



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217994165 U

(45) 授权公告日 2022. 12. 09

(21) 申请号 202222317849.4

(22) 申请日 2022.08.31

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号

(72) 发明人 闫磊 董莹 张俊伟 高文 赵金

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

专利代理师 曹寒梅

(51) Int. Cl.

B60L 50/60 (2019.01)

B60L 3/00 (2019.01)

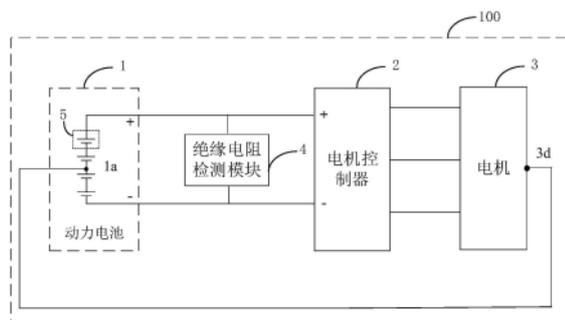
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

车辆的高压系统及车辆

(57) 摘要

本公开涉及一种车辆的高压系统(100)及车辆,所述高压系统(100)包括:动力电池(1);电机控制器(2),与所述动力电池(1)连接,用于将所述动力电池(1)输出的直流电转换为交流电后提供给电机(3);所述电机(3),所述电机(3)的中性点(3d)与所述动力电池(1)内部的第一节点(1a)连接;绝缘电阻检测模块(4),与所述动力电池(1)连接,用于检测所述高压系统(100)的绝缘阻值。通过上述技术方案,电机的中性点与动力电池内部的第一节点相连,使得电机的漏电被等效为动力电池内部的第一节点的漏电。这样,在电机带电工作的过程中,若电机漏电,能够被绝缘电阻模块检测出,以使用户及时进行维修,提高车辆使用的安全性。



1. 一种车辆的高压系统(100),其特征在于,包括:
动力电池(1);
电机控制器(2),与所述动力电池(1)连接,用于将所述动力电池(1)输出的直流电转换为交流电后提供给电机(3);
所述电机(3),所述电机(3)的中性点(3d)与所述动力电池(1)内部的第一节点(1a)连接;
绝缘电阻检测模块(4),与所述动力电池(1)连接,用于检测所述高压系统(100)的绝缘阻值。
2. 根据权利要求1所述的高压系统(100),其特征在于,所述高压系统(100)还包括第一开关模块(6),所述电机(3)的中性点(3d)通过所述第一开关模块(6)与所述第一节点(1a)连接。
3. 根据权利要求2所述的高压系统(100),其特征在于,所述第一开关模块(6)包括以下中的任意一者:继电器、三极管和金属-氧化物半导体场效应晶体管MOSFET。
4. 根据权利要求1所述的高压系统(100),其特征在于,所述第一节点(1a)为将所述动力电池(1)的电势差均分的节点。
5. 根据权利要求1所述的高压系统(100),其特征在于,所述电机控制器(2)为三相桥臂逆变器。
6. 根据权利要求1所述的高压系统(100),其特征在于,所述绝缘电阻检测模块(4)包括平衡电桥电路或不平衡电桥电路。
7. 根据权利要求1所述的高压系统(100),其特征在于,所述绝缘电阻检测模块(4)包括第一电阻(R1)、第二电阻(R2)、第三电阻(R3)、第四电阻(R4)和开关管(S),所述动力电池(1)的正极接所述第一电阻(R1)的一端,所述第一电阻(R1)的另一端分别接所述第二电阻(R2)的一端和所述开关管(S)的第一端(S1),所述第二电阻(R2)的另一端分别接所述第三电阻(R3)的一端和地线,所述第三电阻(R3)的另一端通过所述第四电阻(R4)接所述动力电池(1)的负极,所述开关管(S)的第二端(S2)接所述动力电池(1)的负极,其中,在所述开关管(S)的第三端(S3)接收到控制信号时,所述开关管(S)的第一端(S1)和所述开关管(S)的第二端(S2)导通。
8. 根据权利要求7所述的高压系统(100),其特征在于,所述开关管(S)为三极管或MOSFET。
9. 一种车辆,其特征在于,所述车辆包括权利要求1-8中任一项所述的高压系统(100)。

