



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106374157 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(21)申请号 201610772182.3

B60L 11/18(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 臻昊(北京)新能源科技有限公司  
地址 102600 北京市大兴区育镇街32号院3  
号楼1层03

(72)发明人 李亚辉 刘杏华

(74)专利代理机构 苏州润桐嘉业知识产权代理  
有限公司 32261  
代理人 赵丽丽

(51)Int. Cl.  
H01M 10/613(2014.01)  
H01M 10/615(2014.01)  
H01M 10/617(2014.01)  
H01M 10/625(2014.01)  
H01M 10/6569(2014.01)

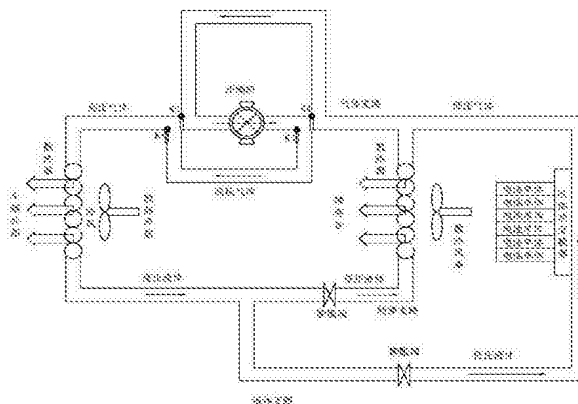
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种使用热泵技术实现的电池热管理系统

## (57)摘要

本发明涉及电动汽车动力电池技术领域,提供一种使用热泵技术实现的电池热管理系统,包括与电池芯面接触的热交换器以及压缩机、散热器、散热风扇、膨胀阀、控制器、闭环管路、多路阀门组成,控制器判断电池是否需要冷却或加热;多路阀门安装在闭环管路上,由控制器对阀门控制;热交换器与电池芯面和冷却管路物理接触;通过膨胀阀节流降压,同时降低液体的温度;散热器及散热风扇共同对管路的气体散热转变为低压液体。本发明根据相变散热的原理,通过液体和气体之间的转换,对电池系统的高效冷却和加热,实现热量的传递,从而有效的将电池温度控制在理想的温度范围内,实现电池的快速冷却、快速冷却,且保证了电池温度一致性。



1. 一种使用热泵技术实现的电池热管理系统,其特征在于:包括与电池芯面接触的热交换器以及压缩器、散热器、散热风扇、膨胀阀、控制器、闭环管路、多路阀门组成,所述控制器实现根据电池温度信号,判断电池是否需要冷却或加热,并控制多路阀门;所述多路阀门安装在闭环管路上,由控制器对阀门控制;所述热交换器与电池芯面和冷却管路物理接触;所述通过膨胀阀节流降压,同时降低液体的温度;所述散热器及散热风扇共同对管路的气体散热,气体释放热量,转变为低压液体;所述闭环管路提供冷却液体、气体循环通道。

2. 根据权利要求1所述的一种使用热泵技术实现的电池热管理系统,其特征在于:所述闭环管路包括气体支路和液体支路,气体支路和液体支路之间一端为散热器,气体支路和液体支路之间另一端为热交换器,所述热交换器往液体支路方向设有膨胀器,所述闭环管路还包括转换支路,该转换支路将液体支路中段与气体支路中段连接,所述转换支路上由液体支路往气体支路方向依次设有膨胀阀、散热器,所述气体支路上设有压缩机,该压缩机位置设在两个散热器之间,所述压缩机左右设有多路阀门将气体支路分为两路方向运行,所述散热器设有散热风扇,所述转换支路上散热器向乘客仓加热。

3. 根据权利要求1所述的一种使用热泵技术实现的电池热管理系统,其特征在于:当管理系统监控到电池的温度高于设定的阈值,控制多路阀门,切换到冷却循环模式下,冷却液经过电池热交换器后,吸收电池热量,冷却液吸收热量后气化成低压气体,低压气体经过压缩机后,变成高压气体,高压气体经过散热器,释放热量,再次被转变为高压液体,高压液体经过膨胀阀后,膨胀阀对高压液体节流、降压、降温,低温液体再次循环流经电池热交换器,进入下一次冷却循环。

4. 根据权利要求1所述的一种使用热泵技术实现的电池热管理系统,其特征在于:当管理系统监控到电池温度低于设定的阈值,控制多路阀门,切换到电池加热模式,压缩机工作,输出高压高温气体,气体流经热交换器后,释放热量,高压气体变成高压液体,高压液体流经膨胀阀后,温度和压力降低,经过散热器,液体吸收热量,冷却液变为气体,低压气体经过压缩机,再次被变为高压气体,进入下一次加热循环。

