



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105270184 B

(45)授权公告日 2017. 11. 17

(21)申请号 201510703781.5

审查员 李晓稳

(22)申请日 2015.10.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105270184 A

(43)申请公布日 2016.01.27

(73)专利权人 北京新能源汽车股份有限公司

地址 102606 北京市大兴区采育经济开发
区采和路1号

(72)发明人 李奇

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张大威

(51)Int.Cl.

B60L 3/00(2006.01)

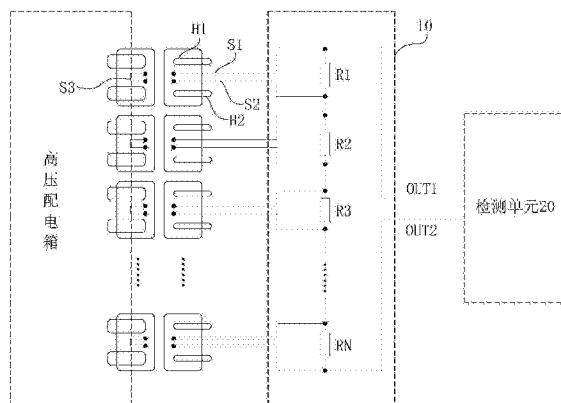
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

电动汽车及其高低压互锁检测电路

(57)摘要

本发明公开了一种电动汽车的高低压互锁检测电路和具有其的电动汽车,所述检测电路包括:N个线束端子,N个线束端子中的每个线束端子包括第一低压互锁线和第二低压互锁线;高压互锁单元,高压互锁单元包括串联连接的N个电阻、第一输出端和第二输出端,N个电阻中的每个电阻一一对应并联在每个线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线之间,且每个电阻的阻值不同;检测单元,检测单元分别与第一输出端和第二输出端相连,检测单元根据高压互锁单元输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态。该检测电路能够快速并准确判断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量。



1. 一种电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,包括:

N个线束端子,所述N个线束端子中的每个线束端子包括第一低压互锁线和第二低压互锁线,其中,N为大于1的整数;

高压互锁单元,所述高压互锁单元包括串联连接的N个电阻、第一输出端和第二输出端,所述N个电阻中的每个电阻一一对应并联在所述每个线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线之间,并且所述每个电阻的阻值不同,所述高压互锁单元根据所述N个线束端子与高压配电箱中N个高压连接器之间的连接情况通过所述第一输出端和所述第二输出端输出不同阻值;

检测单元,所述检测单元分别与所述第一输出端和所述第二输出端相连,所述检测单元根据所述高压互锁单元输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据所述相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述每个线束端子还包括第一高压端子和第二高压端子,所述第一高压端子和第二高压端子与对应的高压连接器中的高压端子相匹配。

3. 根据权利要求1或2所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述每个高压连接器还包括低压带短接互锁线,所述低压带短接互锁线与对应的线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线相匹配,以在所述每个高压连接器与对应的线束端子之间处于连通状态时,使得对应的线束端子中第一低压互锁线和第二低压互锁线之间并联的电阻短接。

4. 根据权利要求1所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述N个电阻对应的阻值之间呈预设比例关系。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述预设比例关系为, $R_1:R_2:R_3:\dots:R_n=1:2:4:\dots:2^n$ 。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述串联连接的N个电阻中第一电阻的一端作为所述第一输出端,所述串联连接的N个电阻中第N电阻的另一端作为所述第二输出端。

7. 根据权利要求1所述的电动汽车的高低压互锁检测电路,其特征在于,所述检测单元具体包括:

串联连接的上拉电阻和第一电容,所述串联连接的上拉电阻和第一电容连接在预设电源与地之间,所述串联连接的上拉电阻和第一电容之间具有第一节点,所述第一电容与地之间具有第二节点,所述第一节点与所述第一输出端相连,所述第二节点与所述第二输出端相连;

分压电阻,所述分压电阻的一端与所述第一节点相连;

第二电容,所述第二电容的一端与所述第二节点相连,所述第二电容的另一端与所述分压电阻的另一端相连;