车辆的高压系统及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆领域,具体地,涉及一种车辆的高压系统及车辆。

背景技术

[0002] 电动车辆动力电池的输出电压大部分都在72V至600V之间,最高能达到600V以上。在一般环境条件下,对于人体而言,允许持续接触的“安全特低电压”是在36V以下的电压。电动车辆动力电池输出的直流电压已经远远超过了该“安全特低电压”。为确保人员安全,车辆的高压系统的绝缘性能应符合相应的国家标准。作为确认车辆高压系统绝缘性能的重要一环,车辆的高压系统的绝缘电阻的测量也就尤为重要。

实用新型内容

[0003] 本公开的目的是提供一种车辆的高压系统及车辆,能够在考虑电机绝缘电阻的情况下进行高压系统的绝缘电阻检测。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种车辆的高压系统,包括:

[0005] 动力电池;

[0006] 电机控制器,与所述动力电池连接,用于将所述动力电池输出的直流电转换为交流电后提供给电机;

[0007] 所述电机,所述电机的中性点与所述动力电池内部的第一节点连接;

[0008] 绝缘电阻检测模块,与所述动力电池连接,用于检测所述高压系统的绝缘阻值。

[0009] 可选地,所述高压系统还包括第一开关模块,所述电机的中性点通过所述第一开关模块与所述第一节点连接。

[0010] 可选地,所述第一开关模块包括以下中的任意一者:继电器、三极管和金属-氧化物半导体场效应晶体管MOSFET。

[0011] 可选地,所述第一节点为将所述动力电池的电势差均分的节点。

[0012] 可选地,所述电机控制器为三相桥臂逆变器。

[0013] 可选地,所述绝缘电阻检测模块包括平衡电桥电路或不平衡电桥电路。

[0014] 可选地,所述绝缘电阻检测模块包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻和开关管,所述动力电池的正极接所述第一电阻的一端,所述第一电阻的另一端分别接所述第二电阻的一端和所述开关管的第一端,所述第二电阻的另一端分别接所述第三电阻的一端和地线,所述第三电阻的另一端通过所述第四电阻接所述动力电池的负极,所述开关管的第二端接所述动力电池的负极,其中,在所述开关管的第三端接收到控制信号时,所述开关管的第一端和所述开关管的第二端导通。

[0015] 可选地,所述开关管为三极管或MOSFET。

[0016] 本公开还提供一种车辆,所述车辆包括上述的高压系统。

[0017] 通过上述技术方案,电机的中性点与动力电池内部的第一节点相连,使得电机的漏电被等效为动力电池内部的第一节点的漏电。这样,在电机带电工作的过程中,若电机漏

电,能够被绝缘电阻模块检测出,以使用户及时进行维修,提高车辆使用的安全性。

[0018] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0019] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0020] 图1是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的框图。

[0021] 图2是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统中的电机控制器的电路图。

[0022] 图3是本公开一示例性实施例提供的一种车辆的高压系统中的电机的电路示意图。

[0023] 图4是本公开一示例性实施例提供的一种车辆的高压系统中的绝缘电阻检测模块的电路示意图。

[0024] 图5是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的电路示意图。

[0025] 图6是根据本公开又一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的框图。

[0026] 图7是根据本公开又一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的电路示意图。

[0027] 附图标记说明

[0028] 1-动力电池,2-电机控制器,3-电机,4-绝缘电阻检测模块,5-单体电池,6-第一开关模块,100-高压系统;

[0029] 1a-第一节点;

[0030] 2a-电机控制器的第一输入端,2b-电机控制器的第二输入端,2c-电机控制器的第一输出端,2d-电机控制器的第二输出端,2e-电机控制器的第三输出端;

[0031] 3a-电机的第一输入端,3b-电机的第二输入端,3c-电机的第三输入端,3d-电机的中性点;

[0032] 4a-绝缘电阻检测模块的第一端,4b-绝缘电阻检测模块的第二端;

