



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102447144 A

(43) 申请公布日 2012.05.09

(21) 申请号 201110300644.9

(22) 申请日 2011.09.29

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 汪建建

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限  
公司 34107

代理人 张小虹

(51) Int. Cl.

H01M 10/50(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

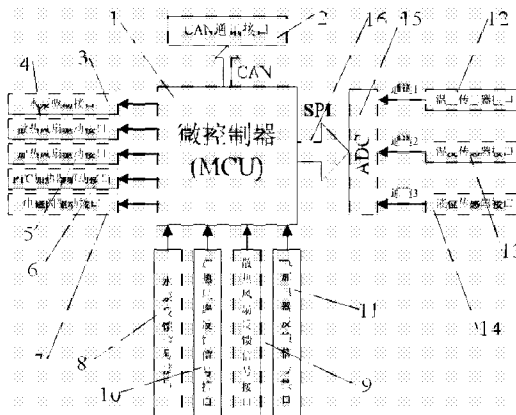
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

电动车电池组热管理系统及其信号检测方法、控制方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种电动车电池组热管理系统,设有微控制器(1),在所述的微控制器(1)设有CAN通讯接口(2)、多个外部执行部件的驱动接口及与这些驱动接口相应的工作状态反馈信号接口;微控制器(1)设有电磁阀驱动接口(7);微控制器(1)通过SPI接口(16)及模数转换器(15)与多个外部传感器连接。本发明还提供了该热管理系统的信号检测方法、控制方法。采用上述技术方案,采用风冷和水冷方式,能够实现电池温度过高时,有效地散热和通风;在低温条件下快速加热,解决电池组低温使用的问题,保证电池组温度场的均匀分布,使电池组能够均衡、有效工作,提高电动汽车电池组的效率。



1. 一种电动车电池组热管理系统,其特征在于:所述的热管理系统设有微控制器(1),在所述的微控制器(1)设有CAN通讯接口(2)、多个外部执行部件的驱动接口及与这些驱动接口相应的工作状态反馈信号接口;所述的微控制器(1)设有电磁阀驱动接口(7);所述的微控制器(1)通过SPI接口(16)及模数转换器(15)与多个外部传感器连接。

2. 按照权利要求1所述的电动车电池组热管理系统,其特征在于:所述的驱动接口包括水泵驱动接口(3)、散热风扇驱动接口(4)、加热风扇驱动接口(5)以及PTC加热器驱动接口(6)。

3. 按照权利要求1所述的电动车电池组热管理系统,其特征在于:所述的反馈信号接口包括水泵反馈信号接口(8)、散热风扇反馈信号接口(9)、加热风扇反馈信号接口(10)以及PTC加热器反馈信号接口(11)。

4. 按照权利要求1所述的电动车电池组热管理系统,其特征在于:所述的模数转换器(15)上设有多个外部传感器信号量检测接口,包括温度传感器接口(12)、湿度传感器接口(13)以及液位传感器接口。

5. 按照权利要求1所述的电动车电池组热管理系统的信号检测方法,其特征在于:所述的电动车电池组热管理系统的外部传感器信号量检测接口的检测方法为:

步骤101:温度传感器检测出风口、进风口、进水口、出水口的温度信号,温度信号为电压型信号;

步骤102:通过滤波电路滤除干扰信号;

步骤103:通过放大电路将温度信号放大,放大后的信号通过模数转换器(15)的通道1,将温度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器(15)将数字信号通过SPI接口(16)发送给微控制器(1);

步骤201:湿度传感器检测电池组湿度信号,湿度信号为电压型信号;

步骤202:通过滤波电路滤除干扰信号;

步骤203:通过放大电路将湿度信号放大,放大后的信号通过模数转换器(15)的通道2,将湿度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器(15)将数字信号通过SPI接口(16)发送给微控制器(1);

步骤301:液位传感器检测水冷散热方式电池组水道内冷却液液面高度,并转换为电压型信号;

步骤302:通过滤波电路滤除干扰信号;

步骤303:通过放大电路将液位信号放大,放大后的信号通过模数转换器(15)的通道3,将液位模拟型信号转化为数字信号,模数转换器(15)将数字信号通过SPI接口(16)发送给微控制器(1)。

6. 按照权利要求1所述的电动车电池组热管理系统的控制方法,其特征在于:所述的电动车电池组热管理系统的外部执行部件的控制接口和各部件工作状态信号反馈接口的控制流程为:

