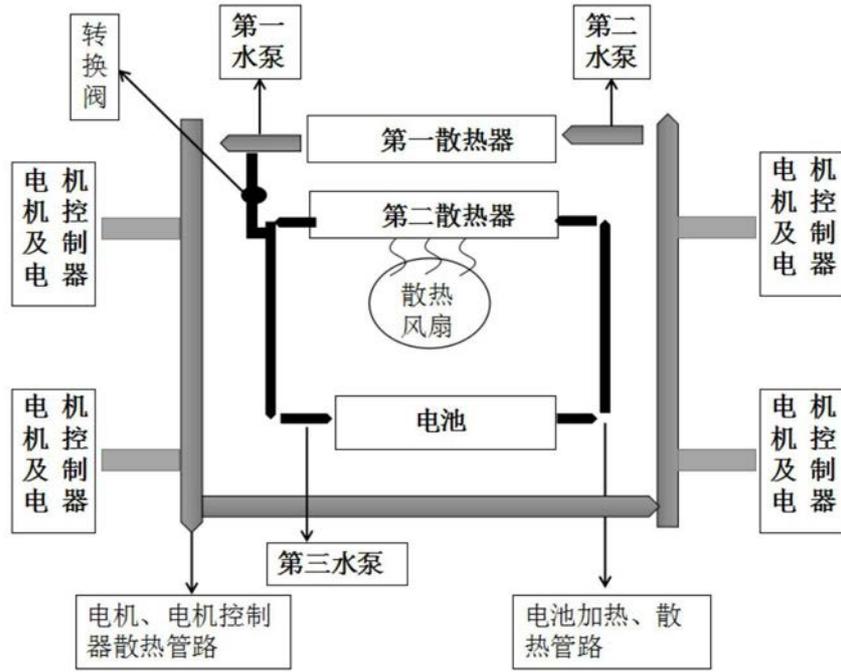


图1

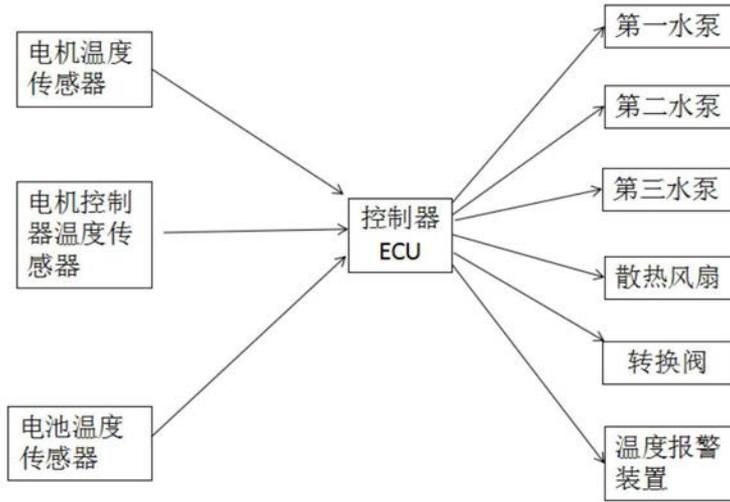


图2