



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108702016 B

(45) 授权公告日 2022.07.01

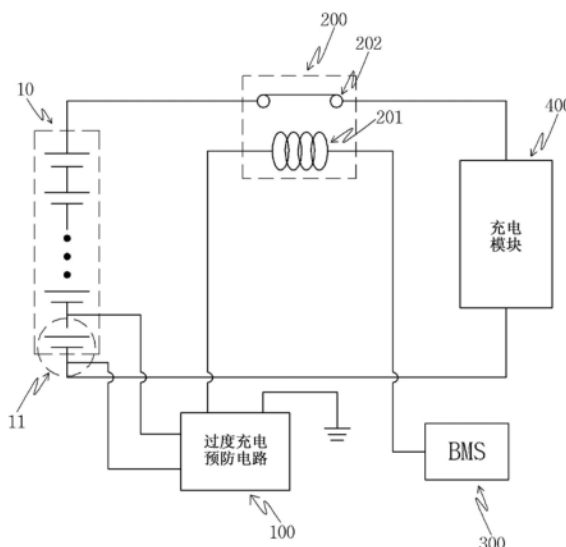
(21) 申请号 201780015697.1  
 (22) 申请日 2017.03.07  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 108702016 A  
 (43) 申请公布日 2018.10.23  
 (30) 优先权数据  
 10-2016-0027899 2016.03.08 KR  
 10-2017-0028421 2017.03.06 KR  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2018.09.06  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/KR2017/002434 2017.03.07  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02017/155272 KO 2017.09.14  
 (73) 专利权人 SK新能源株式会社  
 地址 韩国首尔  
 (72) 发明人 郑守庭 李允宁  
 (74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
 有限公司 11112  
 专利代理师 赵南 张青

(51) Int.Cl.  
 H02J 7/00 (2006.01)  
 H02H 7/18 (2006.01)  
 G01R 31/378 (2019.01)  
 G01R 31/385 (2019.01)  
 G01R 19/165 (2006.01)  
 G01R 15/04 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 105359367 A, 2016.02.24  
 CN 105359367 A, 2016.02.24  
 US 6316917 B1, 2001.11.13  
 US 2016056646 A1, 2016.02.25  
 KR 20160023172 A, 2016.03.03  
 KR 20110068834 A, 2011.06.22  
 JP 2006006006 A, 2006.01.05  
 JP 2000324712 A, 2000.11.24  
 US 2007063671 A1, 2007.03.22  
 CN 101557091 A, 2009.10.14  
 审查员 邹颖

权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称  
 电池过度充电预防装置和使用该装置的电  
 池过度充电预防方法

(57) 摘要  
 根据本发明的一个实施例的电池过度充电  
 预防装置包括：电压分配单元，其连接到至少一  
 个电池单元的两端，以根据包括多个电池单元的  
 电池模块中的预设比来分配所述至少一个电池  
 单元的电压；电压感测单元，其操作以在通过电  
 压分配单元分配的电压大于预设参考电压时允  
 许控制电流流动；和第二继电器，其被配置成通  
 过电压感测单元的操作阻止第一继电器的用于  
 将电池模块和充电模块电连接的操作。



1. 一种电池过度充电预防装置,包括:

电压分配单元,其连接到包括多个电池单元的电池模块中的至少一个电池单元的两端,所述电压分配单元被配置成根据预设比来分配所述至少一个电池单元的电压;

电压感测单元,其在通过所述电压分配单元分配的所述电压等于或大于预设的参考电压时生成控制电流;

继电器驱动器,其使用所述控制电流生成第二驱动电流,所述第二驱动电流大于所述控制电流并且等于或大于第二继电器的操作电流;和

所述第二继电器,其被配置成通过所述第二驱动电流而进行操作以阻止操作第一继电器的第一驱动电流,所述第一继电器建立所述电池模块和充电模块之间的电连接,

其中,所述第二继电器是闩锁继电器元件,即使在所述第二继电器接收为了切断所述第一驱动电流的路径而施加的所述第二驱动电流,然后切换到不施加所述第二驱动电流的状态时,所述第二继电器维持切断所述第一驱动电流的路径的状态。

2. 根据权利要求1所述的电池过度充电预防装置,其中,所述电压分配单元包括:

第一电阻器,其连接到所述电池单元的正极;和

第二电阻器,其连接到所述电池单元的负极,其中,  
所述第一电阻器和所述第二电阻器彼此串联连接。

3. 根据权利要求2所述的电池过度充电预防装置,其中,所述第一电阻器具有150k  $\Omega$  至300k  $\Omega$  的电阻,所述第二电阻器具有86.5k  $\Omega$  至875.6k  $\Omega$  的电阻。

4. 根据权利要求1所述的电池过度充电预防装置,其中,所述电压感测单元是并联稳压器,其在施加至参考端子的分配电压等于或大于所述参考电压时开启,以允许所述控制电流流动。

5. 根据权利要求1所述的电池过度充电预防装置,其中,所述继电器驱动器包括:

第三电阻器,其通过接收在所述电压感测单元中流动的所述控制电流来生成偏置电压;和

晶体管,其在所述偏置电压施加到驱动端子时导通,以将所述第二驱动电流施加至所述第二继电器的第二线圈。

6. 根据权利要求1所述的电池过度充电预防装置,其中,所述控制电流具有1mA至25mA的大小,所述第二驱动电流具有25mA至500mA的大小。

7. 根据权利要求1所述的电池过度充电预防装置,还包括:

第三继电器,其连接在所述电池单元和过度充电预防电路之间,并基于从车辆施加的点火信号,将所述电池单元连接到所述过度充电预防电路或将所述电池单元与所述过度充电预防电路断开。

8. 根据权利要求7所述的电池过度充电预防装置,其中,在车辆点火关闭时不施加所述点火信号,而在所述车辆点火开启时施加所述点火信号。

9. 一种电池过度充电预防方法,包括:

第一步骤:通过使用感测电池单元的电压的电压感测单元确定电池模块是否被过度充电;和

第二步骤:在所述电池模块被确定为过度充电时,通过对第二继电器施加第二驱动电流来切断所述电池模块和充电模块之间的连接,该第二继电器连接到施加到第一继电器的

第一驱动电流的路径,该第一继电器将所述电池模块和所述充电模块彼此连接,

其中,所述第二步骤包括:

在所述电池模块被确定为过度充电时,通过允许所述电压感测单元生成的控制电流施加至第三电阻器,生成偏置电压;

将所述偏置电压施加至晶体管以使所述晶体管导通,从而生成所述第二驱动电流并将所述第二驱动电流施加至所述第二继电器;和

操作施加有所所述第二驱动电流的所述第二继电器以切断施加至所述第一继电器的所述第一驱动电流的路径,以及断开未施加所述第一驱动电流的所述第一继电器,

其中,所述第二继电器是闩锁继电器元件,即使在所述第二继电器接收为了切断所述第一驱动电流的路径而施加的所述第二驱动电流,然后切换到不施加所述第二驱动电流的状态时,所述第二继电器维持切断所述第一驱动电流的路径的状态。

10. 根据权利要求9所述的电池过度充电预防方法,其中,所述第一步骤包括:

使用彼此串联连接的多个电阻器分配所述电池单元的电压;和

通过所述电压感测单元感测所述电池单元的分配电压,并在所述电池单元的分配电压等于或大于预设的参考电压时确定所述电池模块被过度充电。

11. 根据权利要求9所述的电池过度充电预防方法,还包括:

在从车辆施加点火信号时,允许连接在所述电池单元和过度充电预防电路之间的第三继电器短路,且在未从所述车辆施加所述点火信号时,允许所述第三继电器开路。

## 电池过度充电预防装置和使用该装置的电池过度充电预防方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池过度充电预防装置。

### 背景技术

[0002] 如本领域内众所周知的,锂离子电池模块虽然旨在放电之后被重新充电并被再次使用,但在过度充电超过预定电压时具有爆炸和着火的潜在缺点。此外,电池模块通常包括至少一个电池单元以满足设计规范。因此,在电池模块中包括的电池单元之一被过度充电且因此爆炸和着火的情况下,过度充电的电池单元本身以及相邻的其他电池单元受到不利影响,导致整个电池模块的耐久性退化。因此,本质上需要防止电池模块被过度充电以保证用户安全以及电池模块的耐久性。

[0003] 相关技术文件

[0004] (专利文件1) JP 2014-30281 A

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 因此,本发明是考虑到现有技术中出现的上述问题而作出的,本发明的目的是提供电池过度充电预防装置和电池过度充电预防方法,其中,基于电池单元的电压来确定电池模块是否被过度充电,并且在电池被确定为过度充电时切断电池模块和充电模块之间的电连接。