步骤401:微控制器(1)中的PWM模块产生的PWM控制信号控制PTC加热器驱动电路;

步骤402:PTC加热器驱动电路将PWM信号放大,驱动PTC加热器工作;

步骤403:PTC加热器反馈信号被输入到微控制器(1)的输入捕捉模块捕捉,微控制器(1)对该反馈信号进行分析,了解PTC加热器的工作状态,对运行过程中的故障进行处理;

步骤 501 :微控制器 (1) 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;

步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;

步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器 (1) 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 (1) 对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;

步骤 501 :微控制器 (1) 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;

步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;

步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器 (1) 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 (1) 对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;

步骤 601 :微控制器 (1) 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制电磁阀驱动电路 ;

步骤 602 :电磁阀驱动电路将 PWM 信号放大,驱动电磁阀工作。

步骤 603 :电磁阀反馈信号被微控制器 (1) 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 (1) 对该反馈信号进行分析,了解电磁阀的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;

步骤 701 :微控制器 (1) 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制加热风扇驱动电路 ;

步骤 702 :加热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动加热风扇工作 ;

步骤 703 :加热风扇反馈信号被微控制器 (1) 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 (1) 对该反馈信号进行分析,了解加热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;

步骤 801 :微控制器 (1) 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制散热风扇驱动电路 ;

步骤 802 :散热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动散热风扇工作 ;

步骤 803 :散热风扇反馈信号被微控制器 (1) 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 (1) 对该反馈信号进行分析,了解散热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理。

## 电动车电池组热管理系统及其信号检测方法、控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于混合动力汽车及纯电动汽车的技术领域,涉及这类汽车的电池的温度控制技术,更具体地说,本发明涉及一种电动车电池组热管理系统。另外,本发明还涉及该管理系统的信号检测方法和控制方法。

### 背景技术

[0002] 无论是混合动力汽车或者是纯电动汽车,高压动力电池组作为动力源,是其核心组成部分而直接影响电动汽车的性能。如果电动汽车电池组长时间工作在比较恶劣的热环境中,将缩短电池的使用寿命,降低电池组的性能。电池包内温度长久不均匀分布,将造成各电池模块、单体的性能不均衡。电池组的热管理和热监控对整车安全意义重大。

[0003] 为了提高电池组的性能,在电动汽车电池组中加入热管理系统,该系统能够实现:在电池温度过高时,进行有效的散热和通风;在低温条件下快速加热,使电池组能够有效工作,从而保证电池组温度场的均匀分布。

[0004] 现有技术至少存在以下问题:目前的电动车电池组都不存在热管理系统,只使用普通的散热风扇对电池组进行吹风散热,这样容易造成电池组散热不均匀,散热效率低,同时也不能解决电池组在低温下使用的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的问题是提供一种电动车电池组热管理系统,其目的是保证电池组温度场的均匀分布,使电池组能够有效工作。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0007] 本发明所提供的电动车电池组热管理系统,所述的热管理系统设有微控制器,在所述的微控制器设有 CAN 通讯接口、多个外部执行部件的驱动接口及与这些驱动接口相应的工作状态反馈信号接口;所述的微控制器设有电磁阀驱动接口;所述的微控制器通过 SPI 接口及模数转换器与多个外部传感器连接。

[0008] 所述的驱动接口包括水泵驱动接口、散热风扇驱动接口、加热风扇驱动接口以及 PTC 加热器驱动接口。

[0009] 所述的反馈信号接口包括水泵反馈信号接口、散热风扇反馈信号接口、加热风扇反馈信号接口以及 PTC 加热器反馈信号接口。

[0010] 所述的模数转换器上设有多个外部传感器信号量检测接口,包括温度传感器接口、湿度传感器接口以及液位传感器接口。

[0011] 为了实现与上述技术方案,本发明还提供了以上所述的电动车电池组热管理系统的信号检测方法,其技术方案是所述的电动车电池组热管理系统的外部传感器信号量检测接口的检测方法为:

[0012] 步骤 101:温度传感器检测出风口、进风口、进水口、出水口的温度信号,温度信号为电压型信号;

