



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203727131 U

(45) 授权公告日 2014.07.23

(21) 申请号 201420107661. X

(22) 申请日 2014.03.11

(73) 专利权人 广州汽车集团股份有限公司
地址 510000 广东省广州市越秀区东风中路
448-458 号成悦大厦 23 楼

(72) 发明人 吴玮 陈文单 付永健 洪兢
张雄 何国新 张松林 涂序聪

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务
所(普通合伙) 44238
代理人 潘中毅 钟冬梅

(51) Int. Cl.
B60H 1/04(2006.01)

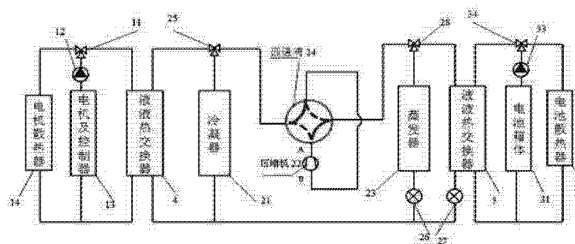
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种新能源汽车热管理系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种新能源汽车热管理系统,包括:电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统;第一液液热交换器和第二液液热交换器;第一液液热交换器连接于电机冷却系统和热泵空调系统之间,第二液液热交换器连接于热泵空调系统和电池冷却系统之间;热泵空调系统包括冷凝器、压缩机、蒸发器、四通阀;四通阀处于制热档位时,第一液液热交换器、冷凝器连接至压缩机的制热入口,其制热出口连接至蒸发器和第二液液热交换器;四通阀处于制冷档位时,第二液液热交换器、蒸发器连接至压缩机的制冷入口,其制冷出口连接至冷凝器和第一液液热交换器。本实用新型可解决汽车空调冬季无法制暖无法融霜的技术问题,且将电机冷却系统的电机发热有效利用起来。



1. 一种新能源汽车热管理系统,其特征在于,包括:电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统;第一液液热交换器和第二液液热交换器;

所述第一液液热交换器连接于所述电机冷却系统和所述热泵空调系统之间,所述第二液液热交换器连接于所述热泵空调系统和所述电池冷却系统之间;

所述热泵空调系统包括冷凝器、压缩机、蒸发器、四通阀;所述四通阀处于制热档位时,所述压缩机制热通道导通,所述第一液液热交换器、冷凝器连接至所述压缩机的制热入口,所述压缩机的制热出口连接至所述蒸发器和所述第二液液热交换器;所述四通阀处于制冷档位时,所述压缩机制冷通道导通,所述第二液液热交换器、蒸发器连接至所述压缩机的制冷入口,所述压缩机的制冷出口连接至所述冷凝器和所述第一液液热交换器。

2. 如权利要求1所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于,所述电机冷却系统包括第一三通阀,该第一三通阀的第一阀门经第一电动水泵连接电机及控制器的一端,第一三通阀的第二阀门连接电机散热器的一端,第一三通阀的第三阀门连接所述第一液液热交换器的一端;所述电机散热器、电机及控制器、第一液液热交换器的另一端相互连接。

3. 如权利要求2所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于,所述热泵空调系统还包括第二三通阀、第三三通阀、第一膨胀阀、第二膨胀阀;

所述第二三通阀的第一阀门连所述第一液液热交换器的一端,第二三通阀的第二阀门连接所述冷凝器的一端,第二三通阀的第三阀门连接所述四通阀;所述四通阀连接所述压缩机和所述第三三通阀的第一阀门;所述第三三通阀的第二阀门连接所述蒸发器的一端;所述第三三通阀的第三阀门连接所述第二液液热交换器的一端;所述蒸发器的另一端连接所述第一膨胀阀的一端;所述第一膨胀阀的另一端连接所述冷凝器的另一端以及第二膨胀阀的一端。

4. 如权利要求3所述的新能源汽车热管理系统,其特征在于,所述电池冷却系统包括电池箱体、电池散热器、第二电动水泵、第四三通阀;