[0033] R1-第一电阻、R2-第二电阻、R3-第三电阻、R4-第四电阻、S-开关管、S1-开关管的第一端、S2-开关管的第二端、S3-开关管的第三端

具体实施方式

[0034] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0035] 相关技术中,在对高压系统的绝缘电阻进行检测时,如果希望检测出的绝缘电阻能够考虑到电机的绝缘电阻,需要控制电机控制器的上三桥或者下三桥开波(即电机控制器中的上三桥开关管或下三桥开关管导通),使电机通过电机控制器中的开关管与高压母线的正极或负极相连。在这种情况下,如果电机对地绝缘电阻小,那么检测出的直流母线正极的对地绝缘电阻或者直流母线负极的对地绝缘电阻也会小,因此,测量结果能够反映出电机的绝缘电阻。

[0036] 如上所述,为了完成考虑电机绝缘电阻的高压系统绝缘电阻检测,需要电机控制

器按照特定的方式开波(上三桥开波或者下三桥开波)。而在车辆进行“行车驱动”、“自加热”“电机升压充电”这些功能的过程中,由于需要电机控制器按照指定逻辑开波,车辆无法完成考虑电机绝缘电阻的高压系统绝缘电阻检测。而这些功能在进行的过程中,电机全程带高压,若此时电机对地绝缘电阻小,将造成高压系统对地漏电,具有很大的安全隐患。

[0037] 在车辆在执行“行车驱动”、“自加热”、“电机升压充电”这些功能的过程中,电机带电,更需要检测其漏电情况。而前述的检测高压系统的绝缘电阻的方式,只能在电机控制器处于空闲状态(电机控制器未按照实现“行车驱动”、“自加热”、“电机升压充电”这些功能的指定逻辑开波)中完成考虑电机绝缘电阻的高压系统绝缘电阻检测。而此时,电机原本就与高压系统通过开关管隔离,不带高压电,没有人员触电风险。因此,这种检测高压系统的绝缘电阻的方式有其局限性。总而言之,相关技术中检测高压系统绝缘电阻的方案无法在电机带电的情况下进行绝缘检测。基于此,发明人提出了一种车辆的高压系统。

[0038] 图1是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的框图。如图1所示,该高压系统100包括动力电池1、电机控制器2、电机3和绝缘电阻检测模块4。如图1所示,动力电池1可以包括多节单体电池5。

[0039] 电机控制器2与动力电池1连接,用于将动力电池1输出的直流电转换为交流电后提供给电机3。图2是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统中的电机控制器的电路图。如图2所示,电机控制器2可以包括三相逆变桥。电机控制器2可以通过电机控制器的第一输入端2a、电机控制器的第二输入端2b输入动力电池1输出的直流电,并通过三相逆变桥将直流电转换为三相交流电后通过电机控制器的第一输出端2c、电机控制器的第二输出端2d、电机控制器的第三输出端2e提供给电机3。在一种实施方式中,电机控制器2可以是控制多相电机的控制器。

[0040] 图3是本公开一示例性实施例提供的一种车辆的高压系统中的电机的电路示意图。如图3所示,电机3可以包括三相绕组。电机3可以通过电机的第一输入端3a、电机的第二输入端3b、电机的第三输入端3c输入由电机控制器2提供的三相交流电。在一种实施方式中,电机3可以是多相电机。

[0041] 中性点即三相绕组或多相绕组星型接线方式的公共点。如图3所示,电机的中性点3d可以为电机3的三相绕组的公共点。电机3的中性点3d与动力电池1内部的第一节点连接。第一节点是指动力电池1中的两个单体电池5间的一点。例如,若动力电池1由100节单体电池5串联构成,第一节点可以是第23节单体电池5和第24节单体电池5间的节点,也可以是第50节单体电池5和第51节单体电池5间的节点。

[0042] 绝缘电阻检测模块4与动力电池1连接,用于检测高压系统100的绝缘阻值。图4是本公开一示例性实施例提供的一种车辆的高压系统中的绝缘电阻检测模块的电路示意图。如图4所示,绝缘电阻检测模块4可以包括开关管和多个电阻,绝缘电阻检测模块的第一端4a和绝缘电阻检测模块的第二端4b可以分别与动力电池1的正极和动力电池1的负极相连。

[0043] 在绝缘电阻检测模块的第一端4a和绝缘电阻检测模块的第二端4b分别与动力电池1的正极和动力电池1的负极相连后,动力电池1的正极和动力电池1的负极可以通过绝缘电阻检测模块4中的电阻接地。绝缘电阻检测模块4也可以为适用交流信号注入法检测绝缘电阻的电路结构。

