



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110994071 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911266400.6

(22)申请日 2019.12.11

(71)申请人 江汉大学

地址 430056 湖北省武汉市沌口经济技术  
开发区新江大路8号

(72)发明人 程鑫

(74)专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理  
事务所(普通合伙) 42231

代理人 江慧

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

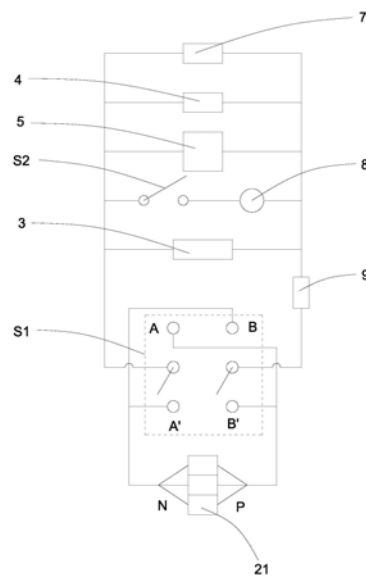
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种纯电动汽车电池热管理系统

(57)摘要

本发明实施例公开了一种纯电动汽车电池热管理系统,包括:热电芯片、蓄电池、电流变向智能开关、电池热电偶以及控制器,热电芯片贴靠汽车电池设置,蓄电池通过电流变向智能开关与热电芯片电连接,蓄电池正负电极分别连接电流变向智能开关的控制端的两个接头,热电芯片的P端分别连接电流变向智能开关的A端与B'端,热电芯片的N端分别连接电流变向智能开关的A'端与B端,蓄电池还分别与电池热电偶以及控制器连接供电,电池热电偶贴靠汽车电池布置,控制器与电流变向智能开关连接并控制其闭合状态。本管理系统通过电流变向智能开关来改变电流流入热电芯片的方向,从而改变热电芯片搬运热量的方向,实现对汽车电池的降温或升温功能。



1. 一种纯电动汽车电池热管理系统,用于调节汽车电池温度,其特征在于,其包括:热电芯片、蓄电池、电流变向智能开关、电池热电偶以及控制器,所述热电芯片贴靠所述汽车电池设置,所述蓄电池通过所述电流变向智能开关与所述热电芯片电连接,所述蓄电池正负电极分别连接所述电流变向智能开关的控制端的两个接头,所述热电芯片的P端分别连接所述电流变向智能开关的A端与B'端,所述热电芯片的N端分别连接所述电流变向智能开关的A'端与B端,所述蓄电池还分别与所述电池热电偶以及所述控制器连接供电,所述电池热电偶贴靠所述汽车电池布置,并与所述控制器信号连接,所述控制器与所述电流变向智能开关连接并控制其闭合状态。

2. 根据权利要求1所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述一种纯电动汽车电池热管理系统还包括设置于所述热电芯片与所述汽车电池之间的石墨碳纸。

3. 根据权利要求2所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述一种纯电动汽车电池热管理系统还包括用于测量所述热电芯片所处环境的温度的环境热电偶,所述环境热电偶与所述蓄电池电连接,还与所述控制器信号连接。

4. 根据权利要求3所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述一种纯电动汽车电池热管理系统还包括散热风扇以及风扇开关,所述散热风扇朝向所述热电芯片布置,所述散热风扇通过所述风扇开关与所述蓄电池电连接。

5. 根据权利要求4所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述控制器与所述风扇开关连接并控制其闭合状态。

6. 根据权利要求5所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述一种纯电动汽车电池热管理系统还包括贴靠所述热电芯片布置的热敏电阻,所述蓄电池、所述热敏电阻以及所述电流变向智能开关串联连接。

7. 根据权利要求6所述的一种纯电动汽车电池热管理系统,其特征在于,所述热电芯片包括多个并联连接的半导体制冷片。

## 一种纯电动汽车电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车电池技术领域,尤其涉及一种纯电动汽车电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 电动汽车无内燃机汽车工作时产生的废气,不产生排气污染,对环境保护和空气的洁净是十分有益的,几乎是“零污染”。电动汽车的应用可有效地减少对石油资源的依赖,可将有限的石油用于更重要的方面。因此我国也将电动汽车确立为未来汽车发展的主要方向。

