



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109075595 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780028071.4

(22)申请日 2017.10.27

(30)优先权数据

10-2016-0155109 2016.11.21 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2017/011974 2017.10.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/093058 K0 2018.05.24

(71)申请人 株式会社LG化学

地址 韩国首尔

(72)发明人 吉柔燮

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 穆森 戚传江

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02H 7/18(2006.01)

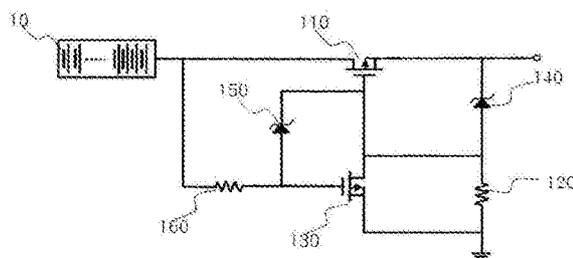
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

电池反向电压防止系统和方法

(57)摘要

本发明涉及一种电池反向电压防止系统,并且具体地,涉及如下一种电池反向电压防止系统,该电池反向电压防止系统能够通过将附加的P型沟道MOSFET连接到现有技术的P型沟道MOSFET栅极端子,来防止电池的电流流向电阻器,以便防止P型沟道MOSFET的开/关由于被安装以限制包括P型沟道MOSFET的现有技术的电池反向电压防止系统中的P型沟道MOSFET产生的电容和暗电流的电阻器而延迟,从而减小现有技术的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间。



1. 一种电池反向电压防止系统,所述系统包括:

第一金属氧化物硅场效应晶体管(MOSFET),所述第一金属氧化物硅场效应晶体管连接电池和负载,并且阻止从所述电池施加的反向电压;

电阻器单元,所述电阻器单元的一侧与所述第一MOSFET的栅极端子相连接,并且另一侧与接地端子相连接;以及

第二MOSFET,所述第二MOSFET与所述电阻器单元并联连接,

其中当恒定电压被施加到所述第二MOSFET时,所述第二MOSFET变为导通状态,并且流向所述电阻器单元的所述电池的电流被减小以减少所述第一MOSFET的开/关延迟时间。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一MOSFET和所述第二MOSFET是P型沟道MOSFET。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二MOSFET的源极端子与所述第一MOSFET的栅极端子相连接,所述第二MOSFET的漏极端子与所述接地端子相连接,并且所述第二MOSFET的栅极端子与所述电池相连接。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中当所述电池的电压被施加到所述第一MOSFET时,所述电阻器单元防止所述第一MOSFET由于在所述第一MOSFET的栅极端子和所述第一MOSFET的源极端子之间产生的电容而发生故障,并且

基于下面的等式1计算所产生的电容的值:

<等式1>

$$C = Q_{gs} / V_{gs}$$

其中,C表示电容值, Q_{gs} 表示所述第一MOSFET的栅极-源极电量,并且 V_{gs} 表示所述第一MOSFET的栅极-源极电压。

5. 根据权利要求4所述的系统,其中基于下面的等式2计算所述第一MOSFET的开/关延迟时间:

<等式2>

$$\tau = R \times C$$

其中, τ 表示所述第一MOSFET的开/关延迟时间,R表示所述电阻器单元的电阻值,并且C表示所述电容值。

6. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:

第一电压校正单元,所述第一电压校正单元连接所述第一MOSFET的栅极端子和源极端子;和

第二电压校正单元,所述第二电压校正单元连接所述第二MOSFET的栅极端子和源极端子,

其中所述第一电压校正单元和所述第二电压校正单元分别校正所述第一MOSFET和所述第二MOSFET的栅极-源极电压,以防止所述第一MOSFET和所述第二MOSFET的失灵和故障。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述第一电压校正单元和所述第二电压校正单元包括一个或多个稳压二极管。

8. 一种电池反向电压防止方法,所述方法包括:

通过第一MOSFET连接电池和负载并且阻止从所述电池施加的反向电压;

将电阻器单元的一侧与所述第一MOSFET的栅极端子相连接并且将另一侧与接地端子

相连接；

将第二MOSFET与所述电阻器单元并联连接；以及

通过减小在当恒定电压被施加到所述第二MOSFET时所述第二MOSFET变为导通状态的情况下流向所述电阻器单元的所述电池的电流来减少所述第一MOSFET的开/关延迟时间。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中所述第一MOSFET和所述第二MOSFET是P型沟道MOSFET。

