



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110525198 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910745587.1

B60H 1/14(2006.01)

(22)申请日 2019.08.13

H05K 7/20(2006.01)

(71)申请人 武汉理工大学

地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路
122号

(72)发明人 胡三宝 潘文博 凌宁 李梦坤
沈振方

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 郑梦阁

(51)Int.Cl.

B60K 11/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60K 11/06(2006.01)

B60L 58/27(2019.01)

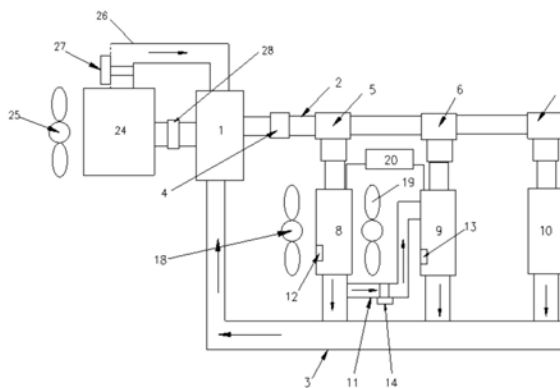
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电动汽车热管理系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车热管理系统,包括冷却液储罐、热交换器以及膨胀阀,其中,冷却液储罐的出液口均通过对应的管道分别与电机、动力电池以及电机控制器的进液端连接,电机、动力电池以及电机控制器的出液端均通过管道与冷却液储罐的进液口连接,电机的出液端还通过回流管连通动力电池的进液端,回流管上还安装有流量调节电磁阀;冷却液储罐的交换液出口经热交换器和膨胀阀与冷却液储罐的交换液入口连通。本发明提出的汽车热管理系统其结构原理简单,节能减排效果好。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于,包括冷却液储罐、热交换器以及膨胀阀,其中,

所述冷却液储罐的出液口均通过对应的管道分别与电机、动力电池以及电机控制器的进液端连接,电机、动力电池以及电机控制器的出液端均通过管道与冷却液储罐的进液口连接,电机的出液端还通过回流管连通动力电池的进液端,回流管上还安装有流量调节电磁阀;

所述冷却液储罐的交换液出口经热交换器和膨胀阀与冷却液储罐的交换液入口连通。

2. 如权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述冷却液储罐的出液口端上的出液管依次安装有第一三通阀、第二三通阀和二通阀,第一三通阀通过管道与电机进液端连接,第二三通阀通过管道与动力电池进液端连接,二通阀通过管道与电机控制器进液端连接。

3. 如权利要求2所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述电机和动力电池上分别安装有第一温度传感器和第二温度传感器。

4. 如权利要求3所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述冷却液储罐和第一三通阀之间安装有第一泵体,冷却液储罐和热交换器之间安装有第二泵体。

5. 如权利要求4所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括安装在电动汽车内部的控制器,控制器内设有中央处理器、传感信号采集单元、泵控制器和电磁阀控制单元,传感信号采集单元输入端与第一温度传感器和第二温度传感器连接,传感信号采集单元输出端与中央处理器连接,中央处理器与泵控制器和电磁阀控制单元连接,泵控制器与第一泵体和第二泵体连接,电磁阀控制单元与流量调节电磁阀连接。

6. 如权利要求5所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述传感信号采集单元包括第一运算放大器、第二运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第一电容、第二电容、第三电容以及二极管,所述第一运算放大器正极输入端经第四电阻与二极管的负极连接,二极管的正极与第二运算放大器的输出端连接,第六电阻的一端与电源VCC端连接,第六电阻的另一端与信号输入端连接,第一运算放大器负极输入端经第三电阻和第九电阻与信号输入端连接,第二运算放大器正级输入端与信号输入端连接,第一运算放大器负极输入端还与电源VCC端连接,第一运算放大器的输出端与信号输出端连接,第一电阻的一端与信号输出端连接,第一电阻的另一端与第三电阻和第九电阻之间节点连接,第一电容的一端与第一运算放大器正极输入端和第四电阻之间节点连接,第二电容的另一端与第一电阻和第三电阻之间节点连接,第三电容的一端与第四电阻和二极管之间节点连接,第三电容的另一端与第一电阻和第一电容之间节点连接,第二运算放大器的负极输入端经第八电阻、第二电容与第九电阻和第三电容之间节点连接,第七电阻的一端与二极管正级连接,第七电阻的另一端与第八电阻和第二运算放大器的负极输入端之间节点连接,第二电阻的一端与第一运算放大器正极输入端和第四电阻之间节点连接,第二电阻的另一端与电源VCC端连接,第五电阻的一端与第四电阻和二极管之间节点连接,第五电阻的另一端与电源VCC端连接。