[0007] 本发明的另一目的是提供电池过度充电预防装置和电池过度充电预防方法,其中,仅在车辆点火开启时检测电压以使功耗最小化,从而降低电池单元之间的电压差并防止缩短电池的寿命。

[0008] 技术方案

[0009] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供一种电池过度充电预防装置,包括:电压分配单元,其连接到包括多个电池单元的电池模块中的至少一个电池单元的两端,电压分配单元被配置成根据预设比来分配所述至少一个电池单元的电压;电压感测单元,其操作以在通过电压分配单元分配的电压大于预设参考电压时允许控制电流流动;和第二继电器,其被配置成通过电压感测单元的操作阻止第一继电器的建立电池模块和充电模块之间的电连接的操作。

[0010] 此外,第二继电器可位于传输用于驱动第一继电器的第一驱动电流的路径上;并且可包括继电器驱动器,其使用控制电流生成第二驱动电流并将生成的第二驱动电流施加到第二继电器,该第二驱动电流大于控制电流且等于或大于第二继电器的操作电流。

[0011] 此外,电压分配单元可包括:第一电阻器,其连接到电池单元的正极;和第二电阻器,其连接到电池单元的负极,其中,第一电阻器和第二电阻器可彼此串联连接。

[0012] 此外,第一电阻器可具有150k $\Omega$ 至300k $\Omega$ 的电阻,第二电阻器可具有86.5k $\Omega$ 至

875.6k $\Omega$  的电阻。

[0013] 此外,电压感测单元可是并联稳压器,其在施加至参考端子的分配电压等于或大于参考电压时开启以允许控制电流流动。

[0014] 此外,继电器驱动器可包括:第三电阻器,其通过接收在电压感测单元中流动的控制电流,生成偏置电压;和晶体管,其在偏置电压施加到驱动端子时导通以将第二驱动电流施加至第二继电器的第二线圈。

[0015] 此外,控制电流可具有1mA至25mA的大小,第二驱动电流可具有25mA至500mA的大小。

[0016] 此外,即使在第二继电器接收用于切断第一驱动电流的路径的第二驱动电流,然后切换到不施加第二驱动电流的状态时,第二继电器可维持切断第一驱动电流的路径的状态。

[0017] 此外,还可包括:第三继电器,其连接在电池单元和过度充电预防电路之间,并基于从车辆施加的点火信号,将电池单元连接到过度充电预防电路或将电池单元与过度充电预防电路断开。

[0018] 此外,可在车辆点火关闭时不施加点火信号,而在车辆点火开启时施加点火信号。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供一种电池过度充电预防方法,包括:第一步骤:通过使用感测电池单元的电压的电压感测单元确定电池模块是否被过度充电;和第二步骤:在电池模块被确定为过度充电时,通过对第二继电器施加第二驱动电流来切断电池模块和充电模块之间的连接,该第二继电器连接到施加到第一继电器的第一驱动电流的路径,该第一继电器将电池模块和充电模块彼此连接。

[0020] 此外,第一步骤可包括:使用彼此串联连接的多个电阻器分配电池单元的电压;和通过电压感测单元感测电池单元的分配电压,并在电池单元的分配电压等于或大于预设参考电压时,确定电池模块被过度充电。

[0021] 此外,第二步骤可包括:在电池模块被确定为过度充电时,通过允许电压感测单元生成的控制电流施加至第三电阻器,生成偏置电压;将偏置电压施加至晶体管的基极端子以使晶体管导通,从而将第二驱动电流施加至第二继电器;和操作施加有第二驱动电流的第二继电器以切断施加至第一继电器的第一驱动电流的路径,并断开未施加第一驱动电流的第一继电器。

[0022] 电池过度充电预防方法还可包括:在从车辆施加点火信号时,允许连接在电池单元和过度充电预防电路之间的第三继电器短路,且在未从车辆施加点火信号时,允许第三继电器断开。

[0023] 有益效果

[0024] 根据本发明的实施例,在电池模块充电时,基于电池单元的电压来确定电池模块是否被过度充电,在电池模块被确定为过度充电时切断电池模块和充电模块之间的连接,从而可确保电池模块的耐久性和稳定性。

[0025] 此外,根据本发明的实施例,包括过度充电预防电路,其独立于电池管理系统(BMS)操作,从而即使在电池管理系统(BMS)故障或损坏时也可防止电池模块被过度充电。

[0026] 此外,根据本发明的实施例,基于电压分配单元中包括的电阻器的电阻值的比,调节电池单元的分配电压的大小,由此可采用施加有电池单元的分配电压的各种类型的电压

感测单元。

[0027] 此外,根据本发明的实施例,生成用于驱动第二继电器的第二驱动电流且通过晶体管对该第二驱动电流进行放大,由此可将低压并联稳压器用作电压感测单元,从而使过度充电预防电路消耗的功率最小化。

[0028] 此外,根据本发明的实施例,仅在车辆点火开启时检测电池单元的电压以最小化功耗,由此可降低电池单元之间的电压差,从而防止缩短电池的寿命。

## 附图说明

[0029] 图1是示出根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置的框图。

[0030] 图2是示出图1的过度充电预防电路的电路图。

[0031] 图3是示出当电池单元处于正常状态时过度充电预防电路中的电流和第一继电器的第一驱动电流的流动的图。

[0032] 图4是示出当电池单元处于过度充电状态时过度充电预防电路中的电流和第一继电器的第一驱动电流的流动的图。

[0033] 图5是示出图2中的电池过度充电预防装置还包括第三继电器的电路图。

[0034] 图6是示出图5所示的电池过度充电预防装置的操作的图。

[0035] 图7是示出根据本发明的实施例的电池过度充电预防方法的流程图。

## 具体实施方式

[0036] 从以下结合附图的详细描述中,将更清楚地理解本发明的上述和其他目的、特征和其他优点。关于附图中与部件相关联的附图标记,相同附图标记将在整个附图中指代相同或类似部件。将理解的是,虽然术语“一侧”、“另一侧”、“第一”、“第二”等可在本文中用来描述各种元件,但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅用来区分元件。下面,在说明书中,众所周知的特征和技术的细节将被省略以避免不必要地模糊所呈现的本实施例。

[0037] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的示例性实施例。

[0038] 图1是示出根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置的框图,图2是示出图1的过度充电预防电路的电路图。

[0039] 根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置包括:电压分配单元110,其连接到包括多个电池单元11的电池模块10中的至少一个电池单元11的两端,所述电压分配单元被配置成根据预设比来分配所述至少一个电池单元11的电压;电压感测单元120,其操作为在通过所述电压分配单元分配的电压大于预设参考电压时允许控制电流流动;和第二继电器140,其被配置成通过所述电压感测单元120的操作阻止第一继电器200的建立所述电池模块10和充电模块400之间的电连接的操作。

[0040] 电池模块10包括串联连接的至少一个电池单元11。此外,电池模块10与充电模块400通过第一继电器200电连接且使用充电模块400对电池模块10充电。

[0041] 充电模块400通过第一继电器200对电池模块10充电。充电模块400包括车辆电源装置等。例如,充电模块400可包括设置在电动车辆中的反相器和马达。在这种情况下,可以使用再生制动将电动车辆或混合动力车辆的动能转换为电能的方式对电池模块10充电。然而,充电模块400不限于此,且只要其能够对电池模块10充电就适用于本发明的实施例。

[0042] 第一继电器200连接在所述电池模块10和充电模块400之间,且被配置成控制从充电模块400流入电池模块10的充电电流的流入。

[0043] 第一继电器可被配置为功率继电器装配(PRA),其包括:第一主继电器(+)、第二主继电器(-)、预充电继电器和预充电电阻器。第一主继电器(+)连接到电池模块10的正端子,且第二主继电器(-)连接到电池模块10的负端子,使得电池模块10和充电模块400之间的电连接被切断。

[0044] 预充电继电器和预充电电阻器被配置成允许从电池模块10输出的电流在施加至第一主继电器(+)之前被预充电。这可防止在与第一主继电器直接连接时可能发生的弧放电,从而确保电路的稳定性。在此,预充电继电器可与第一主继电器(+)并联连接,而预充电电阻器可与预充电继电器串联连接。功率继电器装配的每个继电器可由电池管理系统(BMS)控制。