10. 根据权利要求8所述的方法，其中所述并联连接包括

将所述第二MOSFET的源极端子与所述第一MOSFET的栅极端子相连接，

将所述第二MOSFET的漏极端子与所述接地端子相连接；以及

将所述第二MOSFET的栅极端子与所述电池相连接。

11. 根据权利要求8所述的方法，其中与所述接地端子相连接包括

当所述电池的电压被施加到所述第一MOSFET时，由于在所述第一MOSFET的栅极端子和所述第一MOSFET的源极端子之间产生的电容，由所述第一MOSFET引起故障，

并且基于下面的等式1计算所述生成的电容的值：

<等式1>

$$C = Q_{gs} / V_{gs}$$

其中，C表示电容值， Q_{gs} 表示所述第一MOSFET的栅极-源极电量，并且 V_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电压。

12. 根据权利要求11所述的方法，其中所述减少包括基于下面的等式2计算所述第一MOSFET的开/关延迟时间：

<等式2>

$$\tau = R \times C$$

其中， τ 表示所述第一MOSFET的开/关延迟时间，R表示所述电阻器单元的电阻值，并且C表示所述电容值。

13. 根据权利要求8所述的方法，进一步包括：

通过第一电压校正单元连接所述第一MOSFET的栅极端子和源极端子；

通过第二电压校正单元连接所述第二MOSFET的栅极端子和源极端子；以及

通过所述第一电压校正单元和所述第二电压校正单元分别校正所述第一MOSFET和所述第二MOSFET的栅极-源极电压，以防止所述第一MOSFET和所述第二MOSFET的失灵和故障。

14. 根据权利要求13所述的方法，其中所述防止包括：包括一个或多个稳压二极管。

电池反向电压防止系统和方法

技术领域

[0001] 本申请要求于2016年11月21日向韩国知识产权局提交的韩国专利申请No. 10-2016-0155109的优先权和权益,其全部内容通过引用被合并在此。

[0002] 本发明涉及电池反向电压防止系统和方法,更具体地说,涉及如下电池反向电压防止系统和方法,其通过将附加的P型沟道MOSFET连接到现有技术中的P型沟道MOSFET栅极端子,来防止电池的电流流到电阻器,以便于防止P型沟道MOSFET的开/关由于被安装以限制由现有技术中的包括P型沟道MOSFET的电池反向电压防止系统中的P型沟道MOSFET产生的电容和暗电流的电阻器而被延迟,从而减小现有技术中的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间。

背景技术

[0003] 作为用作通过切断过电流来保护电路或系统的设备的保险丝被广泛地用于防止诸如大多数电路中的电路保护或火灾的二次损坏。在最近由于对环境的关注已经提出环境问题的同时,对能够替代对环境问题具有很大影响的化石燃料的环境友好的新可再生能源的兴趣和需求增加。因此,对环境友好的新可再生能源的需求正在增加。

[0004] 二次电池是能够替代化石燃料的能源之一。二次电池是一种电池,其以对当从外部电源供应的电流引起负极(anode)和正极(cathode)的氧化/还原反应时产生的电进行充电的方式被半永久地使用。

[0005] 二次电池具有二次电池能够大大减小化石燃料的使用的主要优点,并且具有不会由于使用能量而产生副产物的优点。此外,与一次使用并废弃的一次电池不同,二次电池具有能够对二次电池充电数次的优点。由于这些优点,二次电池在包括机动车辆(EV)、混合动力车辆(HV)、能量存储系统(ESS)或使用被用于家庭或工业等的中/大电池的不间断电源(UPS)系统的广范围内使用。

[0006] 当二次电池在需要低容量的便携式终端等的电池等中使用,可以不应用二次电池,但是在诸如机动车辆、能量存储系统和不间断电源的需要高容量的环境中,可以联接和使用多个单元的二次电池单体。