[0003] 电动汽车的电池与传统燃油汽车相比,其最适宜的工作温度都要小得多,当温度过低时电池的可用电量会急剧减小,当温度过高时会出现自燃的危险事故。因而现在的电动汽车都会设置一个电池热管理系统来调节动力电池的温度,使其处于最适宜的工作区间内。

[0004] 传统电动汽车电池热管理系统,一般采用风冷、液冷或直冷等技术手段,来保证电池在正常温度范围内工作,提高电池工作性能以及续航能力。但上述的三种方式也存在一些缺陷;风冷系统电池单体间均温性差,动力电池间换热性差;液冷系统自重大,增大了汽车的能耗,密封要求高,且有泄露风险;直冷系统是一个双蒸发器系统,系统没有电池制热,没有冷凝水保护,制冷剂温度不易控制且制冷剂系统寿命差。

[0005] 现有技术中的热电芯片电池管理系统大多采用两组芯片,一组制热,一组制冷,结构复杂,成本高,或是采用复杂控制器控制芯片制冷制热;还有现有技术中热电芯片电池管理系统中未在热电芯片外侧设置降温系统,当在给电池降温时,热电芯片的另一端会大量发热,温度过高会导致热电芯片中的锡焊脱落,进而引起热电芯片失效;有的现有技术中热电芯片之间通过串联方式连接,当一块芯片出现故障,则整个模块都无法工作。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服上述技术不足,提出一种纯电动汽车电池热管理系统,解决现有技术中电池热管理系统结构复杂,调温效果差的技术问题。

[0007] 为了达到上述技术目的,本发明实施例提供了一种纯电动汽车电池热管理系统,该一种纯电动汽车电池热管理系统包括:热电芯片、蓄电池、电流变向智能开关、电池热电偶以及控制器,热电芯片贴靠汽车电池设置,蓄电池通过电流变向智能开关与热电芯片电连接,蓄电池正负电极分别连接电流变向智能开关的控制端的两个接头,热电芯片的P端分别连接电流变向智能开关的A端与B'端,热电芯片的N端分别连接电流变向智能开关的A'端与B端,蓄电池还分别与电池热电偶以及控制器连接供电,电池热电偶贴靠汽车电池布置,并与控制器信号连接,控制器与电流变向智能开关连接并控制其闭合状态。

[0008] 优选地,一种纯电动汽车电池热管理系统还包括设置于热电芯片与汽车电池之间的石墨碳纸。

[0009] 优选地,一种纯电动汽车电池热管理系统还包括用于测量热电芯片所处环境的温

度的环境热电偶,环境热电偶与蓄电池电连接,还与控制器信号连接。

[0010] 优选地,一种纯电动汽车电池热管理系统还包括散热风扇以及风扇开关,散热风扇朝向热电芯片布置,散热风扇通过风扇开关与蓄电池电连接。

[0011] 优选地,控制器与风扇开关连接并控制其闭合状态。

[0012] 优选地,一种纯电动汽车电池热管理系统还包括贴靠热电芯片布置的热敏电阻,蓄电池、热敏电阻以及电流变向智能开关串联连接。

[0013] 优选地,热电芯片包括多个并联连接的半导体制冷片。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:本发明的一种纯电动汽车电池热管理系统通过电流变向智能开关来改变电流流入热电芯片的方向,从而改变热电芯片搬运热量的方向,实现对汽车电池的降温或升温功能;热电芯片贴合汽车电池设置,调节效果更加均匀稳定,并且热电芯片调控温度与现有的风冷、液冷或直冷的方式相比,更加快速灵敏,同时本管理系统主要由电子元件组成,不包含冷凝水、制冷剂以及相应的管路,结构更加简单,所占的空间也更小;另外,本发明在热电芯片的外侧设置了散热风扇,有效解决了在制冷时热电芯片热端温度过高导致焊锡脱落的问题;且本发明中的热电芯片通过并联方式连接,当其中一块热电芯片出现故障时不影响其他芯片正常工作,也便于更换。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的结构示意图;

[0016] 图2是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的电路图;

[0017] 图3是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的控制框图。

## 具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 请参见图1至图3,图1是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的结构示意图;图2是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的电路图;图3是本发明提供一种纯电动汽车电池热管理系统一实施例的控制框图。