控制器,所述控制器具有AD检测端,所述AD检测端分别与所述分压电阻的另一端和所述第二电容的另一端相连。

8. 一种电动汽车,其特征在于,包括根据权利要求1-7中任一项所述的电动汽车的高低压互锁检测电路。

电动汽车及其高低压互锁检测电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车的高低压互锁检测电路以及一种具有该高低压互锁检测电路的电动汽车。

背景技术

[0002] 电动汽车不同于传统汽车,其以高压动力电池作为动力源,匹配高压动力系统(驱动电机系统)、配电系统、车载充电系统、空调及暖风系统等部件,实现电动汽车的驱动、高压动力电池及低压铅酸蓄电池的充电以及车厢内的温度调节等,因此,在电动汽车或混合动力汽车中,电气系统一般分为高压系统和低压系统。其中,低压系统可以为12V电源系统,可由12V铅酸蓄电池供电,由于其电压小于48V,因此处于安全电压范围内;高压系统用于驱动整车运行,通常电压范围为250-500V,具有电压高、电流大的特点。

[0003] 当电动汽车上电后,高压回路上将带有300V以上的高压电,一旦高压部件出现导线暴露,将存在安全隐患,为了消除安全隐患,相关技术人员提出了多种高低压互锁检测电路,用以判断高压回路是否发生断路。相关技术中,虽然能够检测出高压回路是否发生断路,但缺少对故障点的定位功能,因此在故障发生后,故障排查与维修的效率比较低。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种能够快速并准确判断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量的电动汽车的高低压互锁检测电路。

[0005] 本发明的另一个目的在于提出一种电动汽车。

[0006] 为达到上述目的,本发明一方面实施例提出的一种电动汽车的高低压互锁检测电路,包括:N个线束端子,所述N个线束端子中的每个线束端子包括第一低压互锁线和第二低压互锁线,其中,N为大于1的整数;高压互锁单元,所述高压互锁单元包括串联连接的N个电阻、第一输出端和第二输出端,所述N个电阻中的每个电阻一一对应并联在所述每个线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线之间,并且所述每个电阻的阻值不同,所述高压互锁单元根据所述N个线束端子与高压配电箱中N个高压连接器之间的连接情况通过所述第一输出端和所述第二输出端输出不同阻值;检测单元,所述检测单元分别与所述第一输出端和所述第二输出端相连,所述检测单元根据所述高压互锁单元输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据所述相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态。

[0007] 根据本发明实施例的电动汽车的高低压互锁检测电路,由于每个线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线之间并联的电阻的阻值不同,当高压连接器中的任意一个或多个高压连接器发生断路时,高压互锁单元的第一输出端与第二输出端输出的阻值不同,因此检测单元能够根据高压互锁单元输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态,从而能够快速并准确判

断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量,提高了维修人员的故障排查效率。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述每个线束端子还包括第一高压端子和第二高压端子,所述第一高压端子和第二高压端子与对应的高压连接器中的高压端子相匹配。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述每个高压连接器还包括低压带短接互锁线,所述低压带短接互锁线与对应的线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线相匹配,以在所述每个高压连接器与对应的线束端子之间处于连通状态时,使得对应的线束端子中第一低压互锁线和第二低压互锁线之间并联的电阻短接。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述N个电阻对应的阻值之间呈预设比例关系。

[0011] 具体地,所述预设比例关系为, $R1:R2:R3:\dots:Rn=1:2:4:\dots:2^n$ 。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述串联连接的N个电阻中第一电阻的一端作为所述第一输出端,所述串联连接的N个电阻中第N电阻的另一端作为所述第二输出端。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述检测单元具体包括:串联连接的上拉电阻和第一电容,所述串联连接的上拉电阻和第一电容连接在预设电源与地之间,所述串联连接的上拉电阻和第一电容之间具有第一节点,所述第一电容与地之间具有第二节点,所述第一节点与所述第一输出端相连,所述第二节点与所述第二输出端相连;分压电阻,所述分压电阻的一端与所述第一节点相连;第二电容,所述第二电容的一端与所述第二节点相连,所述第二电容的另一端与所述分压电阻的另一端相连;控制器,所述控制器具有AD检测端,所述AD检测端分别与所述分压电阻的另一端和所述第二电容的另一端相连。