所述第四三通阀的第一阀门通过所述第二电动水泵与所述电池箱体的一端连接;第四三通阀的第二阀门与所述第二液液热交换器的一端连接;第四三通阀的第三阀门连接所述电池散热器的一端;所述电池散热器的另一端、所述电池箱体的另一端、所述第二液液热交换器的另一端相互连接;所述第二液液热交换器的另一端还与所述第二膨胀阀的另一端连接。

一种新能源汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车技术领域,尤其涉及一种新能源汽车热管理系统。

背景技术

[0002] 电动汽车由于没有传统汽车发动机余热用于制暖,目前制暖是电动汽车面临的一个重要问题,一般采用 PTC 电加热,但电加热会耗费动力电池电量,严重降低续航里程。采用热泵空调是目前的研究方向,夏季利用空调制冷,冬季利用其制暖,但冬季制暖时容易造成冷凝器结霜,需要不断的进行融霜。

[0003] 现有的制暖技术存在如下缺陷:

[0004] 1、冬季无法连续制暖,当气温较低时,制暖效率低,甚至无法融霜。

[0005] 2、需要不断的切换制暖模式和融霜模式,造成乘员舱得不到持续的暖气供应,影响舒适性。

[0006] 3、整车经济性较差,无法将电机及电机控制器产生的发热量进行有效利用。

实用新型内容

[0007] 本实用新型提供一种新能源汽车热管理系统,可解决汽车空调冬季无法制暖无法融霜的技术问题。

[0008] 本实用新型提供的一种新能源汽车热管理系统,包括:电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统;第一液液热交换器和第二液液热交换器;

[0009] 所述第一液液热交换器连接于所述电机冷却系统和所述热泵空调系统之间,所述第二液液热交换器连接于所述热泵空调系统和所述电池冷却系统之间;

[0010] 所述热泵空调系统包括冷凝器、压缩机、蒸发器、四通阀;所述四通阀处于制热档位时,所述压缩机制热通道导通,所述第一液液热交换器、冷凝器连接至所述压缩机的制热入口,所述压缩机的制热出口连接至所述蒸发器和所述第二液液热交换器;所述四通阀处于制冷档位时,所述压缩机制冷通道导通,所述第二液液热交换器、蒸发器连接至所述压缩机的制冷入口,所述压缩机的制冷出口连接至所述冷凝器和所述第一液液热交换器。

[0011] 其中,所述电机冷却系统包括第一三通阀,该第一三通阀的第一阀门经第一电动水泵连接电机及控制器的一端,第一三通阀的第二阀门连接电机散热器的一端,第一三通阀的第三阀门连接所述第一液液热交换器的一端;所述电机散热器、电机及控制器、第一液液热交换器的另一端相互连接。

[0012] 其中,所述热泵空调系统还包括第二三通阀、第三三通阀、第一膨胀阀、第二膨胀阀;

[0013] 所述第二三通阀的第一阀门连所述第一液液热交换器的一端,第二三通阀的第二阀门连接所述冷凝器的一端,第二三通阀的第三阀门连接所述四通阀;所述四通阀连接所述压缩机和所述第三三通阀的第一阀门;所述第三三通阀的第二阀门连接所述蒸发器的一端;所述第三三通阀的第三阀门连接所述第二液液热交换器的一端;所述蒸发器的另一端

连接所述第一膨胀阀的一端；所述第一膨胀阀的另一端连接所述冷凝器的另一端以及第二膨胀阀的一端。

[0014] 其中，所述电池冷却系统包括电池箱体、电池散热器、第二电动水泵、第四三通阀；

[0015] 所述第四三通阀的第一阀门通过所述第二电动水泵与所述电池箱体的一端连接；第四三通阀的第二阀门与所述第二液液热交换器的一端连接；第四三通阀的第三阀门连接所述电池散热器的一端；所述电池散热器的另一端、所述电池箱体的另一端、所述第二液液热交换器的另一端相互连接；所述第二液液热交换器的另一端还与所述第二膨胀阀的另一端连接。