[0007] 当多个二次电池单体以电池的形式被联接和使用时,诸如过电流和过电压的异常操作可能导致电池过热,导致单体电池膨胀和损坏的问题。为了解决这样的问题,每当多个电池单元被联接和使用时,有必要测量和监视每个单独单体的各种状态信息,诸如电压、电流和温度,并且防止单体电池的过度充电或过度放电。另外,需要防止负载被当电池组的内部电路由于外部环境或异常情况断开或损坏时可能发生的反向电压损坏。

[0008] 在现有技术中,二极管或MOSFET被用于保护负载免受电池的反向电压的影响。当使用二极管构造反向电压防止系统时,由于发生二极管的正向电压而发生施加到实际电路的电压的电压降,这使其难以在使用低电压的电路中操作。另外,当通过使用MOSFET防止电池的反向电压时,与二极管相比,电压降的问题被改善。然而,在正常情况下瞬间施加反向电压的情况下,存在如下问题,由于被连接以防止MOSFET中产生的电容和暗电流的电阻器

而导致MOSFET的开/关被延迟,并且由此,反向电压不能被瞬间阻止。

[0009] 因此,有必要通过在不延迟在使用MOSFET的反向电压防止系统中的MOSFET的开/关的情况下阻止瞬间产生的反向电压,来更加安全地保护负载免受电池的反向电压的影响。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 本发明的一个目的是提供电池反向电压防止系统和方法,其通过将附加的P型沟道MOSFET连接到现有技术中的P型沟道MOSFET栅极端子,来防止电池的电流流到电阻器,以便于防止P型沟道MOSFET的开/关由于被安装以限制包括P型沟道MOSFET的现有技术中的电池反向电压防止系统中的P型沟道MOSFET产生的电容和暗电流的电阻而被延迟,从而减小现有技术中的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间。

[0012] 技术解决方案

[0013] 根据本发明的实施例,电池反向电压防止系统可以包括:第一金属氧化物硅场效应晶体管(MOSFET),该第一金属氧化物硅场效应晶体管(MOSFET)连接电池和负载,并且阻止从电池施加的反向电压;电阻器单元,其一侧与第一MOSFET的栅极端子相连接,并且另一侧与接地端子相连接;以及第二MOSFET,该第二MOSFET与电阻器单元并联连接,并且当恒定电压被施加到第二MOSFET时,第二MOSFET变为导通状态,并且流向电阻器单元的电池的电流被减小以减少第一MOSFET的开/关延迟时间。

[0014] 第一MOSFET和第二MOSFET可以是P型沟道MOSFET。

[0015] 第二MOSFET的源极端子可以与第一MOSFET的栅极端子相连接,第二MOSFET的漏极端子可以与接地端子相连接,并且第二MOSFET的栅极端子可以与电池相连接。

[0016] 当电池的电压被施加到第一MOSFET时,电阻器单元可以防止第一MOSFET由于在第一MOSFET的栅极端子和第一MOSFET的源极端子之间产生的电容而发生故障,并且可以基于下面的等式1计算产生的电容的值:

[0017] <等式1>

$$[0018] \quad C = Q_{gs} / V_{gs}$$

[0019] 其中,C表示电容值, Q_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电量,并且 V_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电压。

[0020] 可以基于下面的等式2来计算第一MOSFET的开/关延迟时间:

[0021] <等式2>

$$[0022] \quad \tau = R \times C$$

[0023] 其中, τ 表示第一MOSFET的开/关延迟时间,R表示电阻器单元的电阻值,并且C表示电容值。

[0024] 电池反向电压防止系统可以包括:第一电压校正单元,该第一电压校正单元连接第一MOSFET的栅极端子和源极端子;和第二电压校正单元,该第二电压校正单元连接第二MOSFET的栅极端子和源极端子,并且第一电压校正单元和第二电压校正单元可以分别校正第一MOSFET和第二MOSFET的栅极-源极电压,以防止第一MOSFET和第二MOSFET的失灵和故障。

[0025] 第一电压校正单元和第二电压校正单元可以包括一个或多个稳压二极管。

[0026] 第一电压校正单元和第二电压校正单元还可以包括电阻器,该电阻器连接电池和第二MOSFET的栅极端子,并且该电阻器可以防止第二MOSFET由于在第二MOSFET的栅极端子和源极端子之间产生的电容而发生故障。