[0014] 为达到上述目的,本发明另一方面实施例提出了一种电动汽车,其包括上述的电动汽车的高低压互锁检测电路。

[0015] 本发明实施例的电动汽车,通过上述的电动汽车的高低压互锁检测电路能够快速并准确判断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量,既能防止人工排查所带来的故障遗漏,同时能够大大缩短故障排查和维修的时间,尤其对于高压配电箱布置在车厢底部或其它不易检测的位置时,效果更加明显。

附图说明

[0016] 图1是根据本发明一个实施例的电动汽车的高低压互锁检测电路的结构示意图。

[0017] 图2是根据本发明另一个实施例的电动汽车的高低压互锁检测电路的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0019] 下面参照附图来描述根据本发明实施例提出的电动汽车的高低压互锁检测电路以及具有该高低压互锁检测电路的电动汽车。

[0020] 图1是根据本发明一个实施例的电动汽车的高低压互锁检测电路的结构示意图。如图1所示,该电动汽车的高低压互锁检测电路包括:N个线束端子、高压互锁单元10和检测单元20。

[0021] 其中,N个线束端子中的每个线束端子包括第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2,其中,N为大于1的整数,高压互锁单元10包括串联连接的N个电阻、第一输出端OUT1和第二输出端OUT2,N个电阻中的每个电阻一一对应并联在每个线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2之间,并且每个电阻的阻值不同,高压互锁单元10根据N个线束端子与高压配电箱中N个高压连接器之间的连接情况通过第一输出端OUT1和第二输出端OUT2输出不同阻值,检测单元20分别与第一输出端OUT1和第二输出端OUT2相连,检测单元20根据高压互锁单元10输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态。

[0022] 具体地,在电动汽车上,驱动电机系统、空调及暖风系统、车载充电系统等的高压电均由动力电池经高压配电箱获得。通常,高压配电箱的输入端为动力电池的高压正极和高压负极,根据电动汽车的配置,高压配电箱的输出端为驱动电机系统的高压正负极、空调及暖风系统的高压正负极、车载充电系统的高压正负极、快充高压正负极以及高压DC/DC电路的正负极等。因此,高压配电箱的输入端具有一个高压连接器,高压配电箱的输出端具有多个高压连接器。

[0023] 为了准确判断高压配电箱输出端的高压连接器是否连接完好,相关技术中将所有高压连接器串联起来,当所有高压连接器中的任一个高压连接器发生断路时将会导致串联回路断路,并且每个高压连接器内部选用相同的低压短接线来实现高压连接器与对应的线束端子之间连接状态的检测,因此,通过该电路能够判断出高压连接器是否连接完好。但是,该电路仅能够对高压连接器“断路”一种故障进行检测,而当某一个或某几个高压连接器同时断路时,该电路无法判断发生断路的高压连接器的具体位置和数量,为此,本发明的实施例提出了一种电动汽车的高低压互锁检测电路。

[0024] 如图1所示,当高压配电箱输出端有N个高压连接器时,高低压互锁检测电路可以包括N个线束端子,每个线束端子对应并联有一个电阻,分别为第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、…、第N电阻RN,并且N个电阻串联连接,且阻值均不相同。当N个高压连接器中的任意一个或多个高压连接器发生断路时,体现在高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值是不同的,因此,通过对高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值的判断,即可实现对高压连接器具体位置和数量的准确检测,有效防止因高压连接器未可靠连接所带来的安全隐患,提升了负载零部件的可靠性,并大大提高了故障排查的效率。

[0025] 根据本发明的一个实施例,如图1所示,每个线束端子还包括第一高压端子H1和第二高压端子H2,第一高压端子H1和第二高压端子H2与对应的高压连接器中的高压端子相匹配。

[0026] 根据本发明的一个实施例,如图1所示,每个高压连接器还包括低压带短接互锁线S3,低压带短接互锁线S3与对应的线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2相匹配,以在每个高压连接器与对应的线束端子之间处于连通状态时,使得对应的线束端子中第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2之间并联的电阻短接。

