



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107097659 A  
(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201710172500.7

(22)申请日 2017.03.22

(71)申请人 北京长城华冠汽车科技股份有限公司

地址 101300 北京市顺义区仁和镇时骏北街1号院4栋(科技创新功能区)

(72)发明人 陆群 张宇

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 张驰 宋志强

(51)Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

B60R 16/023(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

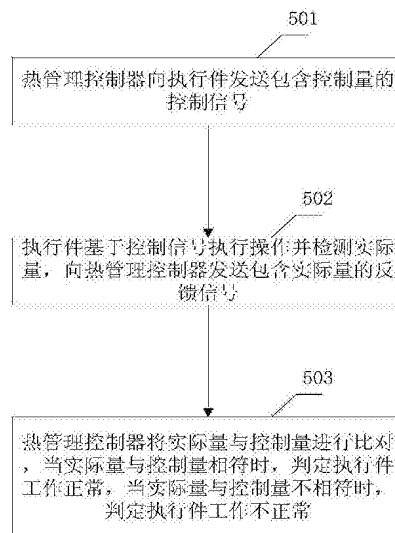
## (54)发明名称

一种新能源汽车热管理系统的诊断系统和诊断方法

## (57)摘要

本发明实施方式公开了一种新能源汽车热管理系统的诊断系统和诊断方法。诊断系统包括热管理控制器和执行件,其中:所述热管理控制器,用于向所述执行件发送包含控制量的控制信号;所述执行件,用于基于所述控制信号执行操作并检测实际量,向所述热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;所述热管理控制器,还用于将所述实际量与所述控制量进行比对,当所述实际量与所述控制量相符时,判定所述执行件工作正常,当所述实际量与所述控制量不相符时,判定所述执行件工作不正常。本发明实施方式利用各执行件的自身诊断功能对热管理系统进行状态和故障直接诊断,而不是针对热管理系统所服务的部件进行诊断,可以及时检测到故障,还保证了检测准确度。

CN 107097659 A



1. 一种新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,包括热管理控制器和执行件,其中:

所述热管理控制器,用于向所述执行件发送包含控制量的控制信号;

所述执行件,用于基于所述控制信号执行操作并检测实际量,向所述热管理控制器发送所述包含实际量的反馈信号;

所述热管理控制器,还用于将所述实际量与所述控制量进行比对,当所述实际量与所述控制量相符时,判定所述执行件工作正常,当所述实际量与所述控制量不相符时,判定所述执行件工作不正常。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,

所述热管理控制器,用于当所述实际量与所述控制量之间的差值小于等于预定门限值时,判定所述执行件工作正常,当所述实际量与所述控制量之间的差值大于预定门限值时,判定所述执行件工作不正常。

3. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,所述执行件为水泵;所述控制信号为第一脉冲宽度调制信号;所述控制量为水泵转速设置值;所述反馈信号为第二脉冲宽度调制信号;所述实际量为水泵转速实际值。

4. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,所述执行件为风扇;所述控制信号为第三脉冲宽度调制信号;所述控制量为风扇转速设置值;所述反馈信号为第四脉冲宽度调制信号;所述实际量为风扇转速实际值。

5. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,所述执行件为阀门;所述控制信号为第一电压信号;所述控制量为阀门开度设置值;所述反馈信号为第二电压信号;所述实际量为阀门开度实际值。

6. 根据权利要求1所述的新能源汽车热管理系统的诊断系统,其特征在于,所述执行件为正温度系数加热器;所述控制信号为第一局域网控制器信号;所述控制量为加热功率设置值;所述反馈信号为第二局域网控制器信号;所述实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值;

所述热管理控制器,用于当所述加热功率实际值与所述加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且所述正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时,判定所述执行件工作正常;当所述加热功率实际值与所述加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,判定所述执行件工作不正常;当所述正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时,判定所述执行件工作不正常。

7. 一种新能源汽车热管理系统的诊断方法,其特征在于,该方法包括:

热管理控制器向执行件发送包含控制量的控制信号;

所述执行件基于所述控制信号执行操作并检测实际量,向所述热管理控制器发送包含所述实际量的反馈信号;

所述热管理控制器将所述实际量与所述控制量进行比对,当所述实际量与所述控制量相符时,判定所述执行件工作正常,当所述实际量与所述控制量不相符时,判定所述执行件工作不正常。

8. 根据权利要求7所述的新能源汽车热管理系统的诊断方法,其特征在于,所述当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不