7. 如权利要求6所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括与电机和动力电池电连接的铅酸蓄电池。

8. 如权利要求7所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,还包括第一排热风扇和第二

排热风扇,第一排热风扇和第二排热风扇分别安装在电机的两侧,电机一侧的第一排热风扇用于将电机排出的热量排入乘客舱内,第二排热风扇正对动力电池用于对动力电池进行加热。

9. 如权利要求8所述的电动汽车热管理系统,其特征在于,所述热交换器一侧安装有电磁风扇。

10. 一种基于权利要求8或9所述的电动汽车热管理系统的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

夏季电动汽车启动后,当需要对汽车的控制单元进行散热时,中央处理器控制第一泵体和第二泵体工作,冷却液储罐内的冷却液流至电机、动力电池以及电机控制器进行降温,通过第一温度传感器和第二温度传感器实时采集电机和动力电池的工作温度,当采集到动力电池工作温度不稳定时,通过控制器控制流量调节电磁阀打开,电机冷却液通过回流管回流至动力电池内以进一步调节动力电池的工作温度,确保其温度恒定;

冬季电动汽车启动后,通过铅酸蓄电池对电机和动力电池进行预热后,控制第一排热风扇和第二排热风扇打开,第一排热风扇对电机工作时的余热排入乘客舱内,第二排热风扇将余热排出至动力电池中,对动力电池进行加热。

电动汽车热管理系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车热管理技术领域,尤其涉及一种电动汽车热管理系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 新能源汽车包括纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车、其他新能源汽车等。热管理系统效率很大程度上依赖于系统优化控制策略,控制对象包括水泵转速、电控节温器阀门开度以及冷却风扇转速等。目前的汽车热管理系统结构原理复杂,节能减排效果差。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种结构简单的电动汽车热管理系统及其控制方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种电动汽车热管理系统,包括冷却液储罐、热交换器以及膨胀阀,其中,

所述冷却液储罐的出液口均通过对应的管道分别与电机、动力电池以及电机控制器的进液端连接,电机、动力电池以及电机控制器的出液端均通过管道与冷却液储罐的进液口连接,电机的出液端还通过回流管连通动力电池的进液端,回流管上还安装有流量调节电磁阀;

所述冷却液储罐的交换液出口经热交换器和膨胀阀与冷却液储罐的交换液入口连通。

[0005] 优选地,所述冷却液储罐的出液口端上的出液管依次安装有第一三通阀、第二三通阀和二通阀,第一三通阀通过管道与电机进液端连接,第二三通阀通过管道与动力电池进液端连接,二通阀通过管道与电机控制器进液端连接。

[0006] 优选地,所述电机和动力电池上分别安装有第一温度传感器和第二温度传感器。

[0007] 优选地,所述冷却液储罐和第一三通阀之间安装有第一泵体,冷却液储罐和热交换器之间安装有第二泵体。

[0008] 优选地,所述电动汽车热管理系统还包括安装在电动汽车内部的控制器,控制器内设有中央处理器、传感信号采集单元、泵控制器和电磁阀控制单元,传感信号采集单元输入端与第一温度传感器和第二温度传感器连接,传感信号采集单元输出端与中央处理器连接,中央处理器与泵控制器和电磁阀控制单元连接,泵控制器与第一泵体和第二泵体连接,电磁阀控制单元与流量调节电磁阀连接。

[0009] 优选地,所述传感信号采集单元包括第一运算放大器、第二运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第五电阻、第六电阻、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第一电容、第二电容、第三电容以及二极管,所述第一运算放大器正极输入端经第四电阻与二极管的负极连接,二极管的正极与第二运算放大器的输出端连接,第六电阻的一端与电源VCC端连接,第六电阻的另一端与信号输入端连接,第一运算放大器负极输入端经第三电阻和第九电阻与信号输入端连接,第二运算放大器正级输入端与信号输入端连接,第一运算