[0045] 为了阐明本发明的内容,第一继电器被简化为具有线圈和开关的继电器。第一继电器200包括第一开关202和第一线圈201。具体来说,第一开关202的第一端a1连接到电池模块10,而其第二端a2连接到充电模块400。当第一驱动电流 $I_1$ 流入第一线圈201时,第一开关202接通以允许充电电流从充电模块400流到电池模块10。相反,当第一驱动电流 $I_1$ 未流入线圈时,开关断开,因此,电池模块10和充电模块400之间的电连接被切断以阻止充电电流流入。因此,根据用于驱动第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 是否流过第一线圈201来确定是否对电池模块10充电。

[0046] 在本文中,第一线圈201的第一端b1连接到过度充电预防电路100,而第一线圈201的第二端b2连接到电池管理系统(BMS)300。电池管理系统300监控电池模块10的状态以控制第一驱动电流 $I_1$ 的生成。

[0047] 在下文中,将作为示例描述电池管理系统300。然而,根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置独立于电池管理系统(BMS)操作,而不管电池管理系统(BMS)或其他控制装置是正常操作还是故障。因此,第一线圈201的第二端b2可连接到除了电池管理系统300之外的能够控制电池模块10的充电的其他控制装置。在一些情况下,第一线圈201的第二端b2可直接连接到12V电源,使得电池模块10和充电模块400一直彼此连接。因此,根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置是有利的,因为即使在诸如电池管理系统(BMS)的控制装置故障时电池过度充电预防装置也能够正常操作,从而防止电池被过度充电。

[0048] 具体来说,电池管理系统300监控电池模块10的充电状态,在电池模块被确定为处于正常状态时生成流入第一线圈201的第一驱动电流 $I_1$ ,以及在电池模块被确定为过度充电时停止生成第一驱动电流 $I_1$ 以停止对电池模块10的充电。

[0049] 电池管理系统300基于电池在过度充电时膨胀的膨胀现象的发生来确定电池模块10是否被过度充电。然而,取决于电池模块10的特性,膨胀现象可能不规律地发生且难以精确确定电池模块10是否被过度充电。此外,为了对电池管理系统300添加各种功能,电池管理系统300已经被进一步完善和集成。因此,电池管理系统300很可能发生故障并且容易由于对其施加的外部冲击而损坏。因此,在电池管理系统300故障或损坏时,电池模块10可能被过度充电,因此具有爆炸危险。

[0050] 因此,为了精确控制第一驱动电流 $I_1$ ,除了电池管理系统300之外,本发明的实施例还包括过度充电预防电路100,从而有效防止电池模块10被过度充电并因此爆炸的情况。

[0051] 过度充电预防电路100比较电池单元11的分配电压和预设参考电压 $V_R$ 以确定电池模块是否被过度充电,且在电池模块被确定为过度充电时,生成和放大用于驱动第二继电器140的第二驱动电流 $I_2$ ,第二继电器140电连接至第一继电器200的第一线圈201,从而控制用于驱动第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 。换句话说,过度充电预防电路100感测电池单元11的电压以确定电池模块是否被过度充电,且在电池模块被确定为过度充电时,通过使用连接至第一线圈201的第一端b1的第二继电器140控制第一驱动电流 $I_1$ 。

[0052] 第二继电器140位于传输用于驱动所述第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 的路径上。第二继电器140包括第二线圈141和第二开关142,其中,第二开关142的第一端子142a和第一线圈201的第一端b1彼此连接,而第二开关142的第二端子142b和地彼此连接。

[0053] 具体来说,过度充电预防电路100生成和放大第二继电器140的操作电流以使其在电池模块被确定为过度充电时流入第二继电器140的第二线圈141。因此,第二继电器140包括的第二开关142接通以断开第一驱动电流 $I_1$ 的路径。结果,第一开关202断开,因此,停止对电池模块10充电。因此,即使在电池管理系统故障以生成第一驱动电流 $I_1$ 时,过度充电预防电路100切断第一驱动电流 $I_1$ 的路径,从而防止电池模块10被过度充电。因此,可改善电池模块10的耐久性并确保其稳定性。

[0054] 图2是示出过度充电预防电路100的电路图,图3是示出当电池单元11处于正常状态时过度充电预防电路100的电流和第一继电器200的第一驱动电流的流动的图。另外,图4是示出当电池单元11处于过度充电状态时过度充电预防电路100的电流和第一继电器200的第一驱动电流的流动的图。将参考图2至图4详细描述过度充电预防电路100的配置和操作方法。

[0055] 如图2中所示,过度充电预防电路100包括第二继电器140、电压分配单元110、电压感测单元120和继电器驱动器130。

[0056] 电压分配单元110包括多个串联连接的电阻器,并且连接到电池单元11的两端以根据预设比来分配电池单元11的电压。电压分配单元110与电池单元11并联连接,从而使电池单元11的电压施加在电压分配单元110两端并且通过电压分配单元110包括的多个电阻器分配电池单元11的电压。在本文中,电压分配单元110不一定连接到一个电池单元11而是可以连接到多个电池单元11的两端,并且可连接到电池模块10的两端。

[0057] 如图2中所示,电压分配单元110可包括第一电阻器111和第二电阻器112。第一电阻器111连接到电池单元11的正极,而第二电阻器112连接到电池单元11的负极。第一电阻器111和第二电阻器112彼此串联连接。因此,根据第一电阻器111和第二电阻器112的电阻值的比来分配电池单元11的电压。

[0058] 在本文中,第一电阻器111可具有 $75.3\text{k}\Omega$ 至 $300\text{k}\Omega$ 的电阻,优选具有 $150\text{k}\Omega$ 的电阻。第二电阻器112可具有 $86.5\text{k}\Omega$ 至 $875.6\text{k}\Omega$ 的电阻,优选具有 $437.8\text{k}\Omega$ 的电阻。增加第一电阻器111和第二电阻器112的电阻降低了流过第一电阻器111和第二电阻器112的电流 $I_4$ 。第一电阻器111和第二电阻器112消耗的功率P可被定义为 $P=I^2*(R_1+R_2)$ ,通过将电流 $I_4$ 的平方乘以总电阻 $R_1+R_2$ 而得到。因此,由于电流的平方乘以总电阻,即使在电阻器的电阻增大时,电流的大小也降低,使得第一电阻器111和第二电阻器112消耗的功率降低。因此,在第一电阻器111具有 $75.3\text{k}\Omega$ 至 $300\text{k}\Omega$ 的电阻且第二电阻器112具有 $86.5\text{k}\Omega$ 至 $875.6\text{k}\Omega$ 的电阻的情况下,第一电阻器111和第二电阻器112消耗的功率降低,从而降低功耗。

[0059] 通过电压分配单元110供应到电压感测单元120的分配电压 $V_2$ 的大小和从电池单元11供应到电压分配单元110的电压 $V_0$ 的大小,确定第一电阻器111和第二电阻器112的比。例如,在电池单元11的电压为 $V_0$ 且供应到电压分配单元110的电压为 $V_2$ 时, $V_2 = V_0 * R2 / (R1 + R2)$ , $R1$ 与 $R2$ 的比总结为 $R1/R2 = (V_0 - V_2) / V_2$ 。

[0060] 电压感测单元120比较分配电压 $V_2$ 和预设参考电压 $V_R$ ,并在分配电压 $V_2$ 等于或大于参考电压 $V_R$ 时生成控制电流 $I_3$ 。电压感测单元120与电压分配单元110连接以接收电池单元11的分配电压 $V_2$ ,且在分配电压 $V_2$ 等于或大于参考电压 $V_R$ 时,确定电池模块10被过度充电且生成控制电流 $I_3$ 。

[0061] 在本文中,电压感测单元120可以是并联稳压器。在施加至参考端子c3的分配电压 $V_2$ 等于或大于参考电压 $V_R$ 时,并联稳压器开启以允许控制电流 $I_3$ 流动。并联稳压器特征在于根据外部温度的操作电压差远小于固态继电器(SSR)的操作电压差,使得可通过使操作电压差最小化来增加过度充电预防电路100的精确度。并联稳压器被配置成使得其阴极端子c1连接到电池单元11的正极,而其阳极端子c2连接到电池单元11的负极,且其参考端子c3连接到第一电阻器111和第二电阻器112之间的触点。

[0062] 因此,在电池单元11的分配电压 $V_2$ 施加到参考端子c3且分配电压 $V_2$ 小于参考电压 $V_R$ 时,即,在电池模块10处于正常状态时,并联稳压器的阴极端子c1和阳极端子c2彼此电断开,如图3中所示,导致不生成控制电流 $I_3$ 。