正常包括：

当所述实际量与所述控制量之间的差值小于等于预定门限值时，判定所述执行件工作正常，当所述实际量与所述控制量之间的差值大于预定门限值时，判定所述执行件工作不正常。

9. 根据权利要求7所述的新能源汽车热管理系统的诊断方法，其特征在于，

所述执行件为水泵，所述控制信号为第一脉冲宽度调制信号，所述控制量为水泵转速设置值，所述反馈信号为第二脉冲宽度调制信号，所述实际量为水泵转速实际值；或

所述执行件为风扇，所述控制信号为第三脉冲宽度调制信号，所述控制量为风扇转速设置值，所述反馈信号为第四脉冲宽度调制信号，所述实际量为风扇转速实际值；或

所述执行件为阀门，所述控制信号为第一电压信号，所述控制量为阀门开度设置值，所述反馈信号为第二电压信号，所述实际量为阀门开度实际值。

10. 根据权利要求7所述的新能源汽车热管理系统的诊断方法，其特征在于，

所述执行件为正温度系数加热器，所述控制信号为第一局域网控制器信号，所述控制量为加热功率设置值，所述反馈信号为第二局域网控制器信号，所述实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值；

所述当实际量与所述控制量相符时，判定执行件工作正常，当实际量与控制量不相符时，判定执行件工作不正常包括：

当所述加热功率实际值与所述加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且所述正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时，判定所述执行件工作正常；当所述加热功率实际值与所述加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时，判定所述执行件工作不正常；当所述正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时，判定所述执行件工作不正常。

## 一种新能源汽车热管理系统的诊断系统和诊断方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,更具体地,涉及一种新能源汽车热管理系统的诊断系统和诊断方法。

### 背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 电池包作为新能源汽车上装载电池组的主要储能装置,是新能源汽车的关键部件,其性能直接影响新能源汽车汽车的性能。目前电池普遍存在比能量和比功率低、循环寿命短、使用性能受温度影响大等缺点。由于车辆空间有限,电池工作中产生的热量累积,会造成各处温度不均匀从而影响电池单体的一致性,从而降低电池充放电循环效率,影响电池的功率和能量发挥,严重时还将导致热失控。为了使电池组发挥最佳的性能和寿命,需要对电池进行热管理,将电池温度控制在合理的范围内。热管理系统的主要功能包括:电池温度的准确测量和监控;电池组温度过高时的有效散热;低温条件下的快速加热;保证电池组温度场的均匀分布;电池散热系统与其他散热单元的匹配,等等。

[0004] 在现有技术中,利用电机或电池传感器对热管理系统进行故障诊断。举例,当电机检测到自身过热或电池传感器检测到电池过热时,判定热管理系统故障。然而,这种故障诊断方式是针对热管理系统所服务的部件进行诊断,并不能及时检测到热管理系统的故障。

[0005] 另外,当热管理系统状态不正常或失效时,电机或电池不一定发生故障,因此可能无法检测到热管理系统的故障,从而对热管理系统状态管理和故障诊断造成不利影响。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种新能源汽车热管理系统的诊断系统和诊断方法,以及时检测出故障。

[0007] 一种新能源汽车热管理系统的诊断系统,包括:

[0008] 热管理控制器,用于向执行件发送包含控制量的控制信号;

[0009] 执行件,用于基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;

[0010] 其中热管理控制器,还用于将实际量与控制量进行比对,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。

[0011] 在一个实施方式中:

[0012] 热管理控制器,用于当实际量与控制量之间的差值小于等于预定门限值时,判定

执行件工作正常,当实际量与控制量之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常。

[0013] 在一个实施方式中:

[0014] 执行件为水泵;控制信号为第一脉冲宽度调制信号;控制量为水泵转速设置值;反馈信号为第二脉冲宽度调制信号;实际量为水泵转速实际值。

[0015] 在一个实施方式中:

[0016] 执行件为风扇;控制信号为第三脉冲宽度调制信号;控制量为风扇转速设置值;反馈信号为第四脉冲宽度调制信号;实际量为风扇转速实际值。

[0017] 在一个实施方式中:

[0018] 执行件为阀门;控制信号为第一电压信号;控制量为阀门开度设置值;反馈信号为第二电压信号;实际量为阀门开度实际值。

[0019] 在一个实施方式中:

[0020] 执行件为正温度系数加热器;控制信号为第一局域网控制器信号;控制量为加热功率设置值;反馈信号为第二局域网控制器信号;实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值;

[0021] 热管理控制器,用于当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时,判定执行件工作正常;当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常;当正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时,判定执行件工作不正常。

[0022] 一种新能源汽车热管理系统的诊断方法,该方法包括:

[0023] 热管理控制器向执行件发送包含控制量的控制信号;

[0024] 执行件基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;

[0025] 热管理控制器将实际量与控制量进行比对,当实际量与所述控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。

[0026] 在一个实施方式中:

[0027] 所述当实际量与所述控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常包括:

[0028] 当实际量与控制量之间的差值小于等于预定门限值时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常。

[0029] 在一个实施方式中:

[0030] 执行件为水泵,控制信号为第一脉冲宽度调制信号,控制量为水泵转速设置值,反馈信号为第二脉冲宽度调制信号,实际量为水泵转速实际值;或

[0031] 执行件为风扇,控制信号为第三脉冲宽度调制信号,控制量为风扇转速设置值,反馈信号为第四脉冲宽度调制信号,实际量为风扇转速实际值;或

[0032] 执行件为阀门,控制信号为第一电压信号,控制量为阀门开度设置值,反馈信号为第二电压信号,实际量为阀门开度实际值。

[0033] 在一个实施方式中:

[0034] 执行件为正温度系数加热器,控制信号为第一局域网控制器信号,控制量为加热

功率设置值,反馈信号为第二局域网控制器信号,实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值;

[0035] 所述当实际量与所述控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常包括:

[0036] 当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时,判定执行件工作正常;当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常;当正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时,判定执行件工作不正常。

[0037] 从上述技术方案可以看出,在本发明实施方式中,诊断系统包括:热管理控制器,用于向执行件发送包含控制量的控制信号;执行件,用于基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;其中热管理控制器,还用于将实际量与控制量进行比对,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。由此可见,本发明实施方式利用各执行件的自身诊断功能对热管理系统进行状态和故障直接诊断,而不是针对热管理系统所服务的部件进行诊断,因此可以及时检测到热管理系统的故障。

[0038] 另外,当执行件发生故障时,本发明实施方式可以直接检测到故障,从而还保证了检测的准确度。

#### 附图说明

[0039] 以下附图仅对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。

[0040] 图1为根据本发明新能源汽车热管理系统的诊断系统的结构图。

[0041] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0042] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0043] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0044] 图5为根据本发明新能源汽车热管理系统的诊断方法流程图。

#### 具体实施方式

[0045] 为了对发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,在各图中相同的标号表示相同的部分。

[0046] 为了描述上的简洁和直观,下文通过描述若干代表性的实施方式来对本发明的方案进行阐述。实施方式中大量的细节仅用于帮助理解本发明的方案。但是很明显,本发明的技术方案实现时可以不局限于这些细节。为了避免不必要地模糊了本发明的方案,一些实施方式没有进行细致地描述,而是仅给出了框架。下文中,“包括”是指“包括但不限于”,“根据……”是指“至少根据……,但不限于仅根据……”。由于汉语的语言习惯,下文中没有特别指出一个成分的数量时,意味着该成分可以是一个也可以是多个,或可理解为至少一个。

[0047] 在本发明实施方式中,提供一种新能源汽车热管理系统的诊断系统,利用各执行件的自身诊断功能对热管理系统进行状态和故障直接诊断。

[0048] 图1为根据本发明新能源汽车热管理系统的诊断系统的结构图。在图1中,水泵、阀门、风扇和正温度系数(PTC)加热器均为热管理系统的执行件。诊断系统包括:

[0049] 热管理控制器,用于向执行件发送包含控制量的控制信号;

[0050] 执行件,用于基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;

[0051] 其中热管理控制器,还用于将实际量与控制量进行比对,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。

[0052] 其中,执行器可以有各种形式和数量,通信方式也可以有多种。而且,热管理控制器具体可以实施为包含中央处理器、随机存储器、只读存储器、多种I/O口和中断系统、定时器等功能的单片机或单板机。

[0053] 在一个实施方式中,热管理控制器,用于当实际量与控制量之间的差值小于等于预定门限值时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常。

[0054] 优选地,执行件为水泵;控制信号为第一脉冲宽度调制信号;控制量为水泵转速设置值;反馈信号为第二脉冲宽度调制信号;实际量为水泵转速实际值。此时,水泵接收热管理控制器发出的水泵转速设置值,并基于该水泵转速设置值设置自身转速,而且水泵检测自身的实际转速,并且向热管理控制器反馈实际转速。当水泵转速实际值与水泵转速设置值之间的差值小于等于预定门限值(比如,20%的水泵转速设置值)时,热管理控制器判定水泵工作正常,当水泵转速实际值与水泵转速设置值之间的差值大于预定门限值(比如,20%的水泵转速设置值)时,热管理控制器判定水泵工作不正常。

[0055] 优选地,执行件为风扇;控制信号为第三脉冲宽度调制信号;控制量为风扇转速设置值;反馈信号为第四脉冲宽度调制信号;实际量为风扇转速实际值。此时,风扇接收热管理控制器发出的风扇转速设置值,并基于该风扇转速设置值设置自身转速,而且风扇检测自身的实际转速,并且向热管理控制器反馈实际转速。当风扇转速实际值与风扇转速设置值之间的差值小于等于预定门限值(比如,15%的风扇转速设置值)时,热管理控制器判定风扇工作正常,当风扇转速实际值与风扇转速设置值之间的差值大于预定门限值(比如,15%的风扇转速设置值)时,热管理控制器判定风扇工作不正常。