放大器负极输入端还与电源VCC端连接,第一运算放大器的输出端与信号输出端连接,第一电阻的一端与信号输出端连接,第一电阻的另一端与第三电阻和第九电阻之间节点连接,第一电容的一端与第一运算放大器正极输入端和第四电阻之间节点连接,第二电容的另一端与第一电阻和第三电阻之间节点连接,第三电容的一端与第四电阻和二极管之间节点连接,第三电容的另一端与第一电阻和第一电容之间节点连接,第二运算放大器的负极输入端经第八电阻、第二电容与第九电阻和第三电容之间节点连接,第七电阻的一端与二极管正级连接,第七电阻的另一端与第八电阻和第二运算放大器的负极输入端之间节点连接,第二电阻的一端与第一运算放大器正极输入端和第四电阻之间节点连接,第二电阻的另一端与电源VCC端连接,第五电阻的一端与第四电阻和二极管之间节点连接,第五电阻的另一端与电源VCC端连接。

[0010] 优选地,所述电动汽车热管理系统还包括与电机和动力电池电连接的铅酸蓄电池。

[0011] 优选地,所述电动汽车热管理系统还包括第一排热风扇和第二排热风扇,第一排热风扇和第二排热风扇分别安装在电机的两侧,电机一侧的第一排热风扇用于将电机排出的热量排入乘客舱内,第二排热风扇正对动力电池用于对动力电池进行加热。

[0012] 优选地,所述热交换器一侧安装有电磁风扇。

[0013] 本发明进一步提出一种基于上述电动汽车热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

夏季电动汽车启动后,当需要对汽车的控制单元进行散热时,中央处理器控制第一泵体和第二泵体工作,冷却液储罐内的冷却液流至电机、动力电池以及电机控制器进行降温,通过第一温度传感器和第二温度传感器实时采集电机和动力电池的工作温度,当采集到动力电池工作温度不稳定时,通过控制器控制流量调节电磁阀打开,电机冷却液通过回流管回流至动力电池内以进一步调节动力电池的工作温度,确保其温度恒定;

冬季电动汽车启动后,通过铅酸蓄电池对电机和动力电池进行预热后,控制第一排热风扇和第二排热风扇打开,第一排热风扇对电机工作时的余热排入乘客舱内,第二排热风扇将余热排出至动力电池中,对动力电池进行加热。

[0014] 本发明提出的电动汽车热管理系统,其结构原理简单,能够实现对电机、动力电池和电机控制器的快速冷却,此外,还能够有效的控制动力电池的工作温度,确保其温度恒定。另外,设置的第一排热风扇和第二排热风扇能够将电机工作时产生的余热分别吹至乘客舱和动力电池中,有效的节省能耗。

附图说明

[0015] 图1为本发明电动汽车热管理系统的结构示意图;

图2为本发明电动汽车热管理系统中控制器的结构示意图;

图3为本发明电动汽车热管理系统中传感信号采集单元的原理图。

[0016] 图中,1-冷却液储罐,2-出液管,3-回液管,4-第一泵体,5-第一三通阀,6-第二三通阀,7-二通阀,8-电机,9-动力电池,10-电机控制器,11-回流管,12-第一温度传感器,13-第二温度传感器,14-流量调节电磁阀,15-中央处理器,16-传感信号采集单元,17-泵控制器,18-第一排热风扇,19-第二排热风扇,20-铅酸蓄电池,21-电磁阀控制单元,22-第一运

算放大器,23-第二运算放大器,24-热交换器,25-电磁风扇,26-循环管道,27-膨胀阀,28-第二泵体,29-二极管。

[0017] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0018] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 需要说明的是,在本发明的描述中,术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0020] 本发明提出一种电动汽车热管理系统。

[0021] 参照图1和图2,本优选实施例中,一种电动汽车热管理系统,包括冷却液储罐1、热交换器24以及膨胀阀27,其中,

冷却液储罐1的出液口均通过对应的管道分别与电机8、动力电池9以及电机控制器10的进液端连接,电机8、动力电池9以及电机控制器10的出液端均通过管道与冷却液储罐1的进液口连接,电机8的出液端还通过回流管11连通动力电池9的进液端,回流管11上还安装有流量调节电磁阀14;

冷却液储罐1的交换液出口经热交换器24和膨胀阀27与冷却液储罐1的交换液入口连通。热交换器24通过循环管道26与冷却液储罐1连通,循环管道26上安装有膨胀阀27。

[0022] 冷却液储罐1的两端分别连接有出液管和回液管,电机8、动力电池9、电机控制器10的出液端分别通过对应的管道与回液管3连通,出液管2上分别安装有第一三通阀5、第二三通阀6和二通阀7。