[0020] 一种纯电动汽车电池热管理系统包括:热电芯片2、蓄电池3、电流变向智能开关S1、电池热电偶4、控制器5、石墨碳纸6、环境热电偶7、散热风扇8、风扇开关S2以及热敏电阻9。本纯电动汽车电池热管理系统是用于调节汽车电池1的温度,使得汽车电池1的温度处于合适的范围。

[0021] 请参见图1,现通过图1说明本管理系统对于汽车电池1的布置方式。

[0022] 热电芯片2贴靠汽车电池1设置,由于热电芯片2的力学性能较差,而石墨碳纸6具有良好的导热性和延展性,故优选地将石墨碳纸6设置于热电芯片2与汽车电池1之间,起到缓冲和导热的作用,避免汽车电池1与热电芯片2之间发生碰撞出现损坏。

[0023] 热电芯片2由多个半导体制冷片21并联而成,半导体制冷片,也叫热电制冷片,是一种热泵。它的优点是没有滑动部件,应用在一些空间受到限制,可靠性要求高,无制冷剂污染的场所。利用半导体材料的Peltier效应,当直流电通过两种不同半导体材料串联成的

电偶时,在电偶的两端即可分别吸收热量和放出热量,可以实现制冷的目的。它是一种产生负热阻的制冷技术,其特点是无运动部件,可靠性也比较高。

[0024] 在实际使用过程中,每个半导体制冷片21的尺寸为40mm\*40mm\*4mm,可以根据汽车电池1的尺寸以及条纹需要自由选择半导体制冷片21的数量。显而易见地,热电芯片2的调温能力与半导体制冷片21的数量成正相关,即半导体制冷片21的数量约多,热电芯片2的调温能力也越强,调温效率也越高。并且基于汽车电池1各部分温度均匀的考虑,优选地将热电芯片2均匀地覆盖在汽车电池1上。

[0025] 散热风扇8朝向热电芯片2布置,用于在热电芯片2进行散热时对热电芯片2进行降温,维持其散热降温效果。

[0026] 电池热电偶4贴靠汽车电池1布置,用于测量汽车电池1的温度,并将温度数据传输给控制器5,以便于控制器5及时作出控制动作。环境热电偶7使用于测量热电芯片2所处环境的温度情况,其设置于热电芯片2附近的合适位置即可。同样的,环境热电偶7也是将环境温度数据传输给控制器5,使得控制器5能够及时作出控制动作。

[0027] 请参见图2,现通过图2来说明本管理系统的各个部件的电路连接关系。

[0028] 蓄电池3通过电流变向智能开关S1与热电芯片21电连接,蓄电池3的正负电极分别连接电流变向智能开关S1的控制端的两个接头。热电芯片2的P端分别连接电流变向智能开关S1的A端与B'端,热电芯片2的N端分别连接电流变向智能开关S1的A'端与B端。这样电流变向智能开关S1连通A端B端时电流流入热电芯片2的方向与连通A'端B'端时电流流入热电芯片2的方向相反。实现热电芯片2升温与降温两种工作状态。

[0029] 蓄电池3还与散热风扇8和风扇开关S2串联连接,风扇开关S2闭合时电路接通,蓄电池3为散热风扇8提供电能,散热风扇8开始工作为热电芯片2散热降温。

[0030] 蓄电池3还分别与电池热电偶4、控制器5以及环境热电偶7连接供能,使其处于正常的工作状态。

[0031] 请参见图3,现通过图3的连接框图来说明本管理系统的信号连接以及控制逻辑。

[0032] 电池热电偶4与环境热电偶7分别与控制器5信号连接,将检测到的汽车电池1的温度以及热电芯片2所处的环境温度数据传输到控制器5内。控制器5还分别与电流变向智能开关S1以及风扇开关S2连接并控制其开闭的状态。电流变向智能开关S1以及风扇开关S2可以采用传统的机械开关,此时控制器5通过控制一个相配合的运动机构如电动缸、电机、气缸连杆等实现对电流变向智能开关S1以及风扇开关S2的开闭状态。优选地,电流变向智能开关S1以及风扇开关S2也可以采用电子开关,此时控制器5能够直接控制电流变向智能开关S1以及风扇开关S2的开闭状态。