- [0013] 步骤 102 :通过滤波电路滤除干扰信号 ;
- [0014] 步骤 103 :通过放大电路将温度信号放大,放大后的信号通过模数转换器的通道 1,将温度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器将数字信号通过 SPI 接口发送给微控制器 ;
- [0015] 步骤 201 :湿度传感器检测电池组湿度信号,湿度信号为电压型信号 ;
- [0016] 步骤 202 :通过滤波电路滤除干扰信号 ;
- [0017] 步骤 203 :通过放大电路将湿度信号放大,放大后的信号通过模数转换器的通道 2,将湿度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器将数字信号通过 SPI 接口发送给微控制器 ;
- [0018] 步骤 301 :液位传感器检测水冷散热方式电池组水道内冷却液液面高度,并转换为电压型信号 ;
- [0019] 步骤 302 :通过滤波电路滤除干扰信号 ;
- [0020] 步骤 303 :通过放大电路将液位信号放大,放大后的信号通过模数转换器的通道 3,将液位模拟型信号转化为数字信号,模数转换器将数字信号通过 SPI 接口发送给微控制器。
- [0021] 为了实现与上述技术方案,本发明还提供了以上所述的电动车电池组热管理系统的控制方法,其技术方案是 :
- [0022] 所述的电动车电池组热管理系统的外部执行部件的控制接口和各部件工作状态信号反馈接口的控制流程为 :
- [0023] 步骤 401 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制 PTC 加热器驱动电路 ;
- [0024] 步骤 402 :PTC 加热器驱动电路将 PWM 信号放大,驱动 PTC 加热器工作 ;
- [0025] 步骤 403 :PTC 加热器反馈信号被输入到微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解 PTC 加热器的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0026] 步骤 501 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;
- [0027] 步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;
- [0028] 步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0029] 步骤 501 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;
- [0030] 步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;
- [0031] 步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0032] 步骤 601 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制电磁阀驱动电路 ;
- [0033] 步骤 602 :电磁阀驱动电路将 PWM 信号放大,驱动电磁阀工作。
- [0034] 步骤 603 :电磁阀反馈信号被微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解电磁阀的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0035] 步骤 701 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制加热风扇驱动电路 ;
- [0036] 步骤 702 :加热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动加热风扇工作 ;
- [0037] 步骤 703 :加热风扇反馈信号被微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解加热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;

- [0038] 步骤 801 :微控制器中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制散热风扇驱动电路 ;
- [0039] 步骤 802 :散热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动散热风扇工作 ;
- [0040] 步骤 803 :散热风扇反馈信号被微控制器的输入捕捉模块捕捉,微控制器对该反馈信号进行分析,了解散热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理。
- [0041] 本发明采用上述技术方案,采用风冷和水冷方式,能够实现电池温度过高时,有效地散热和通风 ;在低温条件下快速加热,解决电池组低温使用的问题,保证电池组温度场的均匀分布,使电池组能够均衡、有效工作,提高电动汽车电池组的效率。

### 附图说明

- [0042] 下面对本说明书各幅附图所表达的内容及图中的标记作简要说明 :
- [0043] 图 1 为本发明的结构示意图 ;
- [0044] 图 2 为本发明的电池组热管理系统外部传感器信号量检测接口示意图 ;
- [0045] 图 3 为本发明的电池组热管理系统外部执行部件的控制接口和各部件工作状态信号反馈接口示意图。
- [0046] 图中标记为 :
- [0047] 1、微控制器,2、CAN 通讯接口,3、水泵驱动接口,4、散热风扇驱动接口,5、加热风扇驱动接口,6、PTC 加热器驱动接口,7、电磁阀驱动接口,8、水泵反馈信号接口,9、散热风扇反馈信号接口,10、加热风扇反馈信号接口,11、PTC 加热器反馈信号接口,12、温度传感器接口,13、湿度传感器接口,14、液位传感器接口,15、模数转换器,16、SPI 接口。

### 具体实施方式

[0048] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,以帮助本领域的技术人员对本发明的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0049] 如图 1 所表达的本发明的结构,为一种电动车电池组热管理系统,采用风冷和水冷散热方式的电池组的热管理。为了解决在本说明书背景技术部分所述的目前公知技术存在的问题并克服其缺陷,实现保证电池组温度场的均匀分布,使电池组能够有效工作的发明目的,本发明采取的技术方案为 :