[0023] 进一步地,冷却液储罐1的出液口端上的出液管2依次安装有第一三通阀5、第二三通阀6和二通阀7,第一三通阀5通过管道与电机8进液端连接,第二三通阀6通过管道与动力电池9进液端连接,二通阀7通过管道与电机控制器10进液端连接。电机8和动力电池9上分别安装有第一温度传感器12和第二温度传感器13,用于实时测量温度。

[0024] 进一步地,冷却液储罐1和第一三通阀5之间管道上安装有第一泵体4,冷却液储罐1和热交换器24之间管道上安装有第二泵体28。

[0025] 本电动汽车热管理系统还包括安装在电动汽车内部的控制器(控制器安装于控制盒中),控制器内设有中央处理器15、传感信号采集单元16、泵控制器17和电磁阀控制单元21,传感信号采集单元16输入端与第一温度传感器12和第二温度传感器13连接,传感信号采集单元16输出端与中央处理器15连接,中央处理器15与泵控制器17和电磁阀控制单元21连接,泵控制器17与第一泵体4和第二泵体28连接,电磁阀控制单元21与流量调节电磁阀14连接。

[0026] 本电动汽车热管理系统还包括与电机8和动力电池9电连接的铅酸蓄电池20。通过铅酸蓄电池20,能够对电机8和动力电池9进行预加热处理。

[0027] 本电动汽车热管理系统还包括第一排热风扇18和第二排热风扇19,第一排热风扇18和第二排热风扇19分别安装在电机8的两侧,电机8一侧的第一排热风扇18用于将电机8

排出的热量排入乘客舱内,第二排热风扇19正对动力电池9用于对动力电池9进行加热。热交换器24一侧安装有电磁风扇25。设置热交换器24能够与冷却液进行热交换,电磁风扇25能够进行自然风冷。

[0028] 本实施例中,传感信号采集单元包括第一运算放大器22、第二运算放大器23、第一电阻1a、第二电阻2a、第三电阻3a、第四电阻4a、第五电阻5a、第六电阻6a、第七电阻7a、第八电阻8a、第九电阻9a、第一电容1b、第二电容2b、第三电容3b以及二极管29,第一运算放大器22正极输入端经第四电阻4a与二极管29的负极连接,二极管29的正极与第二运算放大器23的输出端连接,第六电阻6a的一端与电源VCC端连接,第六电阻6a的另一端与信号输入端连接,第一运算放大器22负极输入端经第三电阻3a和第九电阻9a与信号输入端连接,第二运算放大器23正级输入端与信号输入端连接,第一运算放大器22负极输入端还与电源VCC端连接,第一运算放大器22的输出端与信号输出端连接,第一电阻1a的一端与信号输出端连接,第一电阻1a的另一端与第三电阻3a和第九电阻9a之间节点连接,第一电容1b的一端与第一运算放大器22正极输入端和第四电阻4a之间节点连接,第二电容2b的另一端与第一电阻1a和第三电阻3a之间节点连接,第三电容3b的一端与第四电阻4a和二极管29之间节点连接,第三电容3b的另一端与第一电阻1a和第一电容1b之间节点连接,第二运算放大器23的负极输入端经第八电阻8a、第二电容2b与第九电阻9a和第三电容3b之间节点连接,第七电阻7a的一端与二极管29正级连接,第七电阻7a的另一端与第八电阻8a和第二运算放大器23的负极输入端之间节点连接,第二电阻2a的一端与第一运算放大器22正极输入端和第四电阻4a之间节点连接,第二电阻2a的另一端与电源VCC端连接,第五电阻5a的一端与第四电阻4a和二极管29之间节点连接,第五电阻5a的另一端与电源VCC端连接。本发明采用的传感信号采集单元抗干扰能力强,能够实现将微弱的传感信号进行放大滤波,提高了控制效率,进一步提高了动力电池温度控制精度。

[0029] 本电动汽车热管理系统其工作原理如下。

[0030] A、在夏季电动汽车启动后,需要对汽车的控制单元进行散热,中央处理器15控制泵控制器17工作,泵控制器17控制相应泵体工作,冷却液储罐1内的冷却液流动至电机8、动力电池9以及电机控制器10中进行降温;

B、第一温度传感器12和第二温度传感器13实时采集电机8和动力电池9的工作温度,一旦采集到动力电池9工作温度不稳定,则通过控制器控制流量调节电磁阀14打开,电机8的冷却液通过回流管11回流至动力电池9内,进一步调节动力电池9的工作温度,确保其温度恒定;