[0063] 另一方面,在施加到参考端子c3的分配电压 $V_2$ 等于或大于参考电压 $V_R$ 时,即,在电池模块10处于过度充电状态时,阴极端子c1和阳极端子c2彼此电连接,如图4中所示,导致控制电流 $I_3$ 流过阴极端子c1和阳极端子c2。

[0064] 例如,在电池单元11的电压等于或大于4.5V时,可确定电池单元11处于过度充电状态。过度充电预防电路100可被配置成使得取决于对电压分配单元110的电阻值和低压并联稳压器的类型的选择,当参考电压 $V_R$ 等于或大于2.5V时,电池单元被确定为处于过度充电状态。替代地,在电池单元被过度充电时出现的电压为4.7V且并联稳压器开启时的参考电压 $V_R$ 为3.5V时,第一电阻器111可具有150k $\Omega$ 的电阻且第二电阻器112可具有437.8k $\Omega$ 的电阻。当电池单元11被等于或大于4.7V的电压过度充电时,在第一电阻器111和第二电阻器112之间的触点处的电压 $V_2$ 等于或大于3.5V且等于或大于3.5V的电压被施加至并联稳压器的参考端子c3,使得并联稳压器开启。当并联稳压器开启时,控制电流 $I_3$ 流过并联稳压器的阴极端子c1和阳极端子c2。

[0065] 因为在电池模块10被充电时并联稳压器被驱动以确定电池模块10是否被过度充电,所以并联稳压器消耗功率。低压并联稳压器可应用到本发明的实施例以降低并联稳压器消耗的功率。在此,低压并联稳压器的参考电压 $V_R$ 的大小可降低,因此,控制电流 $I_3$ 的大小也可降低。结果,降低的控制电流 $I_3$ 可小于用于驱动第二继电器140的第二驱动电流 $I_2$ 。在此情况下,即使在控制电流 $I_3$ 流入第二继电器140的第二线圈141时,也不操作第二继电器140。

[0066] 例如,并联稳压器可以是低压并联稳压器,其中,在关闭(Off)状态下,监控在第一电阻器111和第二电阻器112之间的触点处的电压 $V_2$ ,且在开启(On)状态下,流过阴极端子c1和阳极端子c2的控制电流 $I_3$ 具有12mA的大小,且并联稳压器的最大输出电压为10V。

[0067] 因此,假设用于驱动第二继电器140的第二驱动电流 $I_2$ 具有25mA的大小,即使在流

过低压并联稳压器的控制电流 $I_3$ 流入第二继电器140的第二线圈141时,也不操作第二继电器140。因此,为了将低压并联稳压器应用于过度充电预防电路100,本发明的实施例包括继电器驱动器130。

[0068] 继电器驱动器130使用控制电流 $I_3$ 生成第二驱动电流 $I_2$ ,第二驱动电流 $I_2$ 大于控制电流 $I_3$ 且等于或大于第二继电器140的操作电流。换句话说,继电器驱动器130使用控制电流 $I_3$ 生成偏置电压 $V_3$ ,且在生成偏置电压 $V_3$ 时,生成并放大第二驱动电流 $I_2$ ,以控制第二继电器140的操作。

[0069] 如图2中所示,继电器驱动器130可包括用于通过接收来自电压感测单元120的控制电流 $I_3$ 来生成偏置电压 $V_3$ 的第三电阻器131和在偏置电压 $V_3$ 施加到驱动端子c3时导通的晶体管132,并将第二驱动电流 $I_2$ 施加至第二继电器140的第二线圈141。

[0070] 第三电阻器131与电压感测单元120串联连接以允许控制电流 $I_3$ 的流入,并生成用于驱动晶体管132的偏置电压 $V_3$ 。第三电阻器131的第一端e1连接到并联稳压器的阳极端子c2,而第三电阻器131的第二端e2连接到电池单元11的负极(见图2)。在阴极端子c1和阳极端子c2之间流动的控制电流 $I_3$ 流入第三电阻器131,导致在第三电阻器131两端生成偏置电压 $V_3$ 。

[0071] 晶体管132被配置成使得其基极端子d3连接到并联稳压器的阳极端子c2和第三电阻器131的第一端e1,而其集电极端子d1连接到第二线圈141的第二端141b,且其发射极端子d2连接到电池单元11的负极(见图2)。由于基极端子d3连接到第三电阻器131的第一端e1,因此偏置电压 $V_3$ 施加到基极端子d3。在偏置电压 $V_3$ 施加到基极端子d3时,在集电极端子d1和发射极端子d2之间生成和放大第二驱动电流 $I_2$ 。

[0072] 如图3中所示,当电池模块10被确定为处于正常状态时,控制电流 $I_3$ 不流入第三电阻器131,使得偏置电压 $V_3$ 不施加到晶体管的基极端子d3,且第二驱动电流 $I_2$ 不在晶体管132的集电极端子d1和发射极端子d2之间流动。

[0073] 然而,如图4中所示,当作为电压感测单元120的并联稳压器确定电池模块10处于过度充电状态时,控制电流 $I_3$ 流入第三电阻器131以生成偏置电压 $V_3$ 。生成的偏置电压 $V_3$ 被施加到晶体管132的基极端子d3,由此生成并放大从集电极端子d1流到发射极端子d2的第二驱动电流 $I_2$ 。

[0074] 因为晶体管132能够根据偏置电压 $V_3$ 放大从集电极端子d1流到发射极端子d2的电流的大小,即使在并联稳压器的控制电流 $I_3$ 的大小较小时也驱动第二继电器140。因此,即使低压并联稳压器被应用到本发明的实施例,第二继电器140也被驱动,由此防止电池模块10被过度充电。

[0075] 在本文中,控制电流 $I_3$ 可具有1mA至25mA的大小,且第二驱动电流 $I_2$ 可具有25mA至500mA的大小。为了使并联稳压器消耗的功率最小化,流过并联稳压器的控制电流 $I_3$ 的大小可被确定为1mA至25mA,且第二驱动电流 $I_2$ 的大小可被确定为25mA至500mA。在此情况下,通过使用晶体管132,第二驱动电流 $I_2$ 被放大到25mA至500mA,由此控制第二继电器140的操作。

[0076] 例如,在使用低压并联稳压器且第一电阻器111具有150k $\Omega$ 的电阻且第二电阻器112具有437.8k $\Omega$ 的电阻的情况下,在电池单元11具有3.8V的电压时,监控电池单元11的过度充电预防电路100消耗的电流具有39.5 $\mu$ A的大小,其是非常小的值。由此,通过采用电压

分配单元110具有高电阻的电阻器且电压感测单元120为低压并联稳压器的配置,可使电池单元11的功耗最小化。过度充电预防电路100消耗的电流可根据电池单元11的电压变化。

[0077] 如图2中所示,第二继电器140包括第二线圈141和第二开关142。第二继电器140的第二线圈141的第一端141a连接到电池单元11的正极,而其第二端141b连接到晶体管132的集电极端子d1。第二继电器140的第二开关142包括第一端子142a至第六端子142f,其中,第一端子142a连接到第一继电器200的第一线圈201的第一端b1,第二端子142b接地,且第三端子142c开路。

[0078] 第二继电器140可被配置成止回(non-return)电路,其维持其操作状态,直到执行单独的控制。即使在第二继电器140接收用以切断第一驱动电流 $I_1$ 的路径的第二驱动电流 $I_2$ ,然后切换到不施加第二驱动电流 $I_2$ 的状态时,第二继电器维持切断第一驱动电流 $I_1$ 的路径的状态。因此,在第二驱动电流被施加至第二线圈141时操作第二开关142,使得第二开关142被维持操作直到执行单独的控制。

[0079] 被配置成止回电路的第二继电器140切断供应至电池模块10的充电电流直到执行单独的控制,由此在发生关于电池过度充电的后续动作之前防止发生额外事故。第二继电器140可以是闩锁继电器元件。闩锁继电器元件具有的特征在于在执行单独的控制之前,即使供应至线圈的电流被切断,其触点也维持闭合。通过使用闩锁继电器元件,不必额外配置用于维持第二继电器140的触点的状态的自保持电路,由此实现继电器的大小、费用和重量的降低。

[0080] 如图3中所示,由于在电池模块处于正常状态时第二驱动电流 $I_2$ 不流过第二继电器140的第二线圈141,因此第二开关142的第一端子142a和第二端子142b彼此电连接。由此,在电池管理系统中生成的第一驱动电流 $I_1$ 流入第一线圈201。结果,第一开关202允许电池模块10和充电模块400彼此电连接以进行电池模块充电。