[0027] 具体地,如图1所示,高压配电箱输出端的每个高压连接器具有正极和负极两个高压端子,同时高压连接器中还具有一组(两个)低压互锁端子,且两个低压互锁端子在高压连接器内部用短接线进行短接,以形成低压带短接互锁线S3。每个线束端子中均包括两个

高压端子(第一高压端子H1和第二高压端子H2)和两个低压互锁线(第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2),并且,高压连接器的正极和负极两个高压端子与线束端子中的第一高压端子H1和第二高压端子H2相匹配,同时低压带短接互锁线S3与对应的线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2相匹配。

[0028] 当高压配电箱输出端的高压连接器与对应的线束端子连接(可采用插接方式)完好后,每个线束端子中的第一高压端子H1和第二高压端子H2分别与高压连接器中的正极和负极两个高压端子相连,同时,每个线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2分别与对应的高压连接器的两个低压互锁端子相连,此时,线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2通过高压连机器内部的低压带短接互锁线S3短接在一起,从而使得对应的线束端子中第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2之间并联的电阻短接。

[0029] 当高压配电箱输出端的高压连接器均连接完好时,由于每个线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2之间并联的电阻被短接,因此,高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为导线电阻值(接近于0欧姆)。

[0030] 当高压配电箱输出端的任意一个高压连接器断开时,例如第一电阻R1对应的高压连接器断开,则对应的线束端子中的第一高压端子H1和第二高压端子H2与高压连接器中的正极和负极两个高压端子断开,同时线束端子中的第一低压互锁线S1和第二低压互锁线S2与高压连接器的两个低压互锁端子也将断开,此时,高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为第一电阻R1的阻值;当高压配电箱输出端的多个高压连接器断开时,例如第一电阻R1和第二电阻R2对应的高压连接器均断开,则高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为第一电阻R1和第二电阻R2的阻值之和。由于每个电阻的阻值均不相同,因此,通过对高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值变化的判断即可快速并准确判断出高压连接器断开的具体位置以及数量。

[0031] 根据本发明的一个实施例,N个电阻对应的阻值之间呈预设比例关系。其中,预设比例关系为, $R_1:R_2:R_3:\dots:R_n=1:2:4:\dots:2^n$ 。

[0032] 具体而言,如图2所示,当高压配电箱输出端有五个高压连接器时,五个高压连接器可以组合出32种状态,为了能够区别32种状态,需要对并联的电阻进行严格匹配。同样的,当高压配电箱输出端有N个高压连接器时,高压连接器可以组合出 2^N 种状态,因此,在本发明的实施例中,当高压配电箱输出端有N个高压连接器时,N个电阻对应的阻值之间的比例关系为, $R_1:R_2:R_3:\dots:R_n=1:2:4:\dots:2^n$,通过这样的电阻匹配可以判断出N个高压连接器的 2^N 种状态,具体表现为高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值有 2^N 种。

[0033] 根据本发明的一个实施例,串联连接的N个电阻中第一电阻的一端作为第一输出端,串联连接的N个电阻中第N电阻的另一端作为第二输出端。

[0034] 根据本发明的一个实施例,如图2所示,检测单元20具体包括:上拉电阻RL、第一电容C1、分压电阻Rz、第二电容C2和控制器21,其中,上拉电阻RL和第一电容C1串联连接,串联连接的上拉电阻RL和第一电容C1连接在预设电源VCC与地GND之间,串联连接的上拉电阻RL和第一电容C1之间具有第一节点J1,第一电容C1与地GND之间具有第二节点J2,第一节点J1与第一输出端OUT1相连,第二节点J2与第二输出端OUT2相连,分压电阻Rz的一端与第一节点J1相连,第二电容C2的一端与第二节点J2相连,第二电容C2的另一端与分压电阻Rz的另

一端相连,控制器21具有AD检测端,AD检测端分别与分压电阻Rz的另一端和第二电容C2的另一端相连。

[0035] 具体地,当高压配电箱输出端的高压连接器均可靠连接时,高压互锁单元10中的电阻均被短路,此时,高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为导线电阻值(接近于0欧姆),因此控制器21通过AD检测端读取的电压为0V。