[0056] 优选地,执行件为阀门;控制信号为第一电压信号;控制量为阀门开度设置值;反馈信号为第二电压信号;实际量为阀门开度实际值。此时,阀门接收热管理控制器发出的阀门开度设置值,并基于该阀门开度设置值设置自身阀门开度,而且阀门检测自身的实际阀门开度,并且向热管理控制器反馈实际阀门开度。当实际阀门开度与阀门开度设置值之间的差值小于等于预定门限值(比如,20%的阀门开度设置值)时,热管理控制器判定阀门工作正常,当实际阀门开度与阀门开度设置值之间的差值大于预定门限值(比如,20%的阀门开度设置值)时,热管理控制器判定阀门工作不正常。

[0057] 优选地,执行件为正温度系数加热器;控制信号为第一局域网控制器信号;控制量为加热功率设置值;反馈信号为第二局域网控制器信号;实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值;热管理控制器,用于当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时,判定正温度系数加热器工作正常;当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,判定正温度系数加热器工作不正常;当正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时,判定正温度系数加热器工作不正常。此时,正温度系数加热器接收热

管理控制器发出的加热功率设置值,并基于该加热功率设置值设置自身加热功率设置值,而且正温度系数加热器检测自身的实际加热功率以及出口温度值,并且向热管理控制器反馈实际加热功率以及出口温度值。当实际加热功率与加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值(比如,10%的加热功率设置值)且出口温度值低于预定温度值(比如70摄氏度)时,热管理控制器判定正温度系数加热器工作正常;当实际加热功率与加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,热管理控制器判定正温度系数加热器工作不正常。当出口温度值大于预定温度值(比如70摄氏度)时,热管理控制器判定正温度系数加热器工作不正常。

[0058] 以上以具体数值为实例描述了本发明实施方式,本领域技术人员可以意识到,这种描述仅是示范性的,并不用于限定本发明的保护范围。

[0059] 基于图1所示的结构,可以在多种应用场景中实施本发明实施方式。

[0060] 图2为根据本发明第一实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0061] 如图2所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;PTC加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2。交流水路流量传感器F3与电池水路流量传感器F2连接。

[0062] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0063] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹为:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路。

[0064] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路1的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路1的热水在不需要加热电池时流入电池水路2。在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0065] 当需要对电池组进行加热时,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。



[0066] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路2的PTC加热器,从而由PTC加热器进一步为电池箱提供热量。

[0067] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路2的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路2的PTC加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0068] 其中,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都具有反馈信号线,可向热管理控制器(图2中没有示出)反馈水泵转速信息;开关阀V1和单向截止阀V2都具有反馈信号线,可向热管理控制器反馈各自阀的开度信息。

[0069] 热管理控制器向电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器分别发出控制信号。而且,热管理控制器从电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器分别接收反馈的信息。

[0070] 热管理控制器将向电机水路水泵P1和电池水路水泵P2发出的控制信号和电机水路水泵P1和电池水路水泵P2提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定电机水路水泵P1和电池水路水泵P2正常工作,如果不相符则判定电机水路水泵P1和电池水路水泵P2工作不正常。

[0071] 热管理控制器将向开关阀V1和单向截止阀V2分别发出的控制信号和开关阀V1和单向截止阀V2分别提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2正常工作,如果不相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2工作不正常。

[0072] 热管理控制器将向风扇发出的控制信号和接收到的风扇反馈信号分别进行对比,如果相符则判定风扇正常工作,如果不相符则判定风扇工作不正常。

[0073] 热管理控制器利用控制器局域网(CAN)总线读取PTC加热器反馈的状态信息,将向PTC加热器发出的控制信号和PTC加热器反馈的状态信息分别进行对比,如果相符则判定PTC加热器正常工作,如果不相符则判定PTC加热器工作不正常。

[0074] 图3为根据本发明第二实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0075] 如图3所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。

[0076] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;正温度系数(PTC)加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0077] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0078] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行

轨迹分为两种情形:

[0079] (1)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时不利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0080] (2)、当电池箱需要散热时,电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0081] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0082] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路1的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热流在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0083] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0084] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件被换向阀V3切断,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0085] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路2的PTC加热器,从而由PTC加热器进一步为电池箱提供热量。

[0086] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路2的PTC加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0087] 其中,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都具有反馈信号线,可向热管理控制器(图3没有示出)反馈水泵转速信息;开关阀V1和单向截止阀V2都具有反馈信号线,可向热管理控制器反馈阀的开度信息。热管理控制器向电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器发出控制信号。而且,热管理控制器接收电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器反馈的信息。