[0081] 如图4中所示,在电压感测单元120确定电池模块处于过度充电状态时,驱动晶体管132,因此,第二驱动电流 $I_2$ 流过第二线圈141。第二驱动电流 $I_2$ 流动,从而操作第二开关142,使得第一端子142a和第二端子142b彼此断开而第二端子142b和第三端子142c彼此连接。因此,电路断开,由此,第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 不流动,导致第一继电器200的第一开关202断开以切断电池模块10和充电模块400之间的充电路径。

[0082] 图5是示出图2中的电池过度充电预防装置还包括第三继电器的电路图。图6是示出图5所示的电池过度充电预防装置的操作的图。

[0083] 如图5中所示,根据本发明的实施例的电池过度充电预防装置还包括第三继电器150,其连接在电池单元11和过度充电预防电路100之间,并被配置成基于从车辆施加的点火信号 $I_5$ ,将电池单元11连接到过度充电预防电路100或将电池单元11与过度充电预防电路100断开。

[0084] 第三继电器150包括第三线圈151和第三开关152。第三线圈151的第一端f1连接到车辆的点火系统IGN,而其第二端f2接地。第三开关152的第一端g1连接到电池单元11的正极,而其第二端g2连接到过度充电预防电路100。

[0085] 在车辆的IGN关闭(IGN-Off)状态下不施加点火信号 $I_5$ ,但在车辆的IGN开启(IGN-On)状态下施加点火信号 $I_5$ 。如图5中所示,在车辆的点火系统IGN将点火信号 $I_5$ 施加至第三继电器150时,点火信号流过第三线圈151,且第三开关152闭合以将电池单元11和过度充电

预防电路100彼此连接。因此,过度充电预防电路100监控电池单元11是否被过度充电。

[0086] 如图6中所示,在车辆的点火系统IGN未将点火信号 $I_5$ 施加至第三继电器150时,点火信号 $I_5$ 不流过第三线圈151,且第三开关152断开以将电池单元11和过度充电预防电路100彼此断开。因此,过度充电预防电路100不监控电池单元11是否被过度充电。在此,电池管理系统(BMS)也停止操作,使得不施加第一驱动电流 $I_1$ ,导致第一继电器200的第一开关202也断开。

[0087] 根据是否从车辆的点火系统IGN施加点火信号 $I_5$ 来控制其开关的第三继电器150连接在电池单元11和过度充电预防电路100之间,使得根据车辆点火是开启还是关闭来控制过度充电预防电路100的操作。换句话说,在车辆点火开启时,过度充电预防电路100监控电池模块10的过度充电,同时消耗电池单元11的功率,而在车辆点火关闭时,供应至过度充电预防电路100的功率被切断,从而节省电池单元11的功率。

[0088] 在过度充电预防电路100连接到多个电池单元11中的一个或若干个电池单元11时,在过度充电预防电路100连接的电池单元11和过度充电预防电路100未连接的其余电池单元11之间产生电荷量的差,该差等于过度充电预防电路100消耗的功率量。此外,连接到过度充电预防电路100的电池单元11对过度充电预防电路100供电,导致发生劣化。因此,在过度充电预防电路100连接的电池单元11和过度充电预防电路100未连接的其余电池单元11之间产生劣化程度的差,该差等于过度充电预防电路100消耗的功率量。

[0089] 因此,在车辆点火关闭时,第三继电器150将电池单元11和过度充电预防电路100彼此断开,由此减少在过度充电预防电路100连接的电池单元11和过度充电预防电路100未连接的其余电池单元11之间发生的劣化程度的差。因此,防止连接到过度充电预防电路100的电池单元11比其余电池单元11更快劣化,导致整个电池模块10具有延长的寿命。

[0090] 此外,在车辆点火开启时,使用高电阻的第一电阻器111和第二电阻器112和低压并联稳压器,由此降低功耗。在车辆点火关闭时,不向过度充电预防电路100供电,由此降低过度充电预防装置消耗的功率。

[0091] 虽然已经基于其中开关在电流流过线圈时接通的类型的继电器描述了第一继电器200、第二继电器140和第三继电器150,但是还可使用其中开关在电流不流过线圈时接通的相反类型的继电器。要理解,继电器的类型和操作信号的高电平或低电平的变化在本发明的范围内。

[0092] 在本文中,将参考附图给出根据本发明的实施例的电池过度充电预防方法的描述。在描述电池过度充电预防方法时,将省略或简要描述与上述电池过度充电预防装置重叠的部件。

[0093] 根据本发明的实施例的电池过度充电预防方法包括:第一步骤:通过使用感测电池单元11的电压的电压感测单元120确定电池模块10是否被过度充电;和第二步骤:在电池模块10被确定为过度充电时,通过对第二继电器140施加第二驱动电流 $I_2$ 来切断电池模块10和充电模块400之间的连接,该第二继电器140连接到施加到第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 的路径,该第一继电器200将电池模块10和充电模块400彼此连接。在下文中,将参考图5详细描述第一步骤和第二步骤。

[0094] 第一步骤包括:使用彼此串联连接的多个电阻器分配电池单元11的电压;和通过电压感测单元120感测电池单元11的分配电压 $V_2$ ,并在电池单元11的分配电压 $V_2$ 等于或大于

预设参考电压 $V_R$ 时,确定电池模块10被过度充电。

[0095] 具体来说,在第一步骤中,通过连接到电池单元11的两端的多个电阻器分配电池单元11的电压(S100)。在此,多个电阻器彼此串联连接,使得根据电阻器的各自电阻值的比来分配电池单元11的电压。

[0096] 接着,通过电压感测单元120比较电池单元的分配电压 $V_2$ 和参考电压 $V_R$ 。在此情况下,电压感测单元120可以是并联稳压器,且在电池单元11的分配电压等于或大于所述参考电压(S200)时,开启并联稳压器以生成在阴极端子c1和阳极端子c2之间流动的控制电流 $I_3$ (S300)。

[0097] 第二步骤包括:在电池模块10被确定为过度充电时,通过允许电压感测单元120生成的控制电流 $I_3$ 流过第三电阻器131,生成偏置电压 $V_3$ ;将偏置电压 $V_3$ 施加至晶体管132的基极端子d3以使晶体管132导通,从而将第二驱动电流 $I_2$ 施加至第二继电器140;和操作施加有第二驱动电流 $I_2$ 的第二继电器140以切断施加至第一继电器200的第一驱动电流 $I_1$ 的路径,以及断开未施加第一驱动电流 $I_1$ 的第一继电器200。

[0098] 具体来说,在第二步骤中,在电池模块10被确定为过度充电时,电压感测单元120使用在电池模块10被确定为过度充电时生成的控制电流 $I_3$ ,在第三电阻器131两端生成偏置电压 $V_3$ 。在此,电压感测单元120可以是并联稳压器,且第三电阻器131可以与并联稳压器的阳极端子c1串联连接。因此,控制电流 $I_3$ 流入第三电阻器131以生成偏置电压 $V_3$ 。

[0099] 接着,在偏置电压 $V_3$ 施加到晶体管132的基极端子d3(S400)时,在晶体管132的集电极端子d1和发射极端子d2之间生成第二驱动电流 $I_2$ (S500)。在此,晶体管132生成并放大第二驱动电流 $I_2$ ,使得可满足用于驱动第二继电器140的电流的大小。第二继电器140的第二线圈141与晶体管132的集电极端子c1串联连接,使得第二驱动电流 $I_2$ 流过第二线圈141,导致第二线圈141被激发变成电磁体。接着,第二开关142的第二端子142b和第三端子142c彼此连接,使得其第一端子142a和第二端子142b彼此断开(S600)。这导致第一驱动电流 $I_1$ 的路径断开,使得第一驱动电流 $I_1$ 不再流过第一线圈201且第一开关202断开。因此,通过将低压并联稳压器应用到本发明的实施例,即使在控制电流 $I_3$ 的大小较小时,也通过晶体管132放大第二驱动电流 $I_2$ 以供应到第二继电器140,从而防止电池模块10被过度充电。

[0100] 根据本发明的实施例的电池过度充电预防方法还包括:在从车辆施加点火信号 $I_5$ 时,允许连接在电池单元11和过度充电预防电路100之间的第三继电器150短路,且在未从车辆施加点火信号时,允许第三继电器150断开(P100)。