[0044] 图5是根据本公开一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的电路示意图。

参照图1和图5,电机的中性点3d与动力电池1内部的第一节点1a连接,因此,电机3的对地电阻小可以等效为动力电池1内部的第一节点1a的对地电阻小。换句话说,若电机3的绝缘电阻小,则绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻也就小。在车辆执行“行车驱动”、“自加热”、“电机升压充电”等功能的过程中,若电机3的绝缘电阻低于预设的电阻阈值,则绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻也会低于预设的电阻阈值;若绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻低于预设的电阻阈值,则有可能是因为电机3的绝缘电阻低于预设的电阻阈值。因此,对于本公开提供的高压系统100,在电机带电工作(执行“行车驱动”、“自加热”、“电机升压充电”等功能)的过程中,若电机的绝缘电阻低于预设的电阻阈值,是能够被检测出来的。

[0045] 通过上述技术方案,电机的中性点与动力电池内部的第一节点相连,使得电机的漏电被等效为动力电池内部的第一节点的漏电。这样,在电机带电工作的过程中,若电机漏电,能够被绝缘电阻模块检测出,以使用户及时进行维修,提高车辆使用的安全性。

[0046] 图6是根据本公开又一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的框图。图7是根据本公开又一示例性实施例中提供的一种车辆的高压系统的电路示意图。如图6和图7所示,该高压系统100还包括第一开关模块6,电机3的中性点3d通过第一开关模块6与第一节点1a连接。

[0047] 该实施例中,在电机3的中性点3d和第一节点1a之间设置第一开关模块6。这样,在不检测高压系统绝缘电阻的时候,可以通过断开第一开关模块6的方式断开电机3与第一节点1a之间的连接。第一开关模块6的作用主要是保证在整车不上电的时候,电机3的中性点3d不带高压(第一开关模块6断开)。

[0048] 除此之外,在闭合第一开关模块6后,若绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻小于预设的电阻阈值,则可以断开第一开关模块6,绝缘电阻检测模块4继续检测绝缘电阻。断开第一开关模块6后,若绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻大于预设的电阻阈值,则可以确定电机3漏电;若绝缘电阻检测模块4检测出的绝缘电阻仍小于预设的电阻阈值,则可能不是电机3漏电。通过对比分析寻找故障点的方法为本领域技术人员公知的内容,在此不进行过多描述。

[0049] 在电机的中性点和第一节点之间设置第一开关模块,其一可以在不检测高压系统绝缘电阻时断开电机中性点与动力电池内部第一节点之间的连接,其二可以在绝缘电阻检测模块检测出高压系统存在漏电现象时缩小漏电点的排查范围。

[0050] 在又一实施例中,第一开关模块6包括以下中的任意一者:继电器、三极管和金属-氧化物半导体场效应晶体管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)。

[0051] 继电器、三极管和MOSFET均为可以接在强电(36V以上的电压)电路中的器件,并且是可以由弱电(32V以下的电压)进行控制的器件,使用继电器或者使用三极管又或者使用MOSFET控制第一节点1a与电机的中性点3d的连接与断开,提高了高压系统100使用的安全性。

[0052] 在又一实施例中,第一节点为将动力电池1的电势差均分的节点。

[0053] 举例来说,动力电池1的正极和负极之间的电势差为300V,将动力电池1的电势差均分的节点即为电势比动力电池1的负极高150V的节点。若动力电池1是由200节电压为1.5V的单体电池5串接而成的,则将动力电池1的电势差均分的节点在第100节单体电池5和

第101节单体电池5之间,便于查找,方便维护。

[0054] 在又一实施例中,电机控制器2为三相桥臂逆变器。三相桥臂逆变器能够将直流电转换为三相交流电,结构简单,可靠性好。

[0055] 在又一实施例中,绝缘电阻检测模块4包括平衡电桥电路或不平衡电桥电路。也就是说,绝缘电阻检测模块4可以是适用外接电阻法测绝缘电阻的电路结构。若绝缘电阻检测模块4为适用交流信号注入法测绝缘电阻的电路结构,则在动力电池1正极和负极之间注入的交流信号可能在高压系统100中形成纹波干扰,有可能会影响高压系统100的正常工作。若绝缘电阻检测模块4为适用外接电阻法测绝缘电阻的电路结构,在使用绝缘电阻检测模块4检测高压系统100的绝缘电阻时,高压系统100能够运行得更稳定。平衡电桥电路和不平衡电桥电路结构简单,若绝缘电阻检测模块4为平衡电桥电路或者不平衡电桥电路,能够快速检测出高压系统100的绝缘电阻。