C、冬季电动汽车启动后,首先通过铅酸蓄电池20对电机8和动力电池9进行预热,之后再启动;

D、同时将第一排热风扇18和第二排热风扇19打开,第一排热风扇18对电机8工作时的余热排入乘客舱内,第二排热风扇19将余热排出至动力电池9中,对动力电池9进行加热,确保其在冬季正常工作。

[0031] 本实施例提出的电动汽车热管理系统,其结构原理简单,能够实现对电机8、动力电池9和电机控制器10的快速冷却,此外,还能够有效的控制动力电池9的工作温度,确保其温度恒定。另外,设置的第一排热风扇18和第二排热风扇19能够将电机8工作时产生的余热分别吹至乘客舱和动力电池9中,有效的节省能耗。本发明采用的传感信号采集单元16抗干

扰能力强,能够实现将微弱的传感信号进行放大滤波,提高了控制效率,进一步提高了动力电池温度控制精度。

[0032] 本发明进一步提出一种电动汽车热管理系统的控制方法。

[0033] 一种电动汽车热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

夏季电动汽车启动后,当需要对汽车的控制单元进行散热时,中央处理器15控制第一泵体4和第二泵体28工作,冷却液储罐1内的冷却液流至电机8、动力电池9以及电机控制器10进行降温,通过第一温度传感器12和第二温度传感器13实时采集电机8和动力电池9的工作温度,当采集到动力电池9工作温度不稳定时,通过控制器控制流量调节电磁阀14打开,电机8冷却液通过回流管11回流至动力电池9内以进一步调节动力电池9的工作温度,确保其温度恒定;

冬季电动汽车启动后,通过铅酸蓄电池20对电机8和动力电池9进行预热后,控制第一排热风扇18和第二排热风扇19打开,第一排热风扇18对电机8工作时的余热排入乘客舱内,第二排热风扇19将余热排出至动力电池9中,对动力电池9进行加热。