[0101] 响应于从车辆施加的点火信号 $I_5$ 向过度充电预防电路100供电(P100)基于以下前提:执行上述第一步骤和第二步骤。这是因为在车辆的点火系统IGN对第三继电器150施加点火信号 $I_5$ 时,点火信号流过第三线圈151,且第三开关152闭合以将电池单元11和过度充电预防电路100彼此连接,使得过度充电预防电路100监控电池单元11是否被过度充电。

[0102] 此外,在车辆的点火系统IGN未对第三继电器150施加点火信号 $I_5$ 时,点火信号 $I_5$ 不流过第三线圈151,且第三开关152断开以将电池单元11和过度充电预防电路100彼此断开。因此,为了执行第一步骤和第二步骤,车辆点火必须开启。

[0103] 此外,即使在确定电池模块10是否被过度充电的第一步骤正在执行时,电池单元11和过度充电预防电路100之间的连接在车辆点火关闭时也被切断,使得不执行上述第一步骤和第二步骤。

[0104] 虽然已经为了说明的目的描述了本发明的优选实施例,但本领域技术人员将理解,在不偏离如在随附权利要求中公开的本发明的范围和精神的情况下,可以进行各种修改、添加和替换。

[0105] 因此,本发明的范围应当基于随附权利要求中的描述而不是任何具体实施例的描述来确定,并且其所有等效物应当属于本发明的范围。

[0106] <附图中的附图标记的说明>

[0107] 10:电池模块 11:电池单元

[0108] 100:过度充电预防电路

[0109] 110:电压分配单元

[0110] 111:第一电阻器 112:第二电阻器

[0111] 120:电压感测单元 130:继电器驱动器

[0112] 131:第三电阻器 132:晶体管

[0113] 140:第二继电器 141:第二线圈

[0114] 142:第二开关

[0115] 142a~142f:第二开关的第一端子至第六端子

[0116] 150:第三继电器 151:第三线圈

[0117] 152:第三开关

[0118] IGN:车辆的点火系统

[0119] 200:第一继电器 201:第一线圈

[0120] 202:第一开关

[0121] 300:电池管理系统