[0088] 热管理控制器将向电机水路水泵P1和电池水路水泵P2分别发出的控制信号和电机水路水泵P1和电池水路水泵P2分别提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定电机

水路水泵P1和电池水路水泵P2正常工作,如果不相符则判定电机水路水泵P1和电池水路水泵P2工作不正常。

[0089] 热管理控制器将向开关阀V1和单向截止阀V分别发出的控制信号和开关阀V1和单向截止阀V2分别提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2正常工作,如果不相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2工作不正常。

[0090] 热管理控制器将向风扇发出的控制信号和接收到的风扇反馈信号分别进行对比,如果相符则判定风扇正常工作,如果不相符则判定风扇工作不正常。

[0091] 热管理控制器利用CAN总线读取PTC加热器反馈的状态信息,将向PTC加热器发出的控制信号和PTC加热器反馈的状态信息分别进行对比,如果相符则判定PTC加热器正常工作,如果不相符则判定PTC加热器工作不正常。

[0092] 图4为根据本发明第三实施方式的新能源汽车的热管理系统的示范性结构图。

[0093] 如图4所示,热管理系统包括:电机水路1;电池水路2;位于电机水路1和电池水路2之间的交流水路3。交流水路3将电机水路1的热量引入电池水路2。

[0094] 具体地,电机水路1包括:电机水路水泵P1;电动机;电机水路流量传感器F1;电机水路温度传感器T1;电机散热器组件;与电机散热器组件连接的膨胀水箱。电池水路2包括:电池水路温度传感器T2;正温度系数(PTC)加热器;电池箱;电池水路水泵P2;电池水路流量传感器F2;电池散热器组件;换向阀V3。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。换向阀V3的第一换向端与电池散热器组件的进水口连接,换向阀V3的第二换向端与电池散热器组件的出水口连接。

[0095] 而且,热管理系统还包括:致冷回路4和热交换器。交流水路流量传感器F3与换向阀V3的出水口连接;热交换器与电池散热器组件的出水口、致冷回路4和换向阀V3分别连接。

[0096] 当电机水路1与交流水路2断开时,电机水路水泵P1开启后,电机水路1的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成电动机的完整能量传递回路。

[0097] 当电池水路2与交流水路3断开时,电池水路水泵P2开启后,电池水路2的水路运行轨迹分为三种情形:

[0098] (1)、当电池箱不需要散热时:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时既不利用电池散热器组件,也不利用致冷回路4为电池箱散热。

[0099] (2)、当电池箱需要被电池散热器组件散热且不需要被致冷回路4散热时,热交换器不起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(不起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时只利用电池散热器组件为电池箱散热。

[0100] (3)、当电池箱需要被电池散热器组件和致冷回路4同时散热时,热交换器起热交换作用:电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→电池散热器组件→热交换器(起热交换作用)→换向阀V3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱,从而构成电池箱的完整能量传递回路,此时利用电池散热器组件和致冷回路4为电池箱散热。

[0101] 在本发明中,电机水路1通过交流水路3进一步与电池水路2接通。

[0102] 交流水路3包括:与电机水路1的出水口连接的开关阀V1;与开关阀V1连接的调速阀P3;与电机水路1的回水口连接的单向截止阀V2;与单向截止阀V2连接的交流水路流量传感器F3。单向截止阀V2的作用是阻止电机水路的热热水在不需要加热电池时流入电池水路。交流水路流量传感器F3与换向阀V3连接。

[0103] 在本发明中,调速阀P3的转速基于电池水路温度传感器T2的温度检测值被控制。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较低(比如,低于预先设定的低温门限值)时,认定需要为电池水路2提供热量,此时提高调速阀P3的转速,从而将电机水路1的热量传递到电池水路2。当电池水路温度传感器T2的温度检测值较高(比如,高于预先设定的高温门限值)时,认定不需要为电池水路2提供热量,因此可以降低或停止调速阀P3的转速,从而减少或停止将电机水路1的热量传递到电池水路2。

[0104] 当需要对电池组进行加热时,电池散热器组件和热交换器被换向阀V3切断,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都被开启,而且开关阀V1和调速阀P3开启,热管理系统的水路运行轨迹为:电机水路水泵P1→电动机→电机水路流量传感器F1→电机水路温度传感器T1→开关阀V1→调速阀P3→电池水路温度传感器T2→PTC加热器→电池箱→电池水路水泵P2→电池水路流量传感器F2→换向阀V3→交流水路流量传感器F3→单向截止阀V2→电机散热器组件→电机水路水泵P1,从而构成完整回路。

[0105] 如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,可以进一步开启电池水路2的PTC加热器,从而由PTC加热器进一步为电池箱提供热量。