[0016] 实施本实用新型，具有如下有益效果：

[0017] 本实用新型的新能源汽车热管理系统在现有的电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统之间增加了第一液液热交换器和第二液液热交换器，将电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统连接起来，解决了空调冬季无法制暖的问题，并且将电机冷却系统的电机发热有效利用起来，提高了整车经济性，可达到更高的续航里程，同时满足电池的快速冷却和加热需求。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 为本实用新型提供的一种新能源汽车热管理系统的结构示意图。

[0020] 图 2 为本实用新型提供的一种新能源汽车热管理系统的膨胀阀的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本实用新型提供一种新能源汽车热管理系统，可解决汽车空调冬季无法制暖无法融霜的技术问题。

[0022] 参见图 1，本实用新型提供的一种新能源汽车热管理系统，包括：电机冷却系统 1、热泵空调系统 2、电池冷却系统 3；第一液液热交换器 4 和第二液液热交换器 5；

[0023] 所述第一液液热交换器 4 连接于所述电机冷却系统 1 和所述热泵空调系统 2 之间，所述第二液液热交换器 5 连接于所述热泵空调系统 2 和所述电池冷却系统 3 之间；

[0024] 所述热泵空调系统 2 包括冷凝器 21、压缩机 22、蒸发器 23、四通阀 24；所述四通阀 24 处于制热档位时，所述压缩机 22 制热通道导通（图中四通阀 24 的虚线部分），所述第一液液热交换器 4、冷凝器 21 连接至所述压缩机 22 的制热入口 A，所述压缩机 22 的制热出口 B 连接至所述蒸发器 23 和所述第二液液热交换器 5；所述四通阀 24 处于制冷档位时，所述压缩机 22 制冷通道导通（图中四通阀 24 的实线部分），所述第二液液热交换器 5、蒸发器 23 连接至所述压缩机 22 的制冷入口 B（该状态下，之前的制热出口 B 变为制冷入口 B），所述压缩机 22 的制冷出口 A（该状态下，之前的制热入口 A 变为制冷出口 A）连接至所述冷凝器 21 和所述第一液液热交换器 4。由于此连接关系构成的循环回路，使得四通阀 24 处于制热

档位时,所述热泵空调系统 2 通过所述第一液液热交换器 4 从所述电机冷却系统 1 或所述冷凝器 21 吸热;所述四通阀 24 处于制冷档位时,所述热泵空调系统 2 向汽车乘员舱供冷或通过第二液液热交换器 5 向所述电池冷却系统 3 供冷。

[0025] 具体的,热泵空调系统 2 制热时,可以通过第一液液热交换器 4 从电机冷却系统 1 吸热,或者通过冷凝器 21 从环境中吸收热量,控制策略是电机冷却系统 2 的水温达到一定要求,比如 30°C,且电机冷却系统 1 处于工作状态(意味着电机持续发热),或者冷凝器 21 结霜时,此时制热回路为通过第一液液热交换器 4 吸热;当上述条件不满足时,利用冷凝器 21 从环境中吸收热量,当冷凝器 21 结霜时,可切换至第一液液热交换器 4 吸热。制热回路产生的热量可根据需求给乘员舱供热或者通过第二液液热交换器 5 给电池系统供热。同理,四通阀 24 处于制冷档位时,热泵空调系统 2 产生的冷量可根据需求给乘员舱供冷或者通过第二液液热交换器 5 提供给电池冷却系统 3,且所述给两者的供热或供冷可独立或者同时进行。

[0026] 具体的,所述电机冷却系统 1 包括第一三通阀 11,该第一三通阀 11 的第一阀门经第一电动水泵 12 连接电机及控制器 13 的一端,第一三通阀 11 的第二阀门连接电机散热器 14 的一端,第一三通阀 11 的第三阀门连接所述第一液液热交换器 4 的一端;所述电机散热器 14、电机及控制器 13、第一液液热交换器 4 的另一端相互连接。

[0027] 所述热泵空调系统 2 还包括第二三通阀 25、第四三通阀 28、第一膨胀阀 26、第二膨胀阀 27;