[0056] 在又一实施例中,如图4所示,绝缘电阻检测模块4包括第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第四电阻R4和开关管S,动力电池1的正极接第一电阻R1的一端(即绝缘电阻检测模块的第一端4a),第一电阻R1的另一端分别接第二电阻R2的一端和开关管S的第一端S1,第二电阻R2的另一端分别接第三电阻R3的一端和地线,第三电阻R3的另一端通过第四电阻R4接动力电池1的负极,开关管S的第二端S2(也就是绝缘电阻检测模块的第二端4b)接动力电池1的负极,其中,在开关管S的第三端S3接收到控制信号时,开关管S的第一端S1和开关管S的第二端S2导通。利用该实施例中提供的绝缘电阻检测模块4的电路结构,可以根据开关管S导通和关断时高压系统100的直流母线(动力电池1的正极和负极)的对地电压和电流的变化快速检测出高压系统100的绝缘电阻。

[0057] 在又一实施例中,开关管S为三极管或MOSFET。这样,能够使用不高于32V的驱动信号快速控制开关管S的导通与断开,能够更安全、高效地检测出高压系统100的绝缘电阻。

[0058] 本公开还提供一种车辆,该车辆包括上述的高压系统100。

[0059] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0060] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0061] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

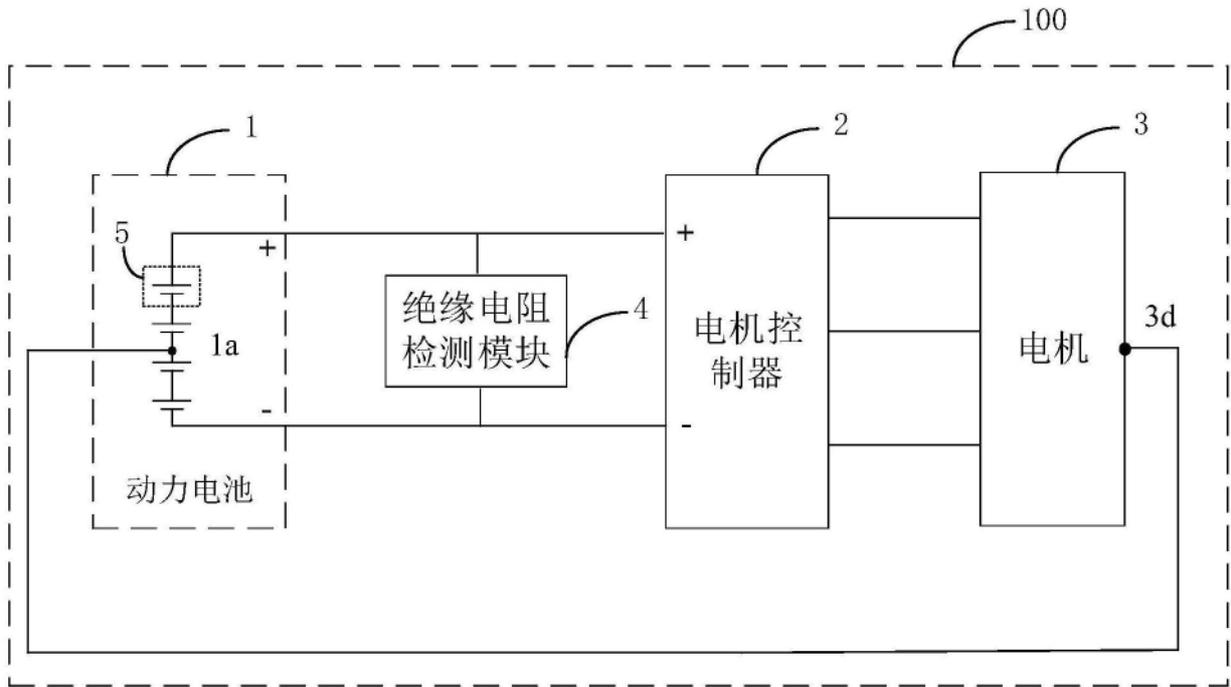


图1