[0106] 具体地:在车辆行驶过程中,电动机处于工作状态且电机水路水泵P1持续运转,因此电机水路1的水温快速升高并保持在较高的水温(比如:70-90℃)。如果此时需要对电池组进行加热,开启电池水路2的水泵P2,并把开关阀V1和调速阀P3开启,并根据电机水路温度传感器T1测量的温度控制调速泵P3的转速,使其满足电池箱的加热需求(比如水温达到30℃)。如果调速泵P3达到最大转速仍不能够满足电池箱加热需求,再把电池水路2的PTC加热器开启,从而进一步为电池箱提供热量。

[0107] 其中,电机水路水泵P1和电池水路水泵P2都具有反馈信号线,可向热管理控制器(图4没有示出)反馈水泵转速信息;开关阀V1和单向截止阀V2都具有反馈信号线,可向热管理控制器反馈阀的开度信息。热管理控制器向电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器发出控制信号。而且,热管理控制器接收电机水路水泵P1、电池水路水泵P2、开关阀V1、单向截止阀V2、风扇和PTC加热器反馈的信息。

[0108] 热管理控制器将向电机水路水泵P1和电池水路水泵P2分别发出的控制信号和电机水路水泵P1和电池水路水泵P2分别提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定电机水路水泵P1和电池水路水泵P2正常工作,如果不相符则判定电机水路水泵P1和电池水路水泵P2工作不正常。

[0109] 热管理控制器将向开关阀V1和单向截止阀V2分别发出的控制信号和开关阀V1和单向截止阀V2分别提供的反馈信号分别进行对比,如果相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2正常工作,如果不相符则判定开关阀V1和单向截止阀V2工作不正常。

[0110] 热管理控制器将向风扇发出的控制信号和接收到的风扇反馈信号分别进行对比,如果相符则判定风扇正常工作,如果不相符则判定风扇工作不正常。

[0111] 热管理控制器利用CAN总线读取PTC加热器反馈的状态信息,将向PTC加热器发出

的控制信号和PTC加热器反馈的状态信息分别进行对比,如果相符则判定PTC加热器正常工作,如果不相符则判定PTC加热器工作不正常。

[0112] 基于上述描述,本发明实施方式还提出了一种新能源汽车热管理系统的诊断方法。

[0113] 图5为根据本发明新能源汽车热管理系统的诊断方法流程图。

[0114] 如图5所示,该方法包括:

[0115] 步骤501:热管理控制器向执行件发送包含控制量的控制信号;

[0116] 步骤502:执行件基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;

[0117] 步骤503:热管理控制器将实际量与控制量进行比对,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。

[0118] 在一个实施方式中,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常包括:

[0119] 当实际量与控制量之间的差值小于等于预定门限值时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常。

[0120] 在一个实施方式中,执行件为水泵,控制信号为第一脉冲宽度调制信号,控制量为水泵转速设置值,反馈信号为第二脉冲宽度调制信号,实际量为水泵转速实际值;或

[0121] 执行件为风扇,控制信号为第三脉冲宽度调制信号,控制量为风扇转速设置值,反馈信号为第四脉冲宽度调制信号,实际量为风扇转速实际值;或

[0122] 执行件为阀门,控制信号为第一电压信号,控制量为阀门开度设置值,反馈信号为第二电压信号,实际量为阀门开度实际值。

[0123] 在一个实施方式中,执行件为正温度系数加热器,控制信号为第一局域网控制器信号,控制量为加热功率设置值,反馈信号为第二局域网控制器信号,实际量包含加热功率实际值及正温度系数加热器出口温度值;

[0124] 所述当实际量与所述控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常包括:当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值小于等于预定门限值且正温度系数加热器出口温度值小于等于预定温度门限值时,判定执行件工作正常;当加热功率实际值与加热功率设置值之间的差值大于预定门限值时,判定执行件工作不正常;当正温度系数加热器出口温度值大于预定温度门限值时,判定执行件工作不正常。

[0125] 可以将本发明应用到新能源汽车中,比如纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车等等。

[0126] 综上所述,在本发明实施方式中,诊断系统包括:热管理控制器,用于向执行件发送包含控制量的控制信号;执行件,用于基于控制信号执行操作并检测实际量,向热管理控制器发送包含实际量的反馈信号;其中热管理控制器,还用于将实际量与控制量进行比对,当实际量与控制量相符时,判定执行件工作正常,当实际量与控制量不相符时,判定执行件工作不正常。由此可见,本发明实施方式利用各执行件的自身诊断功能对热管理系统进行状态和故障直接诊断,而不是针对热管理系统所服务的部件进行诊断,因此可以及时检测到热管理系统的故障。

[0127] 另外,当执行件发生故障时,本发明实施方式可以直接检测到故障,从而保证了检测的准确度。

[0128] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,而并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方案或变更,如特征的组合、分割或重复,均应包含在本发明的保护范围之内。