## 一种使用热泵技术实现的电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车动力电池技术领域,尤其涉及一种用于电动汽车的电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着电动汽车大规模商业化运营,电动车充放电性能及续航里程受环境温度的影响日益突出。在高温或低温环境下,动力电池的充放电性能及放电量受到限制,降低了车辆动力性和续航里程,增加了车辆的充电时间,例如零下10度环境温度下与25度环境温度下对比,车辆续航里程缩短20%,车辆快充时间大幅增加。

[0003] 为降低电动车辆受环境温度的影响,可通过增加电池系统热管理系统实现对电池包内部温度的调节。现有的电池热管理系统通常有以下三种方案:

[0004] 采用PTC或加热膜加热,自然风冷:这种方案结构简单,不占用箱体空间,易于箱体密封,缺点是电池冷却效率低,电池温度无法冷却到低于环境温度。此方案适用于环境温度较低的区域。

[0005] 采用PTC加热、空调风冷闭环冷却方案:此方案采用PTC加热,空调冷凝器布置在箱体内,冷媒通过冷凝器带走箱体内部热量,实现电池快速降温的目的。此种方案的优点是加热和冷却效果明显,电池温度可不受环境温度影响,缺点是热管理系统需要占用箱体内部空间、冷却风扇工作时,会产生较高的噪音、加热或冷却开启时,电池温差较大。

[0006] 采用液体传导热量的方案:电池箱体内部设计液体冷却管路,通过冷却液与电池传导热量,带走热量或将热量传递给电芯。此方案的优点是冷却效率高、温差小,但液冷系统需要大量空间、增加液体泄漏的风险和产品成本。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的就是针对以上技术问题,提供一种使用热泵技术实现的电池热管理系统。根据相变散热的原理,采用热泵技术,通过液体和气体之间的转换,对电池系统的高效冷却和加热,实现热量的传递,从而有效的将电池温度控制在理想的温度范围内,实现电池的快速冷却、快速冷却,且保证了电池温度一致性。

[0008] 本发明的技术问题主要通过下述技术方案得以解决:

[0009] 本发明提供的热管理系统由与电池芯面接触的热交换器以及压缩器、散热器、散热风扇、膨胀阀、控制器、闭环管路、多路阀门组成。当控制系统判断电池系统冷却时,控制多路阀门,冷却液流过电池热交换器,冷却液通过相变散热技术,液体变为低压气体,将电池热量带走。低压气体在经过压缩机后,变为高压气体,经外部冷却后,变为液体。

[0010] 多路阀安装在闭环管路上,由控制器对阀门控制,实现加热功能或冷却功能的控制;压缩机实现将低压气体转换成高压气体;热交换器与电池芯面和冷却管路物理接触,实现热量的快速均匀传递;膨胀阀的作用是节流降压,同时降低液体的温度;散热器及散热风扇共同对管路的气体散热,气体释放热量,转变为低压液体;控制器实现根据电池温度信

号,判断电池是否需要冷却或加热,并控制阀门,实现对电池热管理系统的控制功能;闭环管路提供冷却液体、气体循环通道。

[0011] 具体的,所述闭环管路包括气体支路和液体支路,气体支路和液体支路之间一端为散热器,气体支路和液体支路之间另一端为热交换器,所述热交换器往液体支路方向设有膨胀器,所述闭环管路还包括转换支路,该转换支路将液体支路中段与气体支路中段连接,所述转换支路上由液体支路往气体支路方向依次设有膨胀阀、散热器,所述气体支路上设有压缩机,该压缩机位置设在两个散热器之间,所述压缩机左右设有多路阀门将气体支路分为两路方向运行,所述散热器设有散热风扇,所述转换支路上散热器向乘客仓加热。

[0012] 具体的,当电池管理系统监控到电池温度低于阈值,控制多路阀和压缩机,切换到加热回路。通过控制高压气体流经电池热交换器,高压气体相变成高压液体,将气体热量传递给电芯。

[0013] 具体的,当电池管理系统监控到电池温度高于阈值,控制多路阀和压缩机,切换到冷却回路,通过控制低压液体流经电池热交换器,液体通过相变成气体,吸收电池热量,实现对电池的冷却。

[0014] 进一步,本发明不仅实现对电池系统的冷却和加热,也同时实现了对乘客仓的加热和冷却。

[0015] 本发明的有益效果是:通过相变原理,实现对电池冷却或加热,具有效率高、温度一致性好的特点。共用一套热管理系统,可实现对电池加热或冷却的选择控制。不受环境温度影响,可控制电池工作在理想温度范围内。电池箱体内部热管理系统结构简单,占据空间小,只需要增加热交换器及循环管路。使用相变技术,加热或冷却效率高,温差小,不需要额外增加风扇,噪音小。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明的电池热管理系统冷却原理图;