[0033] 本纯电动汽车电池热管理系统按照上述的方式安装于纯电动汽车上之后,预先在控制器中设定汽车电池1的最高温度T1以及最低温度T2。在使用时,当电池热电偶4检测到汽车电池1的温度小于T2时,汽车电池2的温度过低,电池热电偶4将汽车电池1的温度数据传输给控制器5,控制器5控制电流变向智能开关S1向下闭合,连通A'端与B'端,热电芯片2将环境的热量搬运到汽车电池1上,为汽车电池1加热。

[0034] 当电池热电偶4检测到汽车电池1的温度大于等于T2,小于等于T1时,汽车电池1已经处于最适宜的时间区间内。电池热电偶4将汽车电池1的温度数据传输给控制器5,控制器5控制电流变向智能开关S1断开,热电芯片2不工作。

[0035] 当电池热电偶4检测到汽车电池1的温度大于 $T_1$ 时,汽车电池1的温度过高,电池热电偶4将汽车电池1的温度数据传输给控制器5,控制器5控制电流变向智能开关 $S_1$ 向上闭合,连通A端与B端,热电芯片2将汽车电池1的热量搬运到环境中,为汽车电池1加热。

[0036] 在原理上,半导体制冷片21是一个热传递的工具。当一块N型半导体材料和一块P型半导体材料联结成的热电偶对中有电流通过时,两端之间就会产生热量转移,热量就会从一端转移到另一端,从而产生温差形成冷热端。但是半导体自身存在电阻当电流经过半导体时就会产生热量,从而会影响热传递。而且两个极板之间的热量也会通过空气和半导体材料自身进行逆向热传递。当冷热端达到一定温差,这两种热传递的量相等时,就会达到一个平衡点,正逆向热传递相互抵消。此时冷热端的温度就不会继续发生变化。为了达到更低的温度,维持半导体制冷片21的热传导效力,可以采取散热等方式降低热端的温度来实现。

[0037] 当环境热电偶7检测到热电芯片2的温度大于 $T_1$ 时,显示热电芯片2温度过高,会影响热电芯片2的降温能力。环境热电偶7会将热电芯片2的温度数据传输给控制器5,控制器5控制风扇开关 $S_2$ 闭合,散热风扇8开始工作,对热电芯片2进行风冷散热。

[0038] 在实际使用过程中,发明人发现本管理系统存在散热风扇8散热效果不好,导致热电芯片2温度过高而损坏的风险。因此,发明人优选地在热电芯片2上贴靠设置一个热敏电阻9,蓄电池3、热敏电阻9以及电流变向智能开关 $S_1$ 串联连接。当热敏电阻9到达温度 $T_3$  ( $T_3$ 大于 $T_2$ 且小于热电芯片2的损坏温度)时,电阻迅速增大,使得蓄电池3通过热敏电阻9流入热电芯片2的电流迅速减小,近似可以视为断路。热电芯片2停止工作,等待散热风扇8对热电芯片2进行风冷散热。

[0039] 本纯电动汽车电池热管理系统利用半导体制冷片21正向电流制冷、逆向电流制冷的原理,当汽车电池1温度过高时控制热电芯片2制冷,温度过低时控制热电芯片2制热,智能调节汽车电池1的温度使其处于最适宜的工作温度区间内。同时采用风扇8对热电芯片2热端散热,为热电芯片2提供持续制冷环境,并对热电芯片2起到保护作用,同时热敏电阻9可以有效防止热电芯片2过热,为热电芯片2进一步提供保护

[0040] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:本发明的一种纯电动汽车电池热管理系统通过电流变向智能开关来改变电流流入热电芯片的方向,从而改变热电芯片搬运热量的方向,实现对汽车电池的降温或升温功能;热电芯片贴合汽车电池设置,调节效果更加均匀稳定,并且热电芯片调控温度与现有的风冷、液冷或直冷的方式相比,更加快速灵敏,同时本管理系统主要由电子元件组成,不包含冷凝水、制冷剂以及相应的管路,结构更加简单,所占的空间也更小;另外,本发明在热电芯片的外侧设置了散热风扇,有效解决了在制冷时热电芯片热端温度过高导致焊锡脱落的问题;且本发明中的热电芯片通过并联方式连接,当其中一块热电芯片出现故障时不影响其他芯片正常工作,也便于更换。