[0050] 如图 1 所示,本发明所提供的电动车电池组热管理系统,所述的热管理系统设有微控制器 1,在所述的微控制器 1 设有 CAN 通讯接口 2、多个外部执行部件的驱动接口及与这些驱动接口相应的工作状态反馈信号接口 ;所述的微控制器 1 设有电磁阀驱动接口 7 ;所述的微控制器 1 通过 SPI 接口 16 及模数转换器 15 与多个外部传感器连接。

[0051] 微控制器 1 (MCU) 用于各个传感器信号量的检测、外部执行部件驱动信号的产生,同时协调各接口之间的工作以及接收由 CAN 通信接口传来的命令,并做出相应的动作。

[0052] 微控制器 1 (MCU) 按照协议解析 CAN 消息,并根据解析的结果分别控制 PTC 加热器、电磁阀、散热和加热风扇、水泵等部件的执行。

[0053] CAN (Controller area network) 通讯接口 2 用于热管理系统与电池管理系统、整车控制器的通讯。

[0054] 电磁阀驱动接口 7 用于电磁阀驱动信号的产生,在采用水冷散热方式的电池组

中,电磁阀用来进行水道方向的切换;风冷散热方式的电池组电磁阀用来进行风道方向的切换。

[0055] 本发明提供了各种外部执行部件驱动接口和外部执行部件工作状态的信息反馈接口,更具体地说:

[0056] 1、本发明所述的驱动接口包括水泵驱动接口 3、散热风扇驱动接口 4、加热风扇驱动接口 5 以及 PTC 加热器驱动接口 6。

[0057] 其中:

[0058] 水泵驱动接口 3 用于水冷散热方式中,电池包内水循环系统的水泵驱动信号的产生;

[0059] 散热风扇驱动接口 4 和加热风扇驱动接口 5 用于相应风扇驱动信号的产生;

[0060] PTC 加热器驱动接口 6(控制接口)用于 PTC 加热器驱动信号的产生。

[0061] 2、本发明所述的反馈信号接口包括水泵反馈信号接口 8、散热风扇反馈信号接口 9、加热风扇反馈信号接口 10 以及 PTC 加热器反馈信号接口 11。

[0062] 其中:

[0063] 水泵反馈信号接口 8、PTC 加热器反馈信号接口 11、散热风扇反馈信号接口 9、加热风扇反馈信号接口 10 用于水泵、PTC 加热器、散热和加热风扇的工作状态反馈信号的检测。

[0064] 3、本发明所述的模数转换器 15 上设有多个外部传感器信号量检测接口,包括温度传感器接口 12、湿度传感器接口 13 以及液位传感器接口。与各相应的传感器连接。

[0065] 其中:

[0066] 温度传感器和湿度传感器用于检测电池组内出水口、进水口、进风口、出风口的温度以及电池组内湿度。

[0067] 温度传感器用于出风口、进风口、出水口、进水口的温度测量,通过这些位置温度的测量值来控制 PTC 加热器的启动和停止。电池组各电池模块或电池单体的温度的测量由电池管理系统检测和测量。

[0068] 湿度传感器用于电池包内湿度的测量,电池组内湿度过高将容易造成电池组内部短路,通过湿度传感器可以对电池组的湿度进行实时检测。

[0069] 液位传感接口用于水冷散热方式时,电池组内水道内冷却液液面的检测。

[0070] 液位传感器主要用于水冷散热方式电池组水道内冷却液液面的检测,水道内冷却液量少将影响散热性能。通过液位传感器对水道内冷却液液面的检测来提示用户添加冷却液。

[0071] 为了实现与上述技术方案,本发明还提供了以上所述的电动车电池组热管理系统的信号检测方法,其技术方案参见图 2。所述的电动车电池组热管理系统的外部传感器信号量检测接口的检测方法为:

[0072] 步骤 101:温度传感器检测出风口、进风口、进水口、出水口的温度信号,温度信号为电压型信号;

[0073] 步骤 102:通过滤波电路滤除干扰信号;

[0074] 步骤 103:通过放大电路将温度信号放大,放大后的信号通过模数转换器 15 的通道 1,将温度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器 15 将数字信号通过 SPI 接口 16 发送给微控制器 1;