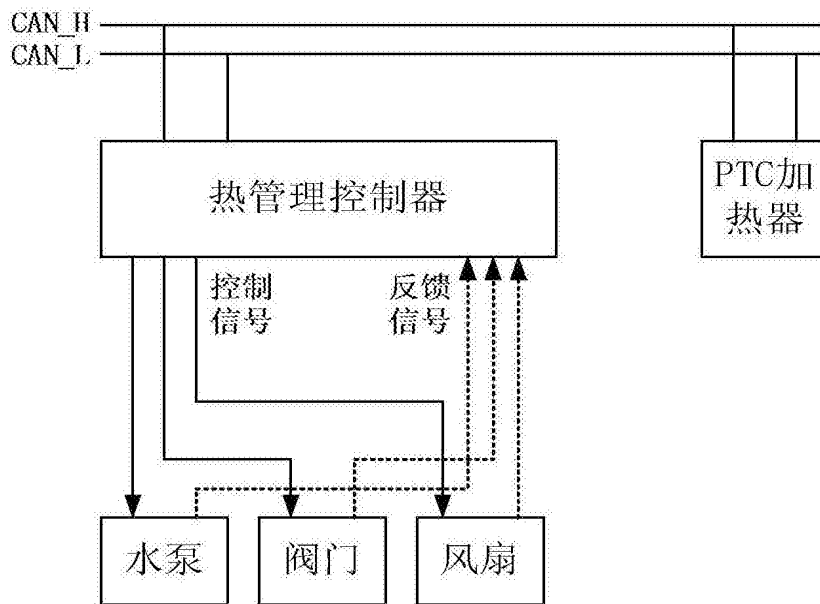


图1

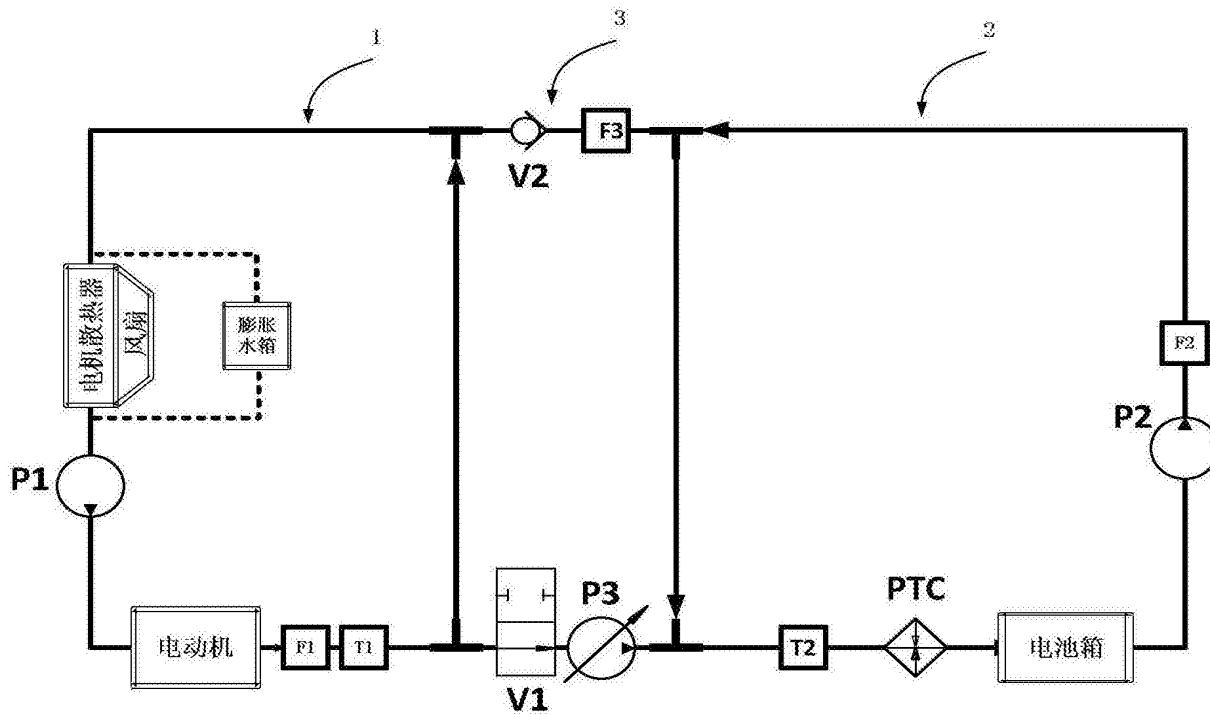


图2