[0028] 所述第二三通阀 25 的第一阀门连所述第一液液热交换器 4 的一端,第二三通阀 25 的第二阀门连接所述冷凝器 21 的一端,第二三通阀 25 的第三阀门连接所述四通阀 24;所述四通阀 24 连接所述压缩机 22 和所述第三三通阀 28 的第一阀门;所述第三三通阀 28 的第二阀门连接所述蒸发器 23 的一端;所述第三三通阀 28 的第三阀门连接所述第二液液热交换器 5 的一端;所述蒸发器 23 的另一端连接所述第一膨胀阀 26 的一端;所述第一膨胀阀 26 的另一端连接所述冷凝器 21 的另一端以及第二膨胀阀 27 的一端。

[0029] 所述第一膨胀阀 26 和第二膨胀阀 27 可以是双向导通膨胀阀,也可以是单向导通膨胀阀。若为单向导通膨胀阀,则如图 2 所示,第一膨胀阀 26 则由膨胀阀 260 和膨胀阀 261 组成,并且膨胀阀 260 和膨胀阀 261 分别由止回阀 262 和止回阀 263 控制其导通方向;相应的,第二膨胀阀 27 则由膨胀阀 270 和膨胀阀 271 组成,并且膨胀阀 270 和膨胀阀 271 分别由止回阀 272 和止回阀 273 控制其导通方向。

[0030] 所述电池冷却系统 3 包括电池箱体 31、电池散热器 32、第二电动水泵 33、第四三通阀 34;

[0031] 所述第四三通阀 34 的第一阀门通过所述第二电动水泵 33 与所述电池箱体 31 的一端连接;第四三通阀 34 的第二阀门与所述第二液液热交换器 5 的一端连接;第四三通阀 34 的第三阀门连接所述电池散热器 32 的一端;所述电池散热器 32 的另一端、所述电池箱体 31 的另一端、所述第二液液热交换器 5 的另一端相互连接;所述第二液液热交换器 5 的另一端还与所述第二膨胀阀 27 的另一端连接。

[0032] 基于上述电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统、第一液液热交换器和第二液液热交换器的连接关系以及四通阀的功能设置,本实用新型即可实现冬季空调制热,并且可以满足电池冷却系统的快冷和加热需求,从而达到整车热管理的最优化设计。

[0033] 以下将详细描述本实用新型引进了第一液液热交换器和第二液液热交换器以及四通阀之后,电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统的不同工作模式:

[0034] 夏季使用时,热泵空调系统 2 的制冷循环回路由如图 1 中的实线所示回路组成,制冷剂经压缩机 22 后进入冷凝器 21,冷凝后的制冷剂根据乘员舱和电池快速冷却需求可经第一膨胀阀 26 和第二膨胀阀 27 降压后进入蒸发器 23 和第二液液热交换器 5 制冷,然后导入压缩机 22 进行循环。电机冷却系统 1 回路为冷却液经第一电动水泵 12 后由第一三通阀 11 导入电机散热器 14 进行散热,之后再进入电机及控制器 13 的冷却水道对其进行冷却。电池冷却系统 3 回路为冷却液经第二电动水泵 33 后由第四三通阀 34 导入电池散热器 32 进行散热,由于电池要求的温控目标相对较低,一般将芯体温度控制在 35℃ 以内,当外界环境温度很高时,电池散热器 32 无法满足冷却需求,所以可利用热泵空调系统对其进行快速冷却。具体回路为制冷剂经压缩机 22 后进入冷凝器 21,冷凝后的制冷剂经第一膨胀阀 26 和第二膨胀阀 27 降压后,一部分进入蒸发器 23 制冷,一部分进入第二液液热交换器 5 冷却电池冷却液;对应的电池冷却系统回路为冷却液经第二电动水泵 33 后通过第四三通阀 34 导入第二液液热交换器 5 进行冷却。