- [0075] 步骤 201 :湿度传感器检测电池组湿度信号,湿度信号为电压型信号 ;
- [0076] 步骤 202 :通过滤波电路滤除干扰信号 ;
- [0077] 步骤 203 :通过放大电路将湿度信号放大,放大后的信号通过模数转换器 15 的通道 2,将湿度模拟型信号转化为数字信号,模数转换器 15 将数字信号通过 SPI 接口 16 发送给微控制器 1 ;
- [0078] 步骤 301 :液位传感器检测水冷散热方式电池组水道内冷却液液面高度,并转换为电压型信号 ;
- [0079] 步骤 302 :通过滤波电路滤除干扰信号 ;
- [0080] 步骤 303 :通过放大电路将液位信号放大,放大后的信号通过模数转换器 15 的通道 3,将液位模拟型信号转化为数字信号,模数转换器 15 将数字信号通过 SPI 接口 16 发送给微控制器 1。
- [0081] 为了实现与上述技术方案相同的发明目的,本发明还提供了以上所述的电动车电池组热管理系统的控制方法,其技术方案参见图 3 :
- [0082] 所述的电动车电池组热管理系统的外部执行部件的控制接口和各部件工作状态信号反馈接口的控制流程为 :
- [0083] 步骤 401 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制 PTC 加热器驱动电路 ;
- [0084] 步骤 402 :PTC 加热器驱动电路将 PWM 信号放大,驱动 PTC 加热器工作 ;
- [0085] 步骤 403 :PTC 加热器反馈信号被输入到微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该反馈信号进行分析,了解 PTC 加热器的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0086] 步骤 501 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;
- [0087] 步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;
- [0088] 步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0089] 步骤 501 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制水泵驱动电路 ;
- [0090] 步骤 502 :水泵驱动电路将 PWM 信号放大,驱动水泵工作 ;
- [0091] 步骤 503 :水泵反馈信号被微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该反馈信号进行分析,了解水泵的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0092] 步骤 601 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制电磁阀驱动电路 ;
- [0093] 步骤 602 :电磁阀驱动电路将 PWM 信号放大,驱动电磁阀工作。
- [0094] 步骤 603 :电磁阀反馈信号被微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该反馈信号进行分析,了解电磁阀的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0095] 步骤 701 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制加热风扇驱动电路 ;
- [0096] 步骤 702 :加热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动加热风扇工作 ;
- [0097] 步骤 703 :加热风扇反馈信号被微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该反馈信号进行分析,了解加热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理 ;
- [0098] 步骤 801 :微控制器 1 中的 PWM 模块产生的 PWM 控制信号控制散热风扇驱动电路 ;
- [0099] 步骤 802 :散热风扇驱动电路将 PWM 信号放大,驱动散热风扇工作 ;
- [0100] 步骤 803 :散热风扇反馈信号被微控制器 1 的输入捕捉模块捕捉,微控制器 1 对该