[0036] 当高压配电箱输出端的任意一个高压连接器断路时,高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为发生断路的高压连接器所对应的电阻的阻值,由于电阻的阻值呈预设比例关系,因此,控制器21通过AD检测端读取的电压也是不同的,从而可以根据读取的电压准确判断出断路的高压连接器的具体位置;当高压配电箱输出端的任意多个高压连接器断路时,高压互锁单元10的第一输出端OUT1和第二输出端OUT2上的阻值为发生断路的高压连接器所对应的电阻的阻值之和,由于电阻的阻值呈预设比例关系,因此,控制器21通过AD检测端读取的电压也是不同的,从而可以根据读取的电压快速并准确判断出断路的高压连接器的具体位置以及数量,有效避免了人工逐一测试各高压连接器的连接状态,既能防止人工排查可能出现的遗漏,同时能够缩短故障排查和维修时间,尤其对于高压配电箱布置在车厢底部或其他不易检测的位置时,效果更加明显。

[0037] 根据本发明实施例的电动汽车的高低压互锁检测电路,由于每个线束端子中的第一低压互锁线和第二低压互锁线之间并联的电阻的阻值不同,当高压连接器中的任意一个或多个高压连接器发生断路时,高压互锁单元的第一输出端与第二输出端输出的阻值不同,因此检测单元能够根据高压互锁单元输出的不同阻值生成相应检测信号,并根据相应检测信号识别每个高压连接器与对应的线束端子之间的连接状态,从而能够快速并准确判断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量,提高了维修人员的故障排查效率。

[0038] 此外,本发明的实施例还提出了一种电动汽车,其包括上述的电动汽车的高低压互锁检测电路。

[0039] 本发明实施例的电动汽车,通过上述的电动汽车的高低压互锁检测电路能够快速并准确判断出发生断路的高压连接器的具体位置和数量,既能防止人工排查所带来的故障遗漏,同时能够大大缩短故障排查和维修的时间,尤其对于高压配电箱布置在车厢底部或其它不易检测的位置时,效果更加明显。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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,而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。

[0041] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内

部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0045] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