[0017] 图2是本发明的电池热管理系统加热原理图。

## 具体实施方式

[0018] 下面通过实施例,并结合附图1-2,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。

[0019] 图1为电池系统的冷却原理,当管理系统监控到电池的温度高于设定的阈值,控制多路阀的K1、K2、K3、K4阀门,切换到冷却循环模式下。冷却液经过电池热交换器后,吸收电池热量,冷却液吸收热量后气化成低压气体,低压气体经过压缩机后,变成高压气体,高压气体经过散热器,释放热量,再次被转变为高压液体,高压液体经过膨胀阀后,膨胀阀对高压液体节流、降压、降温,低温液体再次循环流经电池热交换器,进入下一次冷却循环。

[0020] 图2为电池系统加热原理,当管理系统监控到电池温度低于设定的阈值,控制多路阀的K1、K2、K3、K4阀门,切换到电池加热模式。压缩机工作,输出高压高温气体,气体流经热交换器后,释放热量,高压气体变成高压液体,高压液体流经膨胀阀后,温度和压力降低,经过散热器,液体吸收热量,冷却液变为气体,低压气体进过压缩机,再次被变为高压气体,进入下一次加热循环。

[0021] 所述闭环管路包括气体支路和液体支路,气体支路和液体支路之间一端为散热

器,气体支路和液体支路之间另一端为热交换器,所述热交换器往液体支路方向设有膨胀器,所述闭环管路还包括转换支路,该转换支路将液体支路中段与气体支路中段连接,所述转换支路上由液体支路往气体支路方向依次设有膨胀阀、散热器,所述气体支路上设有压缩机,该压缩机位置设在两个散热器之间,所述压缩机左右设有多路阀门将气体支路分为两路方向运行,所述散热器设有散热风扇,所述转换支路上散热器向乘客仓加热。

[0022] 本实施例只是本发明示例的实施方式,对于本领域内的技术人员而言,在本发明公开了应用方法和原理的基础上,很容易做出各种类型的改进或变形,而不仅限于本发明上述具体实施方式所描述的结构,因此前面描述的方式只是优选方案,而并不具有限制性的意义,凡是依本发明所作的等效变化与修改,都在本发明权利要求书的范围保护范围内。