[0027] 第一MOSFET和第二MOSFET可以是N型沟道MOSFET。

[0028] 根据本发明的另一实施例,一种电池反向电压防止方法可以包括:通过第一MOSFET连接电池和负载并且阻止从电池施加的反向电压;将电阻器单元的一侧与第一MOSFET的栅极端子相连接并且将另一侧与接地端子相连接;将第二MOSFET与电阻器单元并联连接;以及通过减小在当恒定电压被施加到第二MOSFET时第二MOSFET变为导通状态的情况下流向电阻器单元的电池的电流来减少第一MOSFET的开/关延迟时间。

[0029] 第一MOSFET和第二MOSFET可以是P型沟道MOSFET。

[0030] 并联连接可以包括将第二MOSFET的源极端子与第一MOSFET的栅极端子相连接;将第二MOSFET的漏极端子与接地端子相连接;以及将第二MOSFET的栅极端子与电池相连接。

[0031] 与接地端子相连接可以包括:当电池的电压被施加到第一MOSFET时,由于在第一MOSFET的栅极端子和第一MOSFET的源极端子之间产生的电容,由第一MOSFET引起故障,并且可以基于下面的等式1计算所生成的电容的值:

[0032] <等式1>

$$[0033] \quad C = Q_{gs} / V_{gs}$$

[0034] 其中,C表示电容值, Q_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电压,并且 V_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电压。

[0035] 减少可以包括基于下面的等式2计算第一MOSFET的开/关延迟时间:

[0036] <等式2>

$$[0037] \quad \tau = R \times C$$

[0038] 其中, τ 表示第一MOSFET的开/关延迟时间,R表示电阻器单元的电阻值,并且C表示电容值。

[0039] 电池反向电压防止方法还可以包括:通过第一电压校正单元连接第一MOSFET的栅极端子和源极端子;通过第二电压校正单元连接第二MOSFET的栅极端子和源极端子;以及通过第一电压校正单元和第二电压校正单元分别校正第一MOSFET和第二MOSFET的栅极-源极电压以防止第一MOSFET和第二MOSFET的失灵和故障。

[0040] 防止可以包括:包括一个或多个稳压二极管。

[0041] 有益效果

[0042] 根据本发明的一个方面,能够提供电池反向电压防止系统和方法,其通过将附加的P型沟道MOSFET连接到现有技术中的P型沟道MOSFET栅极端子,来防止电池的电流流到电阻器,以便于防止P型沟道MOSFET的开/关由于被安装以限制由包括P型沟道MOSFET的现有技术中的电池反向电压防止系统中的P型沟道MOSFET产生的电容和暗电流的电阻器而被延迟,从而减小现有技术中的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间。

附图说明

[0043] 图1是示意性地图示根据本发明的实施例的可以应用电池反向电压防止系统的电

动车辆的图。

[0044] 图2是示意性地图示包括P型沟道MOSFET的现有技术中的电池反向电压防止系统的图。

[0045] 图3和4是示意性地示出根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统的图。

[0046] 图5是比较当使用现有技术中的电池反向电压防止系统时P型沟道MOSFET的开/关延迟时间图与当使用根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统时P型沟道MOSFET的开/关延迟时间图的图。

[0047] 图6是示意性地图示根据本发明的另一实施例的电池反向电压防止系统的图。

[0048] 图7是用于描述根据本发明的实施例的电池反向电压防止方法的流程图。

具体实施方式

[0049] 下面将参考附图详细地描述本发明。这里,将省略可能使本发明的要点不必要地模糊的公知功能和配置的重复描述和详细描述。为了向本领域的技术人员更完整地描述本发明,提供本发明的实施例。因此,为了更清楚的解释,可能夸大附图中的元件的形状、尺寸等。

[0050] 在整个说明书中,除非明确地相反描述,否则任何部分“包括”任何组件的情况将被理解为隐含包括所陈述的组件但不排除任何其他组件。

[0051] 另外,说明书中公开的术语“单元”意指处理至少一个功能或操作的单元,并且该单元可以通过硬件或软件或硬件和软件的组合来实现。

[0052] 图1是示意性地图示根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统可以被应用于的电动车辆的图。