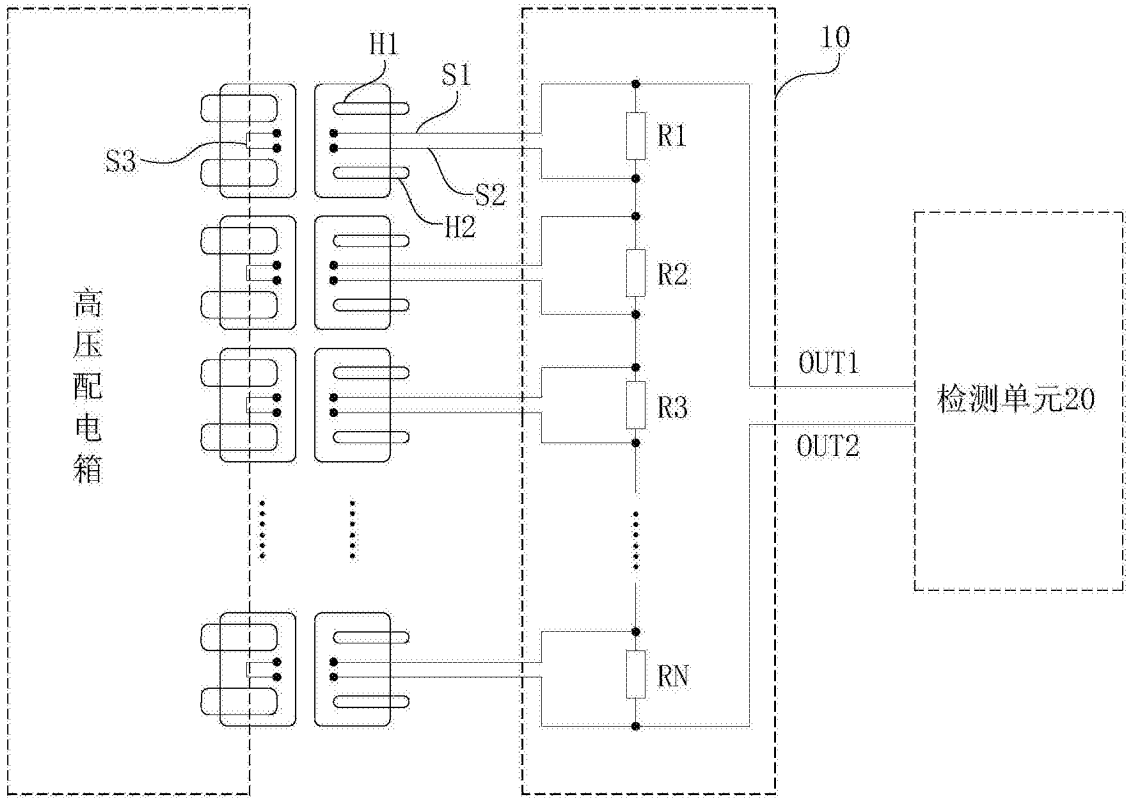


图1

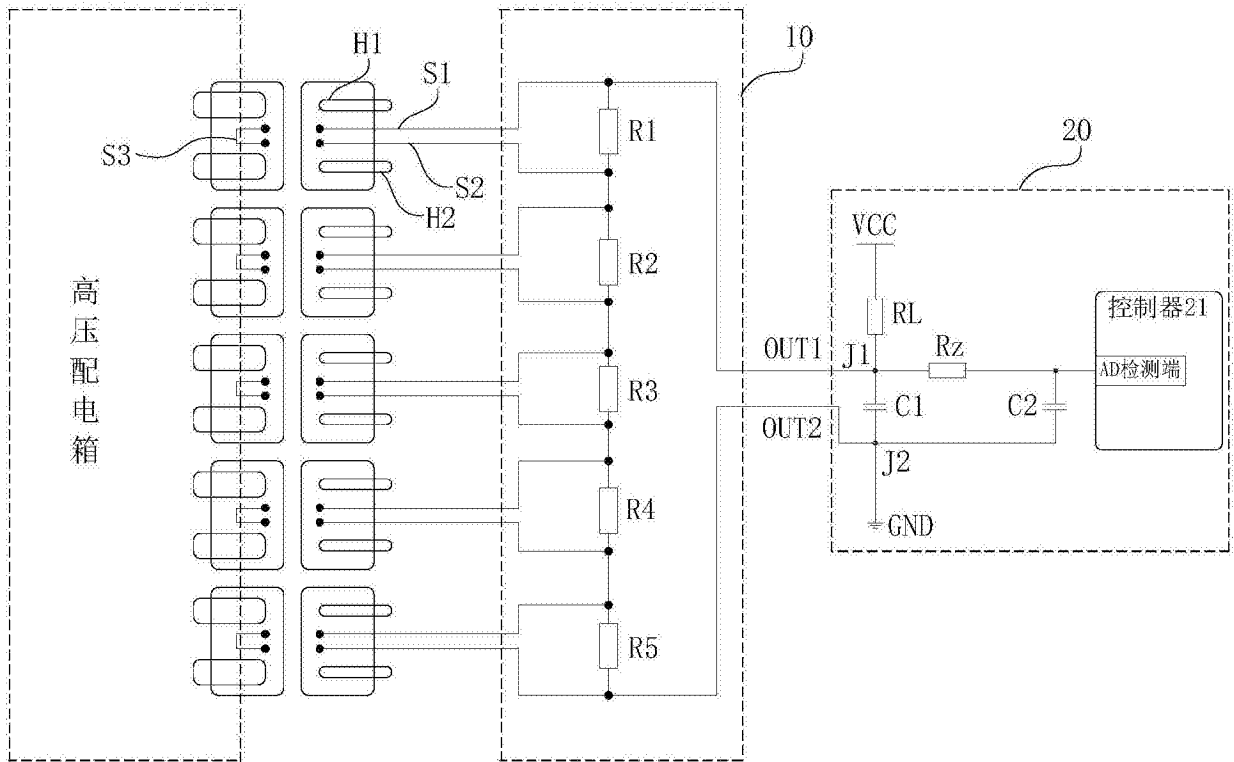


图2