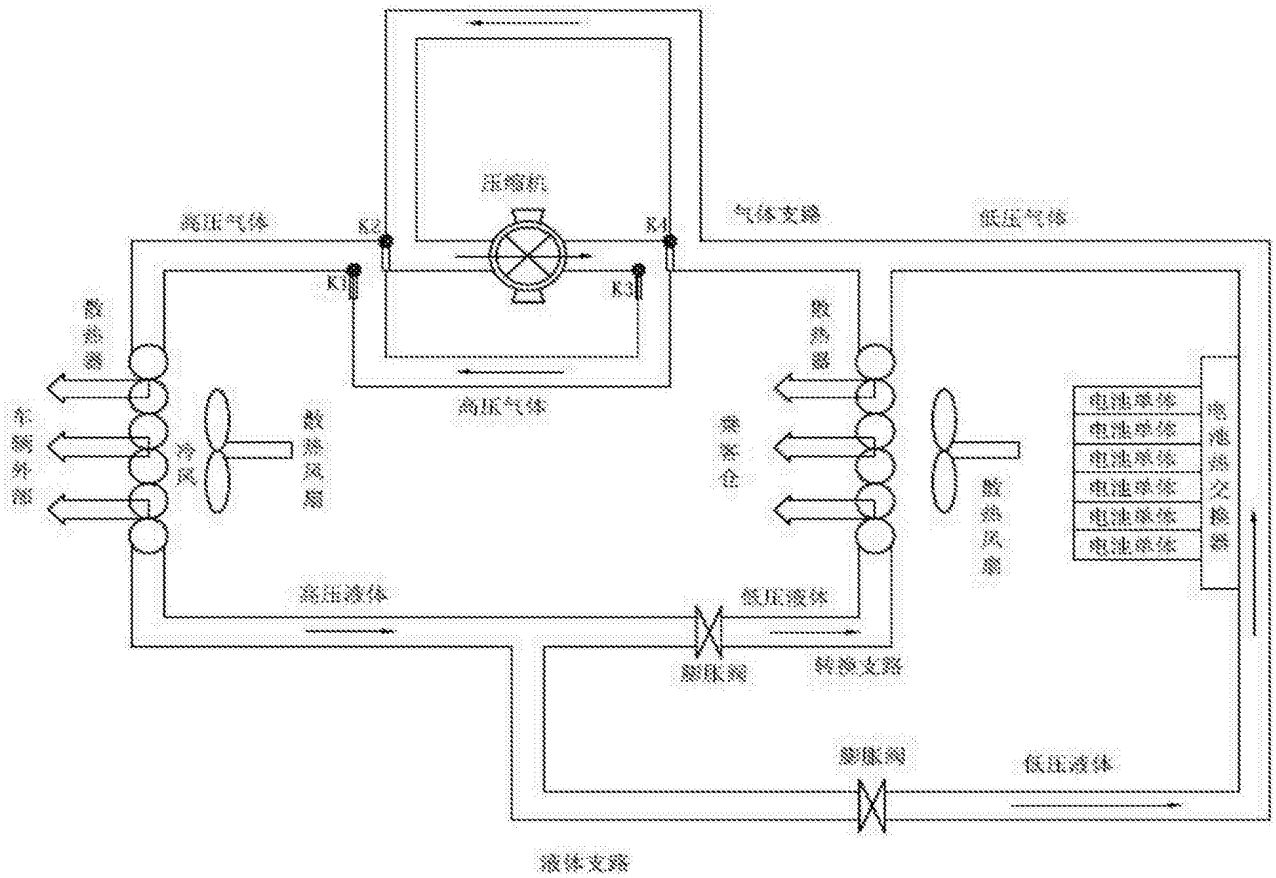


图1

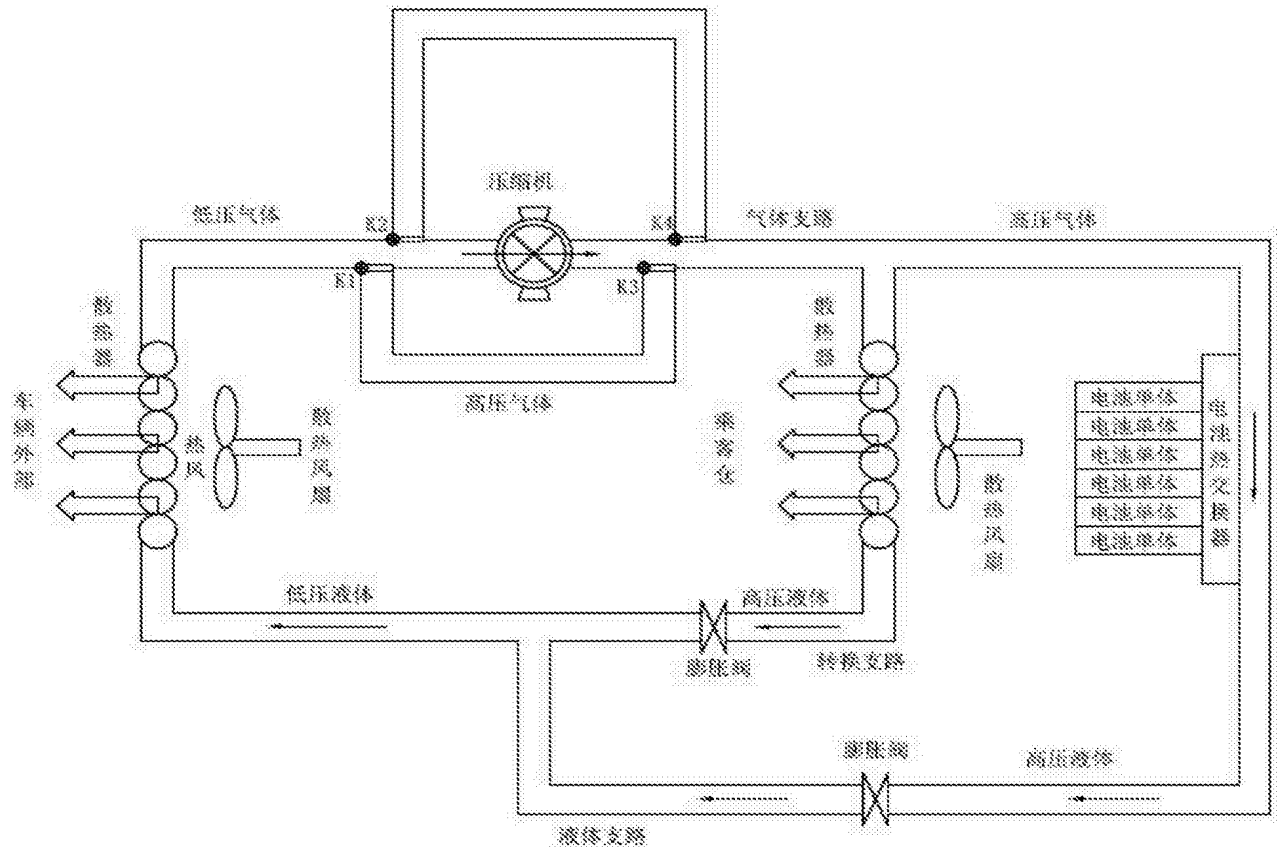


图2