反馈信号进行分析,了解散热风扇的工作状态,对运行过程中的故障进行处理。

[0101] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

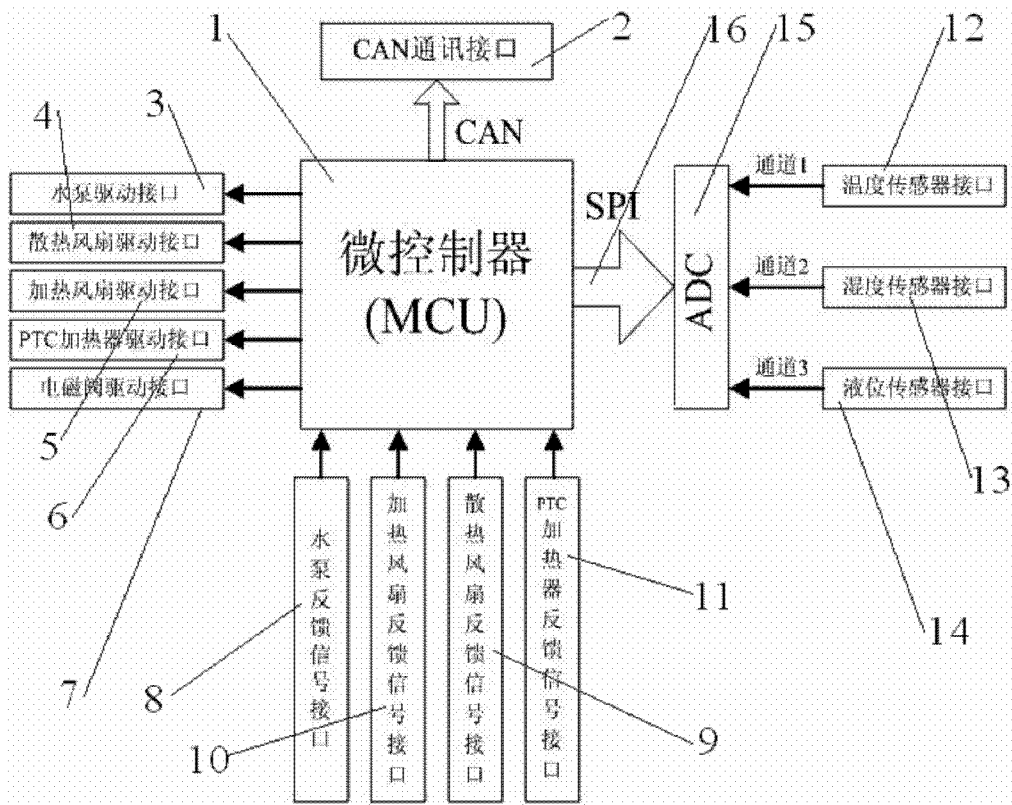


图 1

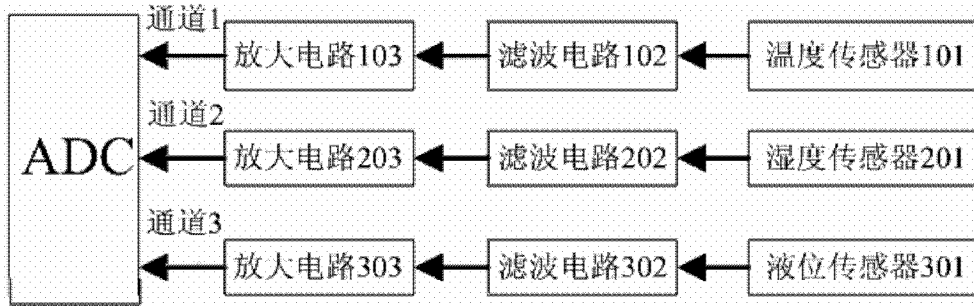


图 2

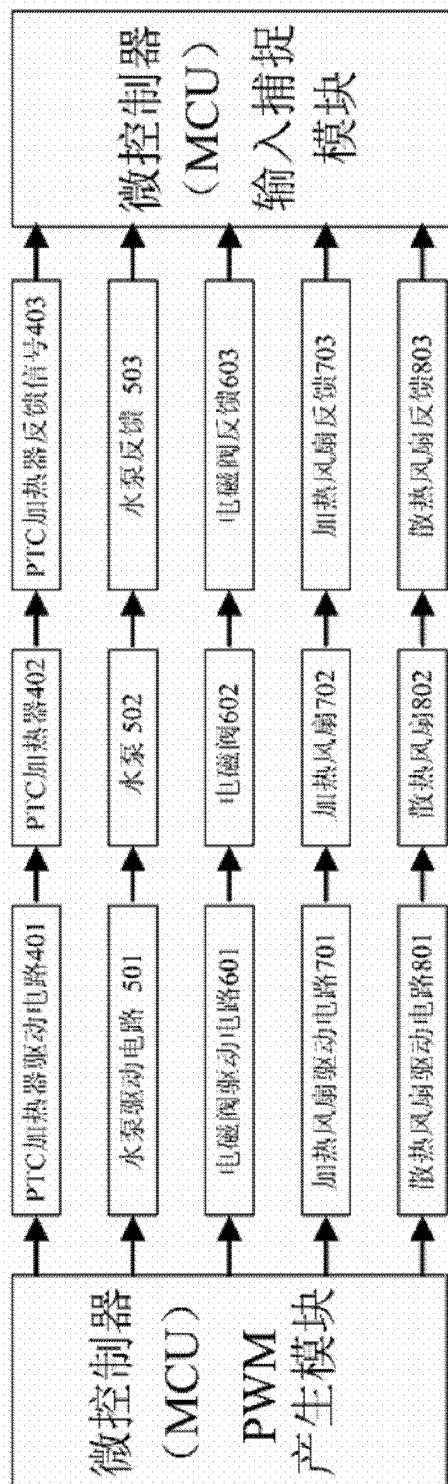


图 3