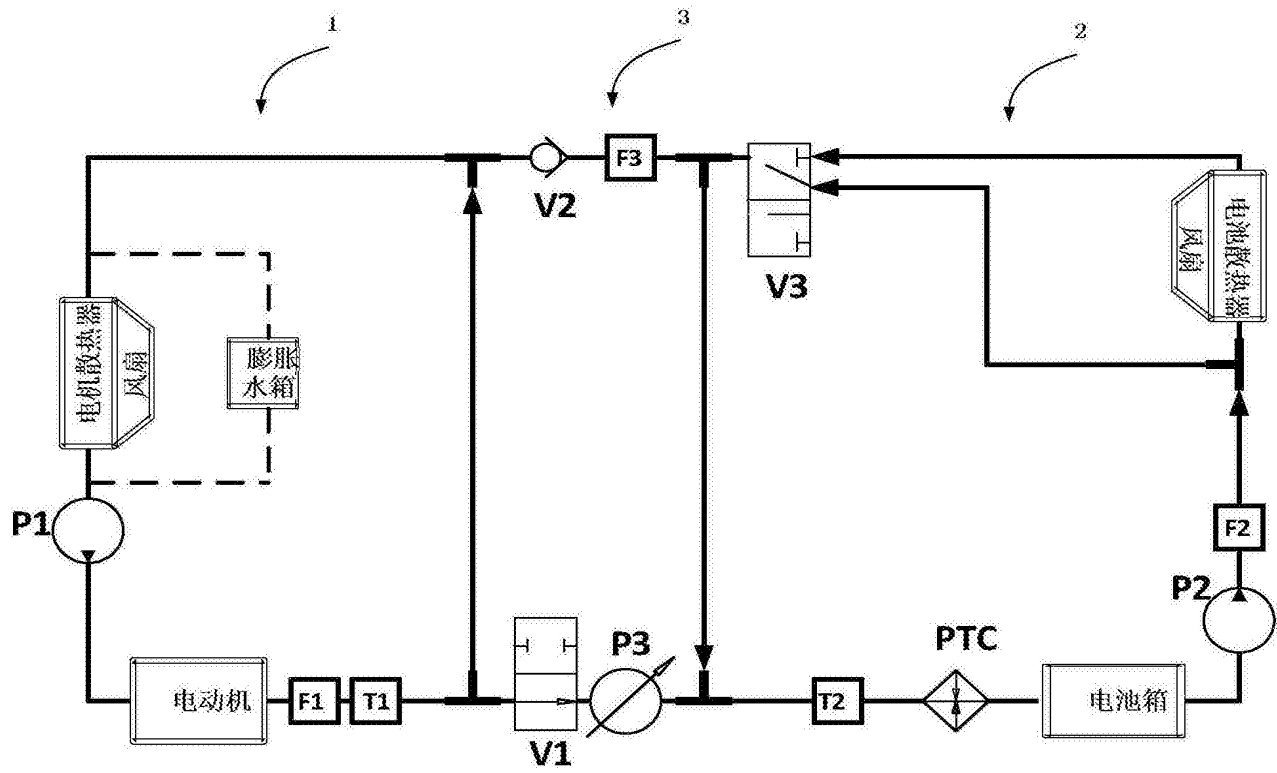


图3





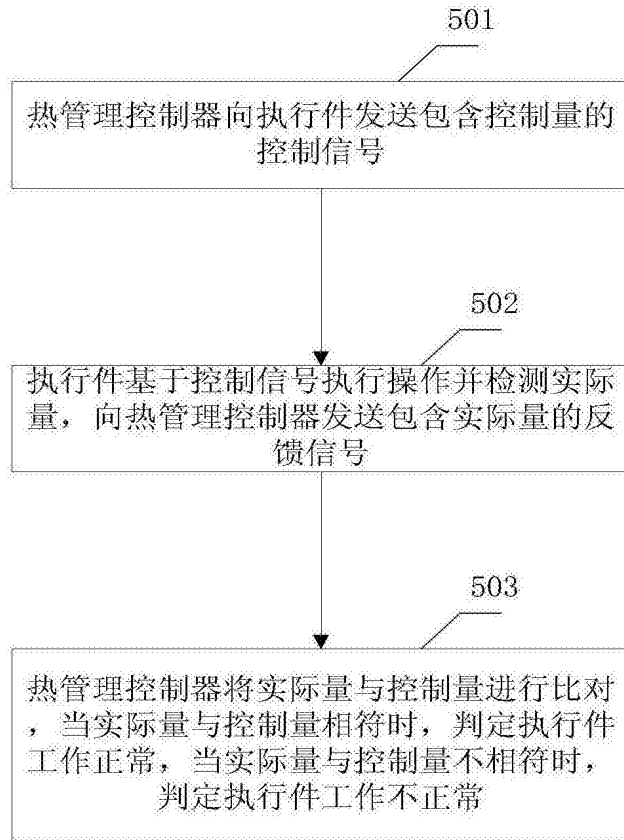


图5