[0122] 400:充电模块

[0123]  $I_1$ :第一驱动电流

[0124]  $I_2$ :第二驱动电流  $I_3$ :控制电流

[0125]  $I_4$ :在电压分配单元中流动的电流

[0126]  $I_5$ :点火信号

[0127]  $V_R$ :参考电压

[0128]  $V_1, V_2$ :电池单元的分配电压

[0129]  $V_3$ :偏置电压

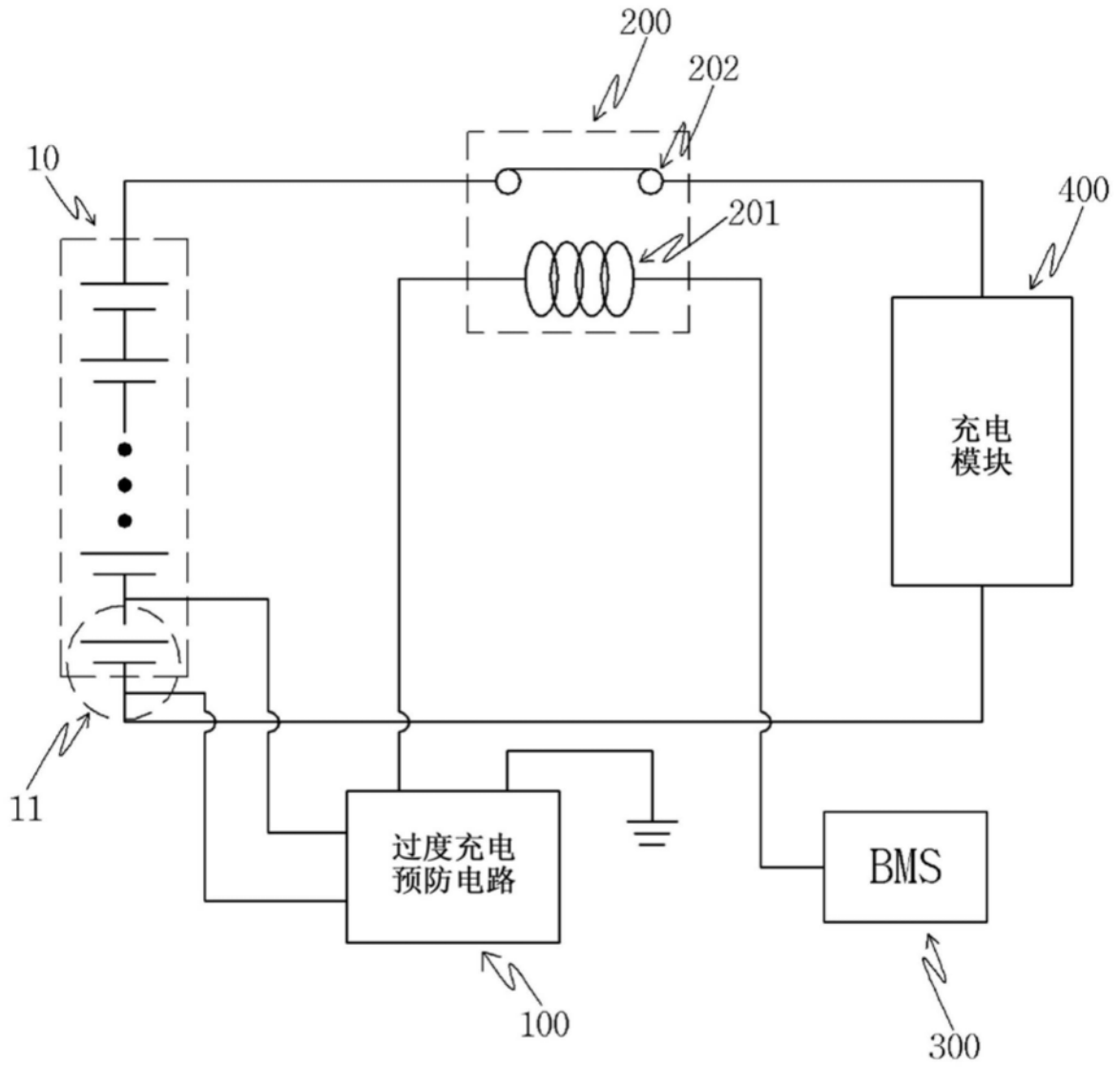


图1

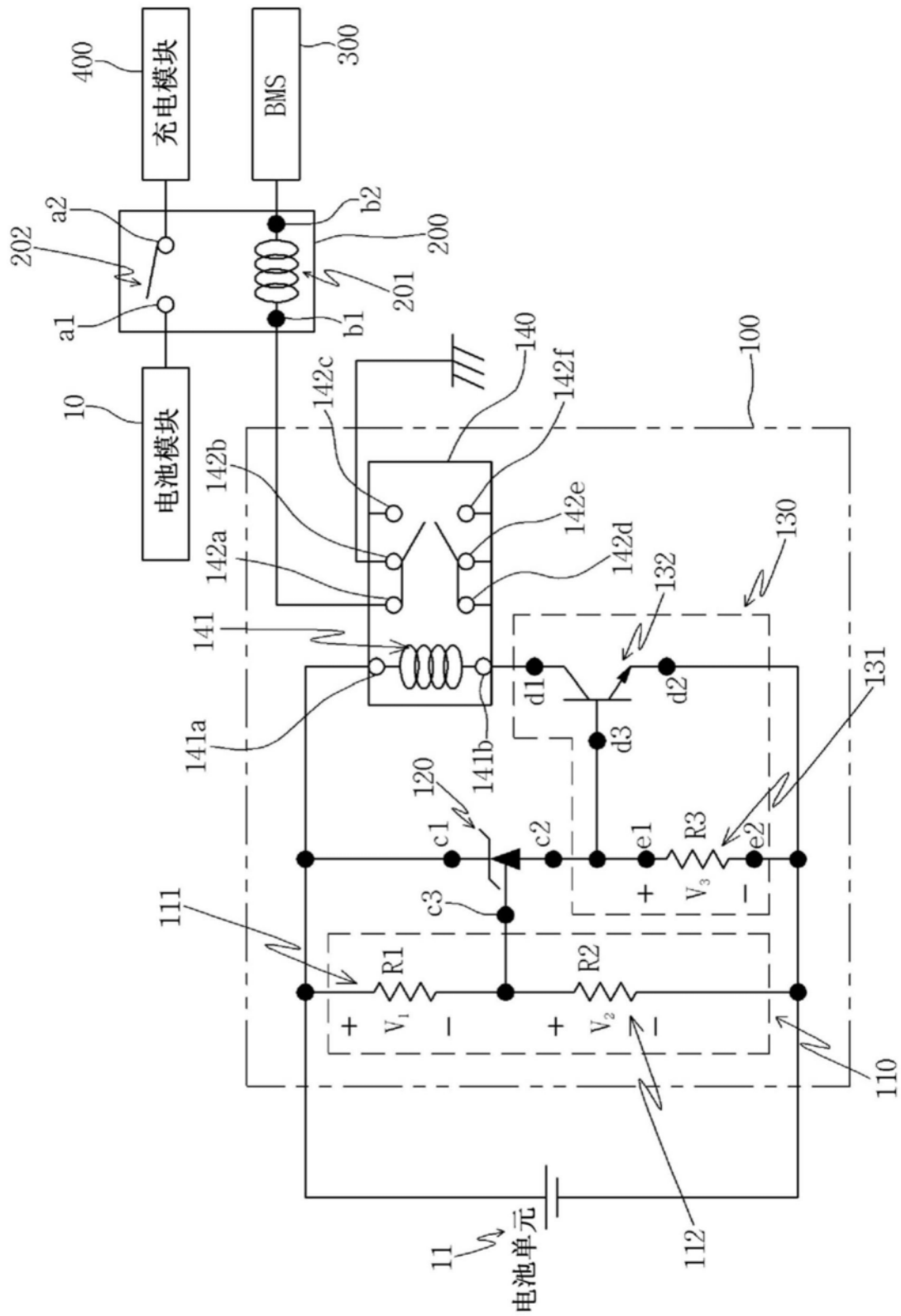


图2

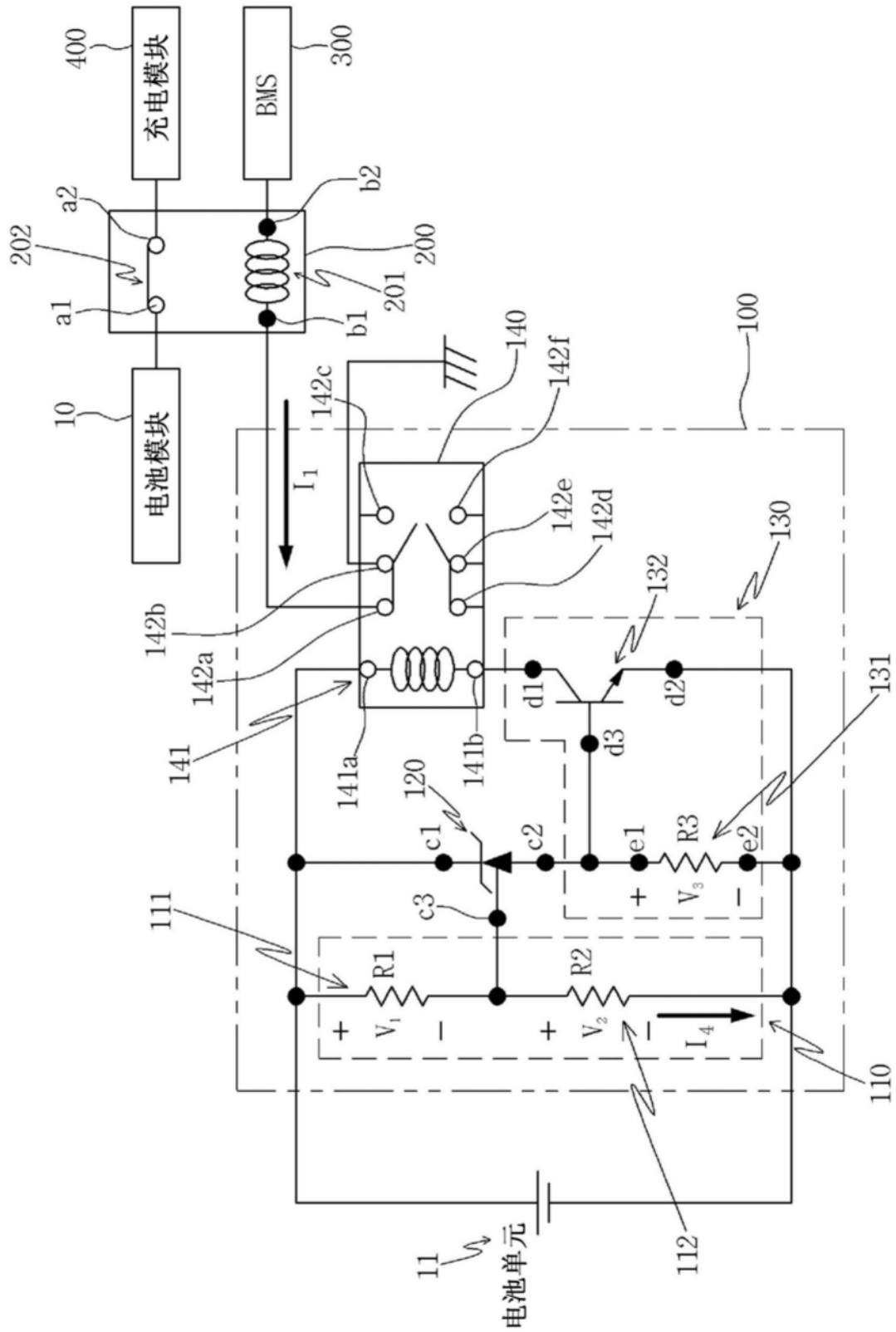


图3

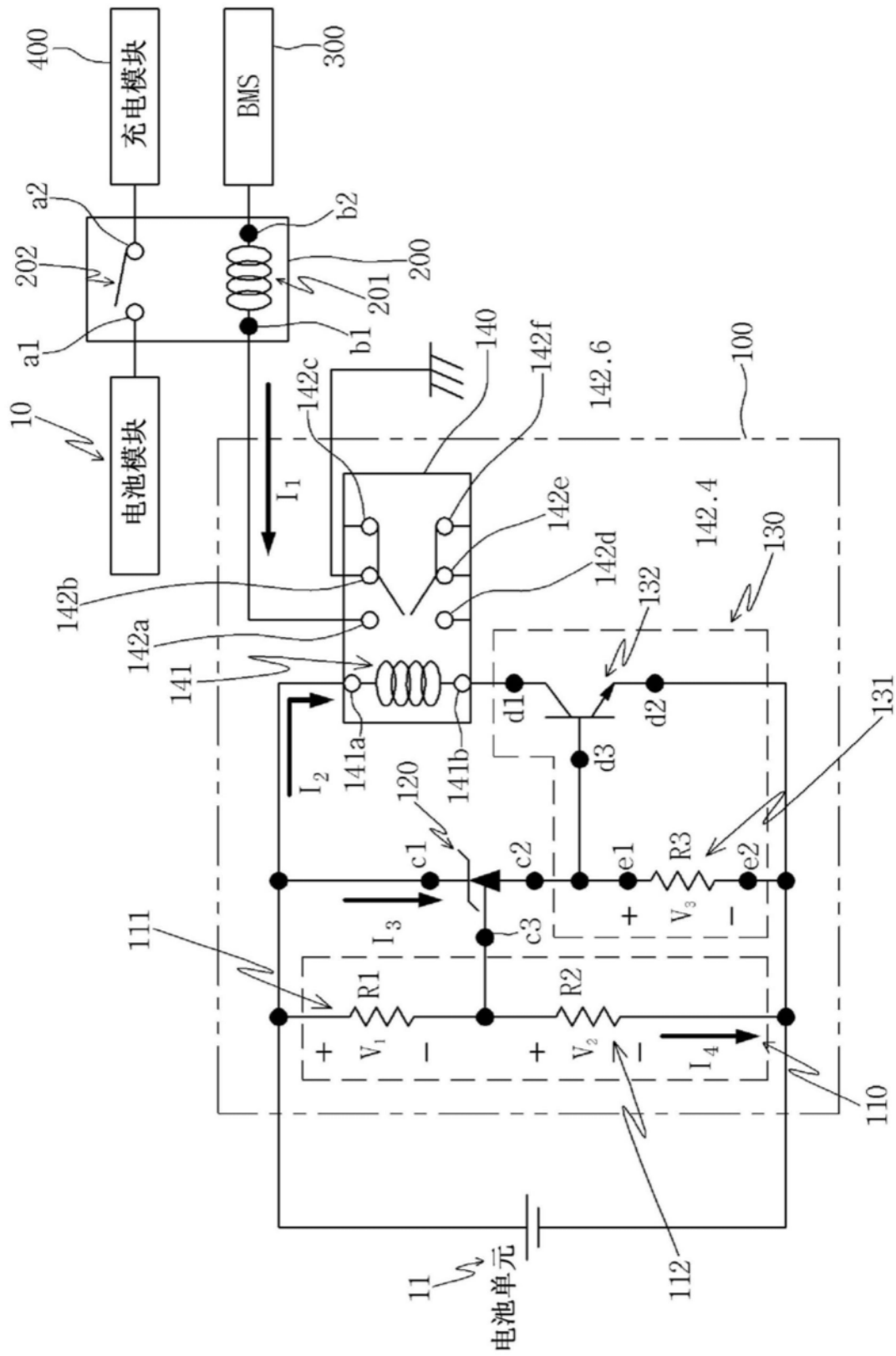


图4



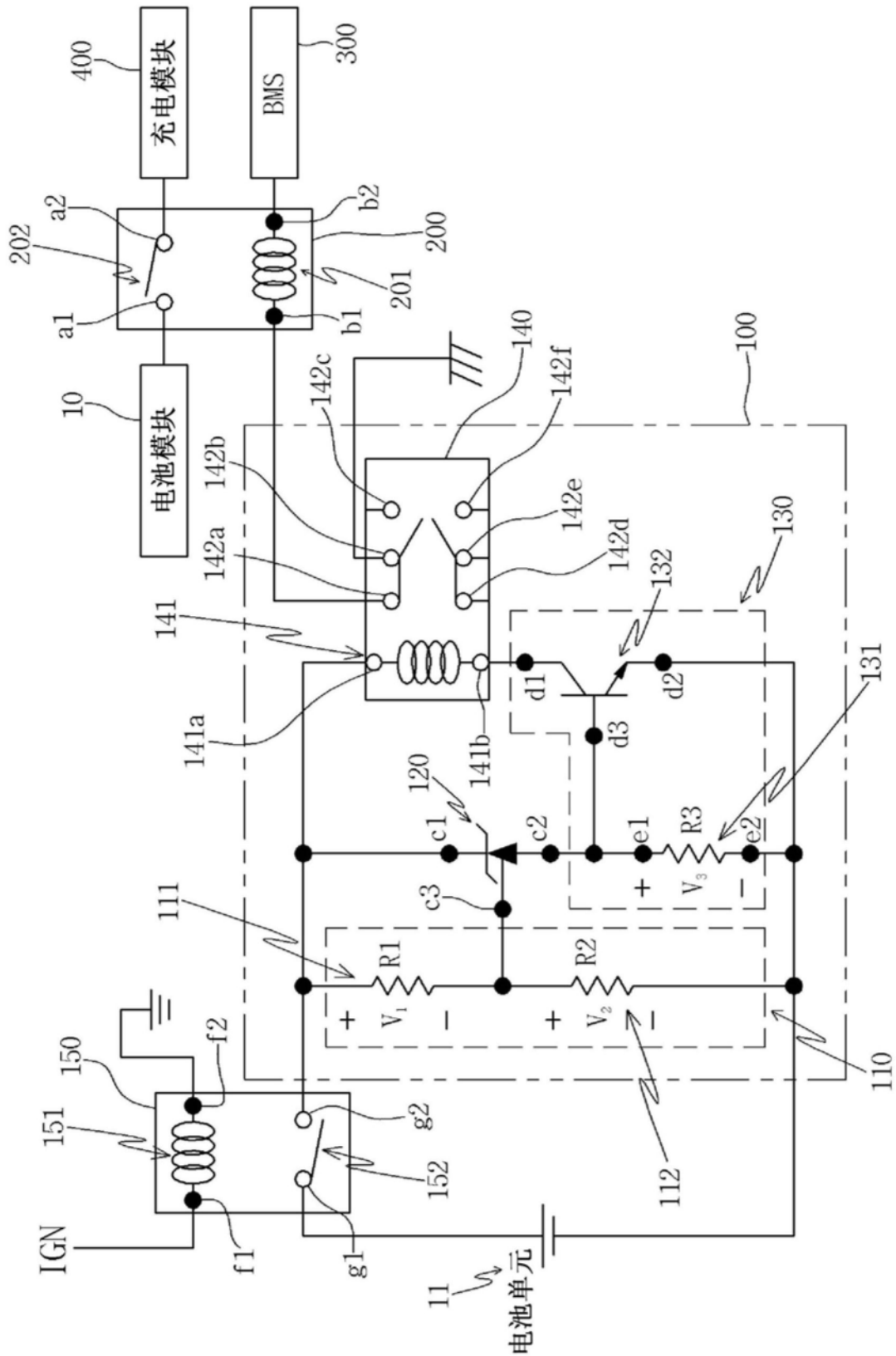


图6

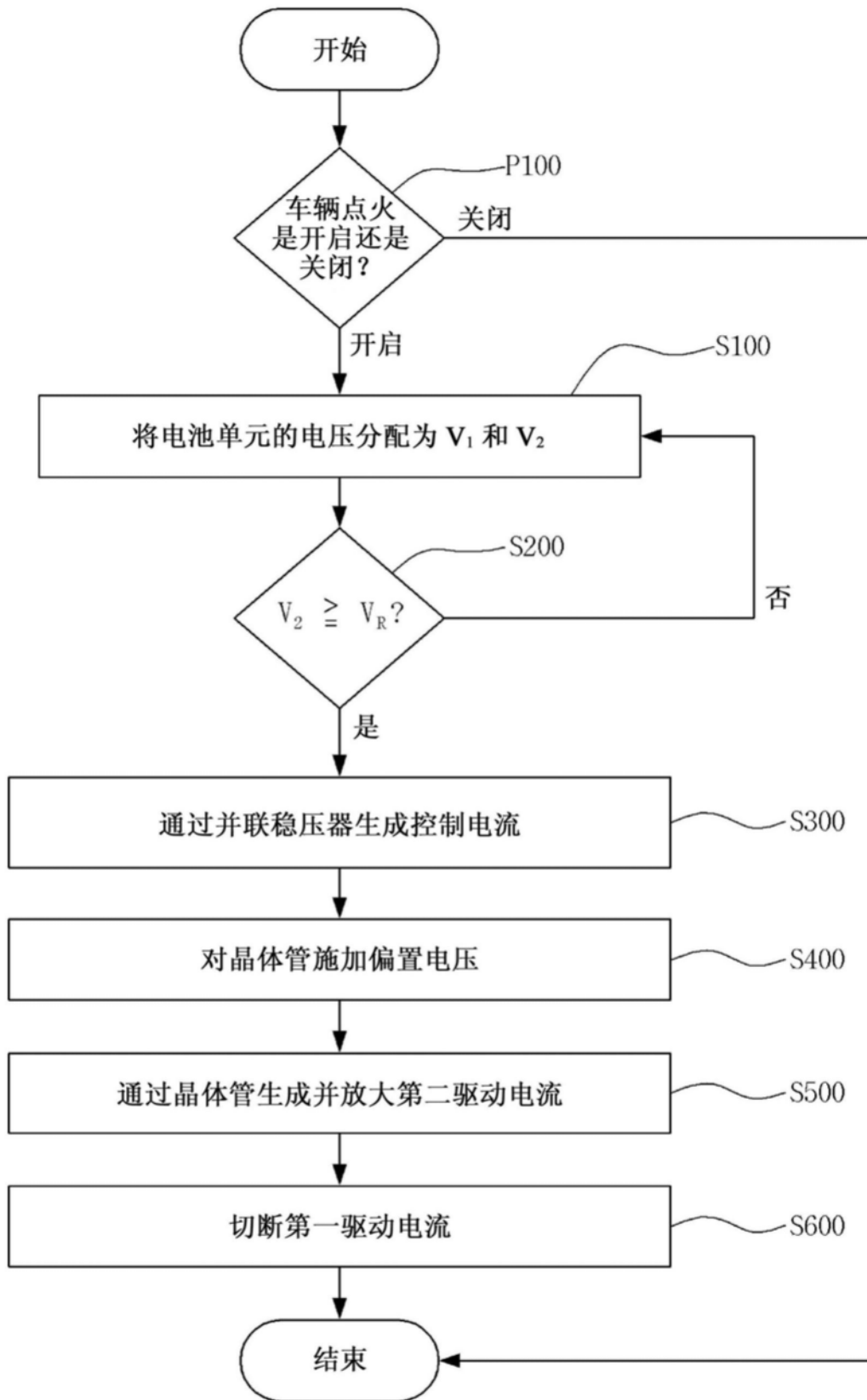


图7