[0034] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

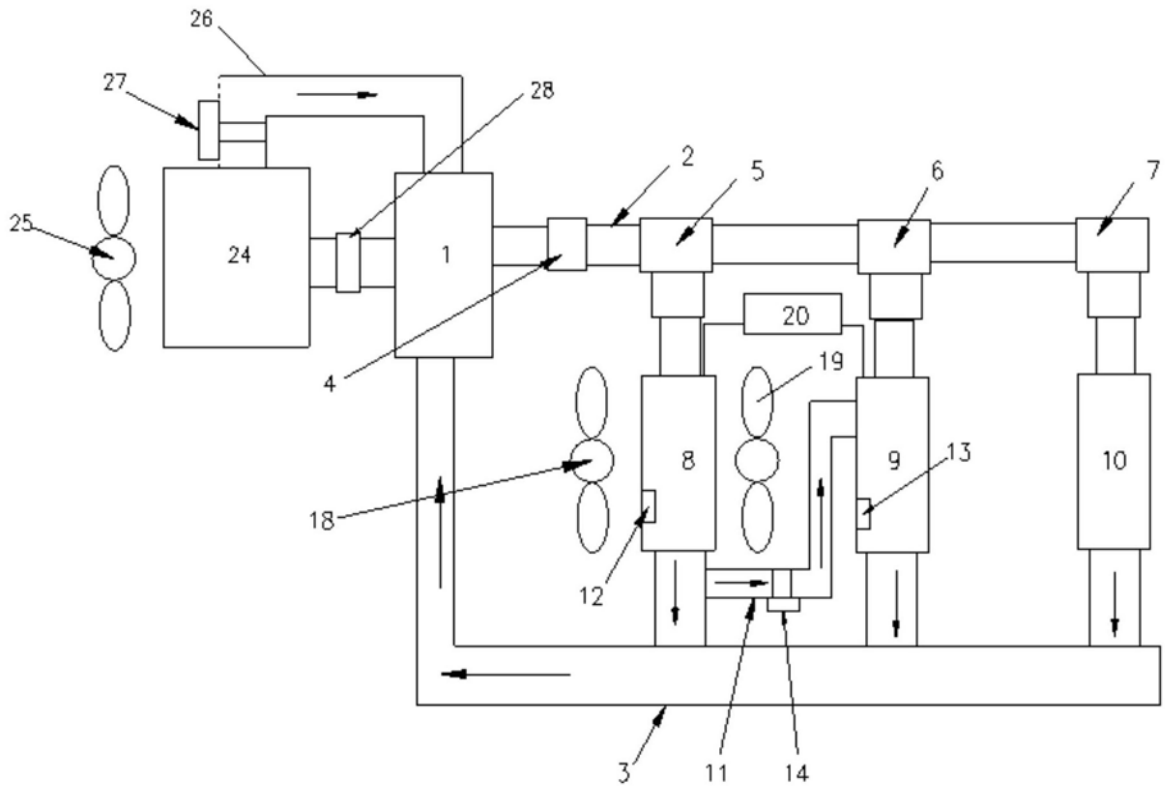


图1

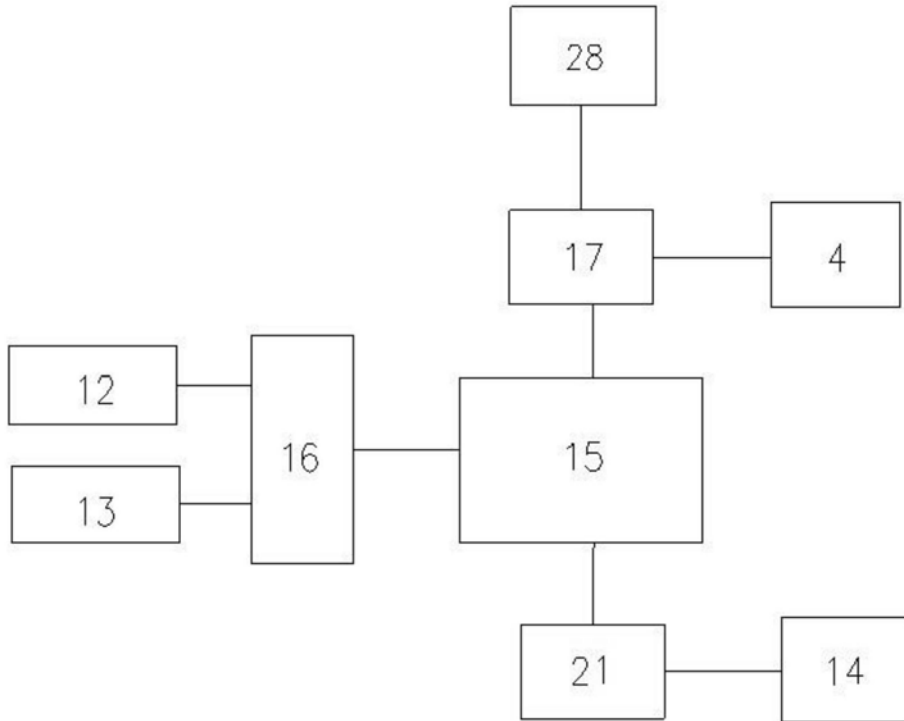


图2

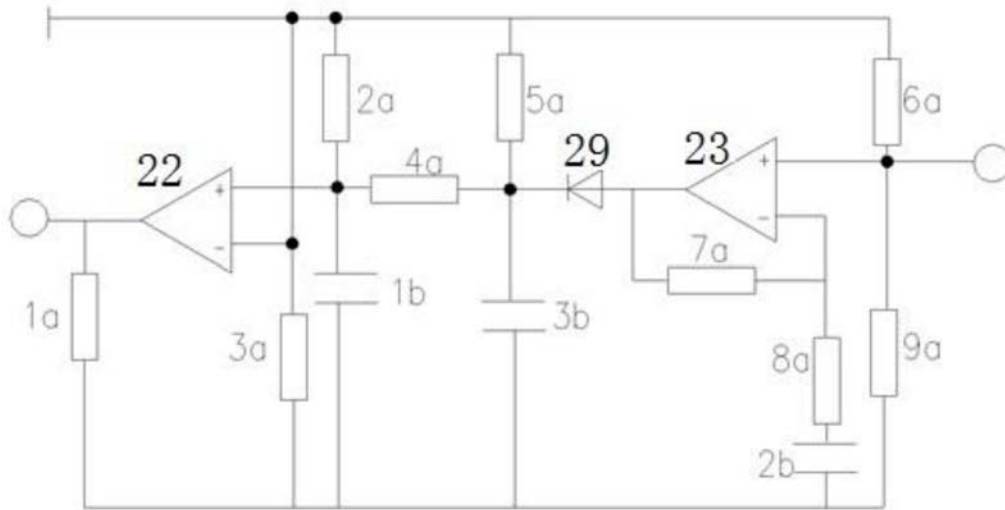


图3