[0053] 在图1中,图示其中根据本发明的实施例的用于防止电池反向电压的系统100被应用于电动车辆1的示例,但是根据本发明实施例的用于防止电池反向电压的系统100可以除了电动车辆1之外,被应用于诸如家庭或工业能量存储系统(ESS)或不间断电源(UPS)系统可以应用二次电池的所有技术领域。

[0054] 电动车辆1可以包括电池10、电池管理系统(BMS)20、电子控制单元(ECU)30、逆变器40和电动机50。

[0055] 电池10可以通过向下面描述的电动机50提供驱动力来驱动电动车辆1的电能源。电池10可以通过驱动电动机50和/或内燃机(未被图示)由下面描述的逆变器40充电或放电。这里,电池10的类型没有被特别地限制,并且电池10可以由例如锂离子电池、锂聚合物电池、镍镉电池、镍氢电池、镍锌电池等等构成。

[0056] 此外,电池10由电池组形成,其中多个电池单元被串联和/或并联连接。此外,电池10可以包括一个或多个电池组。

[0057] BMS 20可以通过使用估计的状态信息来估计电池10的状态并管理电池10。例如,BMS 20可以估计和管理电池10的状态信息,其包括电池10的荷电状态(SOC)、健康状态(SOH)、最大输入/输出功率允许量、输出电压等。另外,BMS 20可以通过使用状态信息来控制电池10的充电或放电,并且此外,估计电池10的更换时间。

[0058] BMS 20可以包括在下面描述的根据本发明的实施例的用于防止电池反向电压的系统100,或者可以与防止电池反向电压的系统100一起操作。当产生电池10的反向电压时,

BMS 20可以通过使用电池P型沟道MOSFET来保护负载免受电池10的反向电压的影响。此外,通过连接到主P型沟道MOSFET的栅极端子的附加P型沟道MOSFET减小主P型沟道MOSFET的开/关延迟时间,可以快速地切断反向电压。

[0059] ECU 30可以是控制电动车辆1的状态的电子控制装置。例如,ECU 30可以基于诸如加速器、制动器、速度等的信息来确定扭矩度并且根据扭矩信息控制电动机50的输出。此外,ECU 30可以将控制信号发送到逆变器40,使得电池10由BMS 20充电或放电。

[0060] 逆变器40基于ECU 30的控制信号允许电池10充电或放电。

[0061] 电动机50可以通过使用电池10的电能基于从ECU 30传输的控制信息(例如,扭矩信息)来驱动电动车辆1。

[0062] 在下文中,将参考图2描述现有技术中的用于防止电池反向电压的系统100。

[0063] 图2是示意性地图示包括P型沟道MOSFET的现有技术中的电池反向电压防止系统的图。

[0064] 参考图2,现有技术中的电池反向电压防止系统通过使用一个P型沟道MOSFET 110来保护负载免受电池10的反向电压的影响。当电池10的恒定电压被施加到P型沟道MOSFET 20时,在P型沟道MOSFET 20的源极端子和栅极端子之间产生电容。因为产生的电容可能干扰P型沟道MOSFET 20的正常操作,所以现有技术中的电池反向电压防止系统通过将电阻器30连接到栅极端子来限制电容。此外,为了防止P型沟道MOSFET 20由于P型沟道MOSFET 20的源极端子和栅极端子之间的电压而发生失灵,包括用于电压校正的齐纳二极管40。然而,在现有技术的电池反向电压防止系统中,存在产生由于电阻器30而延迟P型沟道MOSFET 20的开/关的开/关延迟时间的问题,并且由于该问题,电池10的反向电压可能不会被快速地阻止,并且结果,可能损坏负载。因此,需要改进这些问题。

[0065] 在下文中,将参考图3至图5描述根据本发明的实施例的用于防止电池反向电压的系统100。

[0066] 图3和4是示意性地图示根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统的图。

[0067] 参考图3和图4,根据本发明地实施例的用于防止电池反向电压的系统100可以被配置成包括第一金属氧化物硅场效应晶体管(MOSFET) 110、电阻器单元120和第二MOSFET 130。

[0068] 如在图3和图4中图示的用于防止电池反向电压的系统100遵循实施例,并且其组成元件不限于图3和4中所图示的实施例,并且如有必要,可以添加、修改或删除组成元件。