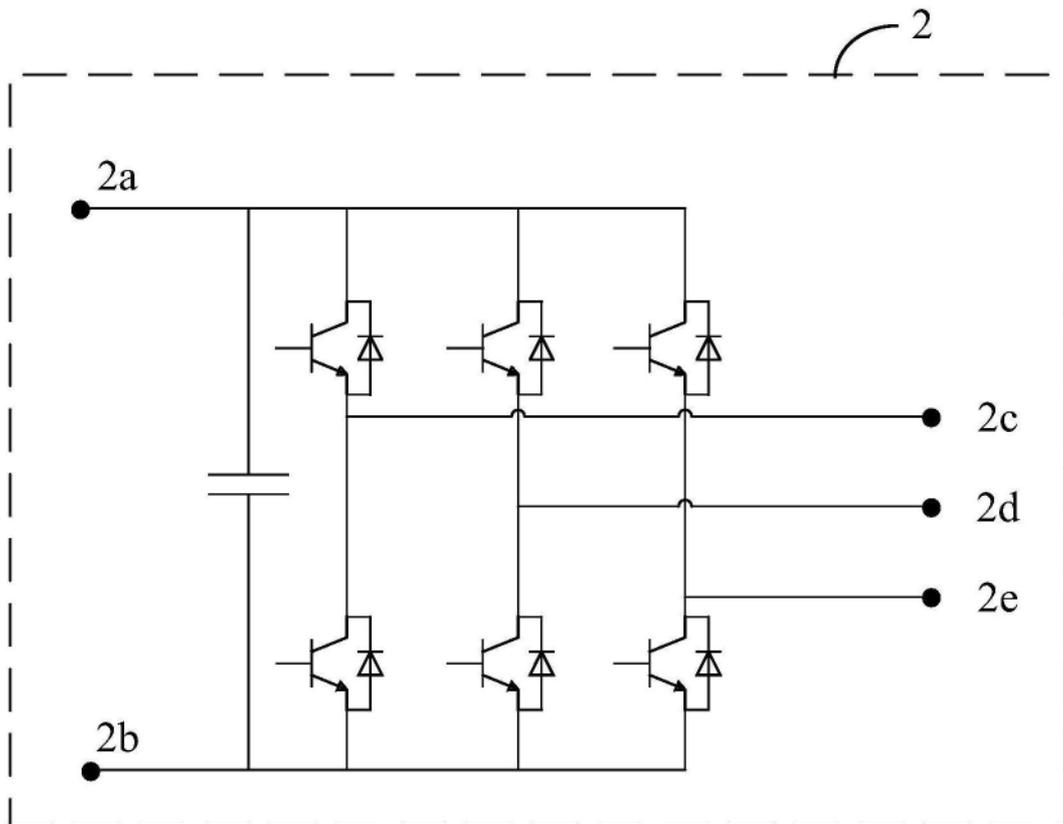


图2

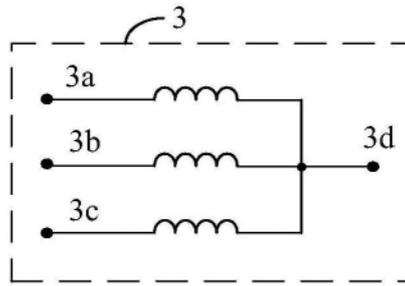


图3

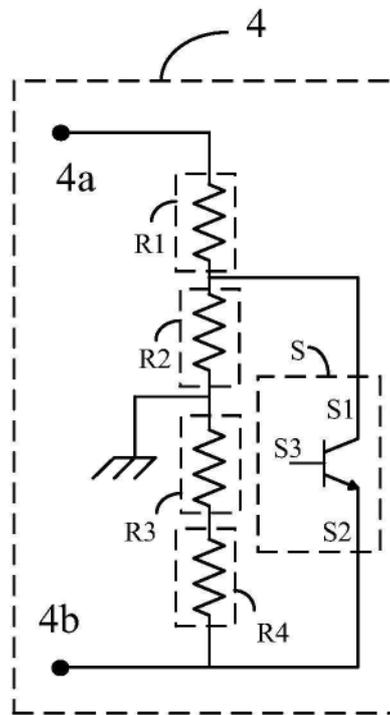


图4

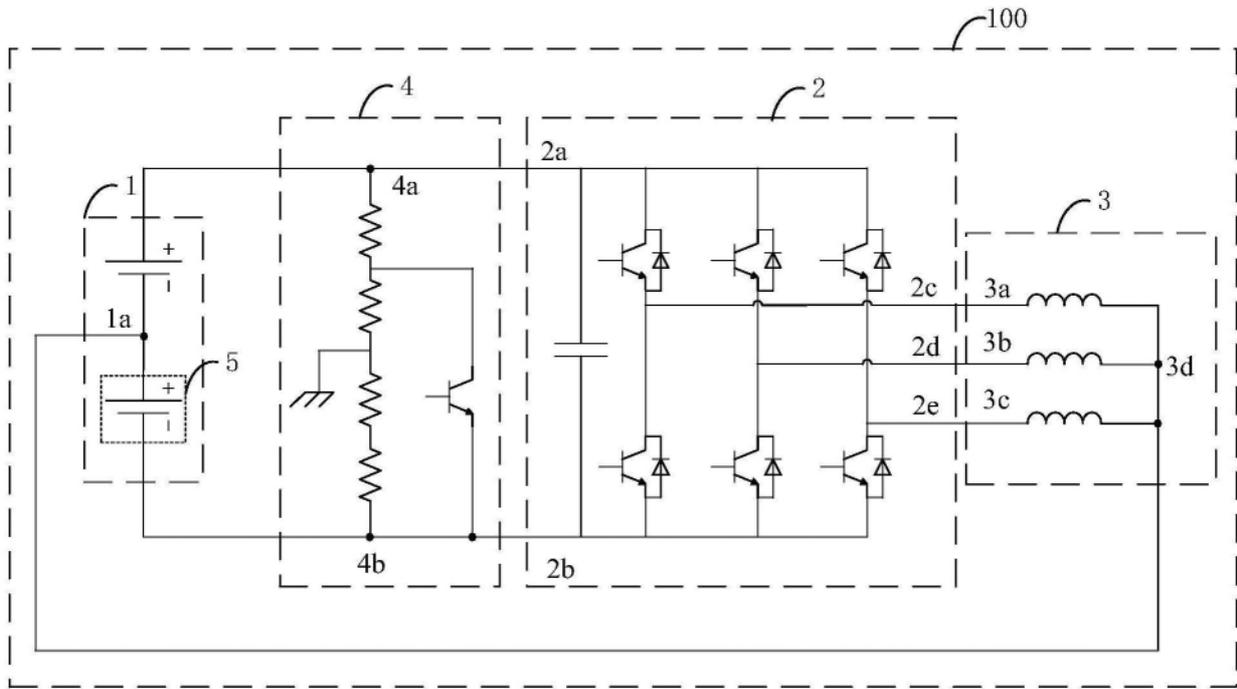


图5

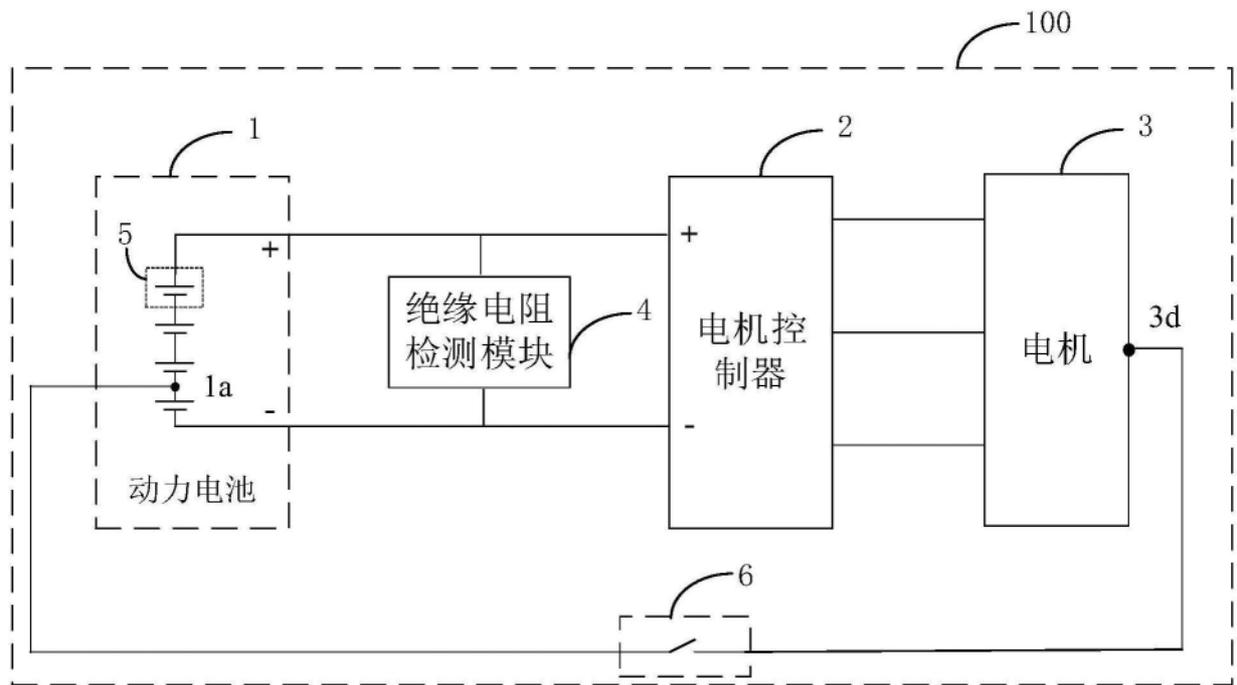


图6

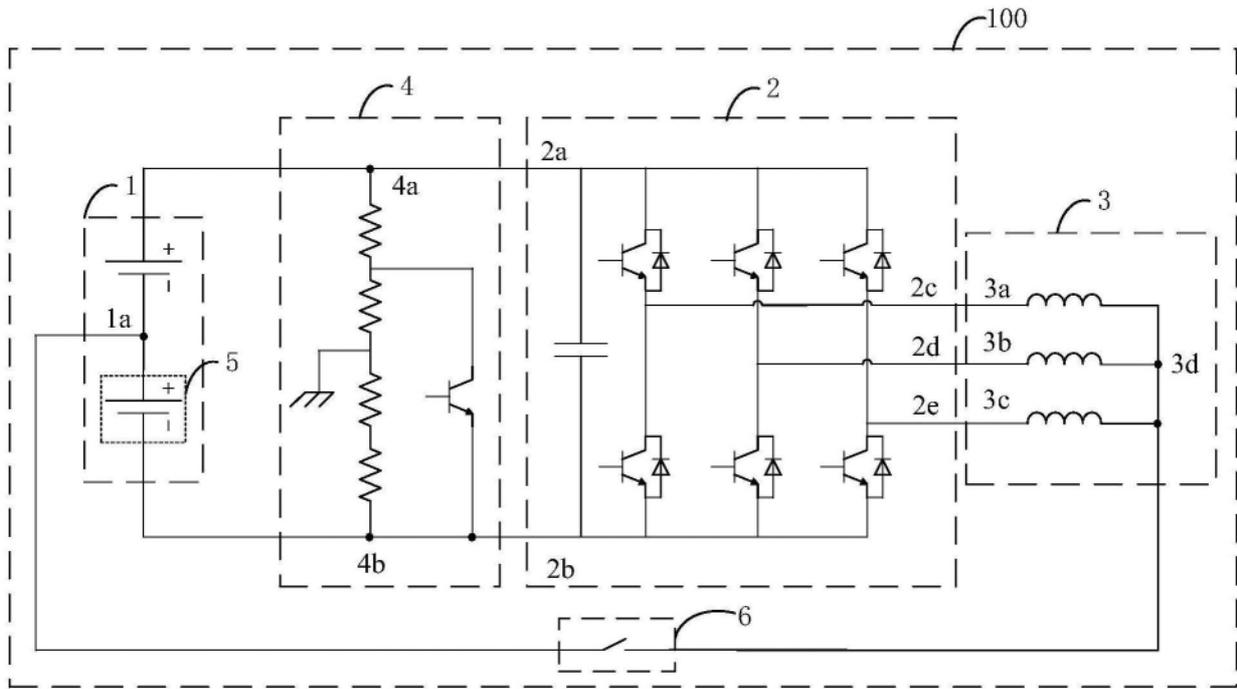


图7