[0035] 冬季的使用时,由于存在结霜问题,无法进行制暖,而冬季电机及控制器 13 仍然会发热,一般仍然需要进行主动冷却,故将二者连接起来,利用新增的第一液液热交换器 4 充当热泵空调的冷凝器,空调制热模式的具体流路为:制冷剂经压缩机 22 后根据需求可进入蒸发器 23 或者第二液液热交换器 5 散热,然后经第一膨胀阀 26 和第二膨胀阀 27 降压后导入第一液液热交换器 4 吸热,之后循环至压缩机 22 入口。电机冷却系统 1 的循环回路为:冷却液从电机及控制器 12 出口由第一电动水泵 12 导入第一三通阀 11,由第一三通阀 11 导入第一液液热交换器 4 进行散热,之后循环至电机及控制器 13 冷却水道。由于电机冷却液水温比外界环境温度高,且可对其进行标定,比如设定为 30℃,则不存在结霜情况,热泵空调系统 2 可持续进行制暖。当第一液液热交换器 4 散热量满足不了电机及控制器 13 的散热需求时,可通过可调流量第一三通阀 11,将一部分冷却液通过电机散热器 14 进行散热。当电池需要加热时,同样可控制四通阀 24,利用热泵空调系统 2 的制热将一部分制冷剂导入到电池冷却系统 3 侧的第二液液热交换器 5,对电池冷却液进行加热。

[0036] 实施本实用新型,具有如下有益效果:

[0037] 本实用新型的新能源汽车热管理系统在现有的电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统之间增加了第一液液热交换器和第二液液热交换器,将电机冷却系统、热泵空调系统、电池冷却系统连接起来,解决了空调冬季无法制暖的问题,并且将电机冷却系统的电机发热有效利用起来,提高了整车经济性,可达到更高的续航里程,同时满足电池系统的快速冷却和加热需求

[0038] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

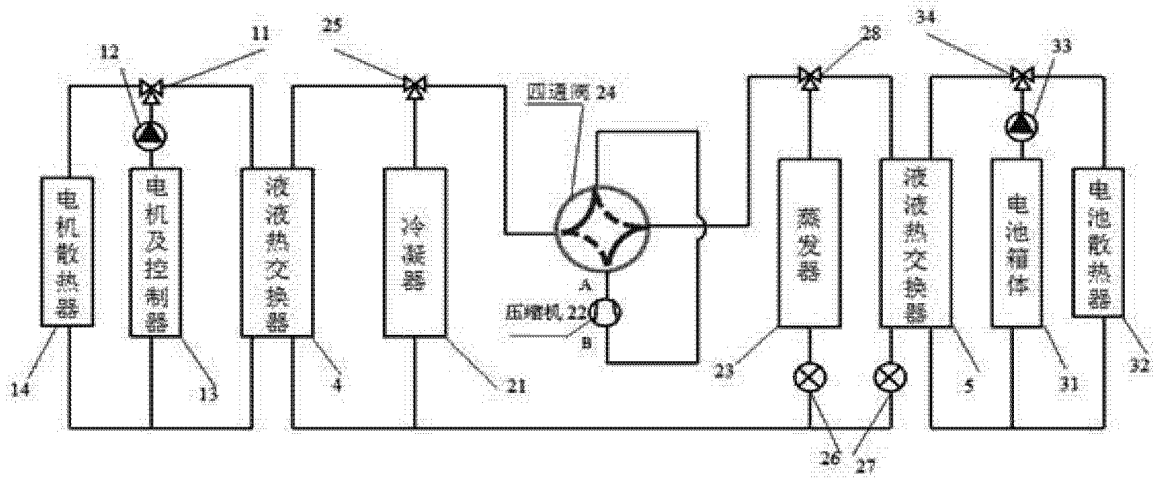


图 1

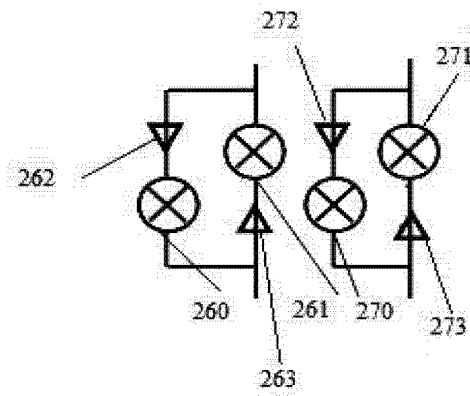


图 2