[0069] 第一MOSFET 110可以连接电池10和负载并且阻止从电池施加的反向电压。这里,第一MOSFET 110可以是P型沟道MOSFET。在P型沟道MOSFET中,在MOS中形成沟道的载流子是空穴。因为P型沟道MOSFET通常比N型沟道MOSFET更容易制造,所以可以制造低成本的电池反向电压防止系统100。

[0070] 当恒定电压被施加到第一MOSFET 110时,第一MOSFET 110的源极端子比栅极端子高了预定电压并且第一MOSFET 110被接通,并且结果,电流可以从第一MOSFET 110的漏极端子流向源极端子。例如,预定电压可以是3V至7V,并且当第一MOSFET 110的源极端子和栅极端子之间的电压差在3V和7V之间时,可以接通第一MOSFET 110。

[0071] 另外,当反向电压被施加到第一MOSFET 110时,第一MOSFET 110的栅极端子变得比源极端子高了预定电压,并且在这种情况下,第一MOSFET 110可以被关断。

[0072] 当第一MOSFET 110被用作开关装置时,可以在第一MOSFET的漏极端子、源极端子和栅极端子之间产生电容。

[0073] 在这种情况下,可以从下面的等式1计算电容值。

[0074] <等式1>

$$[0075] \quad C=Q_{gs}/V_{gs}$$

[0076] 其中,C表示电容值, Q_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电量,并且 V_{gs} 表示第一MOSFET的栅极-源极电压。

[0077] 如上所述,当电压被施加到第一MOSFET 110时,在第一MOSFET 110的源极端子和栅极端子之间产生电容值。这样产生的电容可能干扰第一MOSFET 110的正常操作。下面描述的电阻器单元120限制该电容,使得第一MOSFET 110可以正常地操作。

[0078] 当电池10的电压被施加到第一MOSFET 110时,电阻器单元120可以防止第一MOSFET由于第一MOSFET 110的栅极端子和第一MOSFET的源极端子之间产生的电容而发生故障。为此,电阻器单元120的一侧可以连接到第一MOSFET 110的栅极端子,并且其另一侧可以连接到接地端子。例如,当电池反向电压防止系统100旨在被用于转换时间短并且以高频率执行PWM控制的环境中时,不可以忽略由于电容的充电/放电引起的电流。在这种情况下,驱动装置可能被损坏或发生故障。因此,通过将电阻器单元120连接到第一MOSFET 110的栅极端子,可以限制电容和电流,从而防止第一MOSFET 110的故障和失灵。

[0079] 然而,当在其中需要快速地转换开关装置的环境中使用包括第一MOSFET 110的电池反向电压防止系统100时,需要增加电阻器单元120的电阻值。然而,当电阻器单元120的电阻值增加时,第一MOSFET 110的开/关时间可能被延迟。

[0080] 在这种情况下,可以从下面的等式2计算第一MOSFET 110的开/关延迟时间。

[0081] <等式2>

$$[0082] \quad \tau=R \times C$$

[0083] 其中, τ 表示第一MOSFET的开/关延迟时间,R表示电阻器单元的电阻值,并且C表示电容值。

[0084] 如上所述,随着电阻器单元120的值增加,第一MOSFET 110的开/关延迟时间可以与电阻器单元120的电阻值成比例地增加,并且在其中当开/关被延迟时,开关装置需要被快速地转换的环境中,可能难以使用第一MOSFET 110。

[0085] 第二MOSFET 130可以与电阻器单元120并联连接,并且可以减小开/关延迟时间。类似于第一MOSFET 110,第二MOSFET 130也可以是P型沟道MOSFET。

[0086] 此外,第二MOSFET 130的源极端子可以与第一MOSFET 110的栅极端子连接,第二MOSFET 130的漏极端子可以与接地端子连接,并且第二MOSFET 130的栅极端子可以与电池10连接。

[0087] 当恒定电压被施加到第一MOSFET 110时,第一MOSFET 110的栅极端子具有比源极端子低的电位,并且结果,第二MOSFET 130被接通。处于导通状态的第二MOSFET 130具有低于电阻器单元120的电阻值的电阻值,并且通过电阻器单元120流到接地端子的大部分电流可以通过第二MOSFET 130流到接地端子。即,当恒定电压被施加到第二MOSFET 130时,第二MOSFET 130被接通,从而减小流向电阻器单元120的电池的电流。因此,可以实现与降低电阻器单元120的电阻值或者不连接电阻器单元120相同的效果。