[0041] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

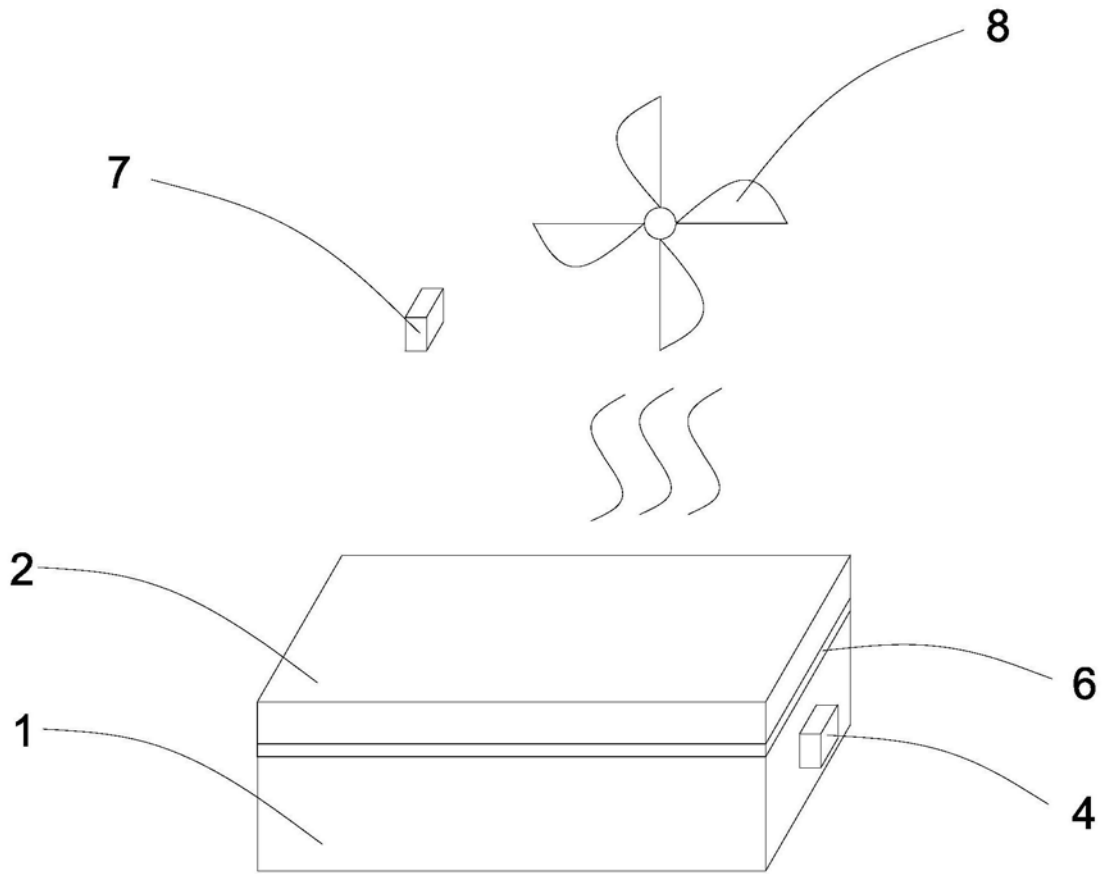


图1

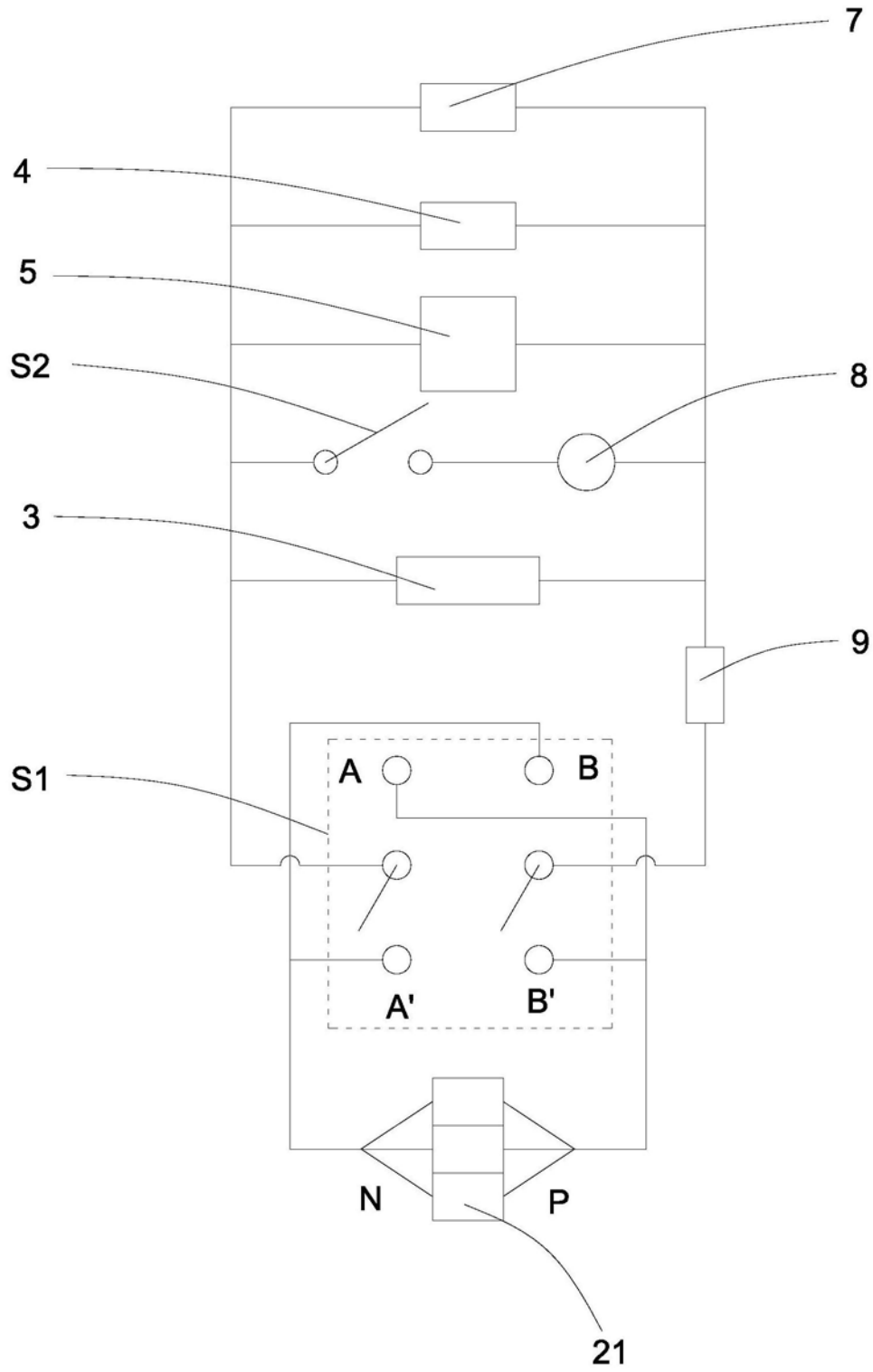


图2



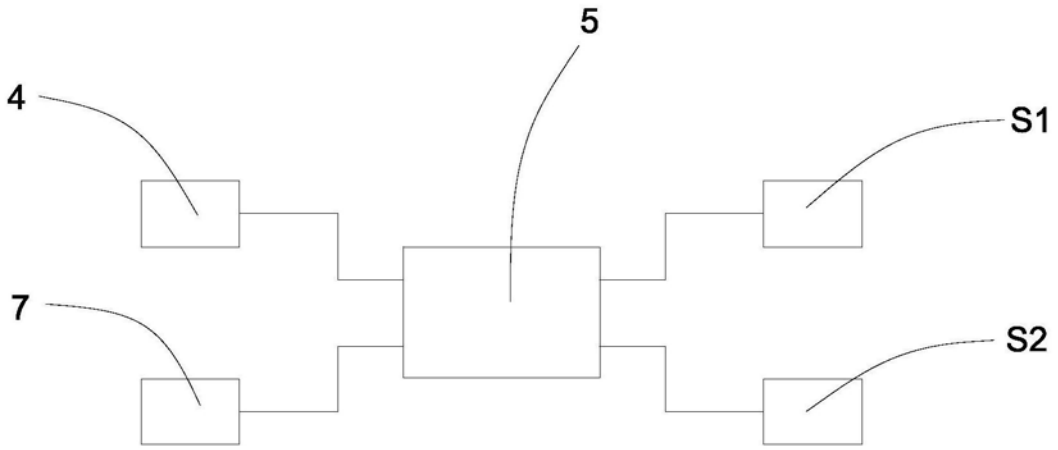


图3