[0088] 如上所述,当示出与降低电阻器单元120的电阻值或不连接电阻器单元120相同的效果时,基于上面的等式2,可以减小或消除第一MOSFET 120的开/关延迟时间。

[0089] 图5是比较当使用现有技术中的电池反向电压防止系统时的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间图和当使用根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统时的P型沟道MOSFET的开/关延迟时间图的图。

[0090] 更具体地,参考图5,当使用仅使用第一MOSFET 110的现有技术的电池反向电压防止系统时,由于电阻器单元120的电阻值而产生开/关延迟时间并且如图5(a)中所图示,反向电压通常不被阻止,并且一些反向电压被施加到负载。如图5(b)中所图示,当第二MOSFET 130与第一MOSFET 110一起使用时,流过电阻器单元120的电流被减小,以实现减少电阻器单元120的电阻值或不连接电阻器单元120的效果,从而减小开/关延迟时间。

[0091] 另外,根据本发明的实施例的电池反向电压防止系统100可以被配置成包括第一电压校正单元140和第二电压校正单元150。

[0092] 第一电压校正单元140可以连接第一MOSFET 110的栅极端子和源极端子,并且第二电压校正单元150可以连接第二MOSFET的栅极端子和源极端子。

[0093] 第一电压校正单元140和第二电压单元150分别校正第一MOSFET 110和第二MOSFET 130的栅极-源极电压,以防止第一MOSFET 110和第二MOSFET 130的失灵和故障。当将电池10的高电压施加到第一MOSFET 110和第二MOSFET 130时,可能在栅极端子和源极端子之间施加高电压。高电压可能损坏第一MOSFET 110和第二MOSFET 130,使得可能无法正常地防止反向电压。通过在第一MOSFET 110的栅极端子和源极端子之间以及在第二MOSFET 130的栅极端子和源极端子之间连接第一电压校正单元140和第二电压校正单元150,能够通过校正高电压来防止失灵和故障。作为示例,第一电压校正单元140和第二电压校正单元150可以是一个或多个稳压二极管。

[0094] 在另一实施例中,可以通过使用一个或多个稳压二极管或通用二极管来更可靠地保护第一MOSFET 110和第二MOSFET 130。

[0095] 图6是示意性地图示根据本发明的另一实施例的电池反向电压防止系统的图。

[0096] 参考图6,在根据本发明的另一实施例的电池反向电压防止系统100中,第一MOSFET 110和第二MOSFET 130可以是N型沟道MOSFET。在这种情况下,第一MOSFET 110的栅极端子和电池可以被连接,并且漏极端子可以与接地端子相连接。此外,类似于第一MOSFET 110是P型沟道MOSFET的情况,电阻器单元130可以连接到栅极端子。在这种情况下,当电池10的恒定电压施加到第一MOSFET 110时,第一MOSFET 110的栅极端子的电位高于源极端子的电位,并且结果,第一MOSFET 110可以被转换到导通状态。当电池10的反向电压施加到第一MOSFET 110时,第一MOSFET 110的栅极端子的电位低于源极端子的电位,并且结果,第一MOSFET 110可以转换成截止状态。在这种情况下,电阻器单元120可以连接到第一MOSFET 110的电阻器单元,以限制由第一MOSFET 110产生的电容,并且第二MOSFET 130可以并联连接到电阻器单元120,以便于减小第一MOSFET 110的开/关延迟时间,类似于第一和第二MOSFET 110和130是P型沟道MOSFET的情况。当电池10的恒定电压施加到与电阻器单元120连接的第二MOSFET 130时,第二MOSFET 130被转换成导通状态,以减小流到电阻器单元120的电池10的电流,从而实现减小电阻器单元120的电阻值或不连接电阻器单元120的效果。此后,当施加电池10的反向电压时,由于电阻器单元120的减小的电阻值,开/关延迟时间减

小,使得第一MOSFET 110的导通/截止状态被更快地转换,以保护负载免受电池10的反向电压的影响。

[0097] 图7是用于描述根据本发明的实施例的电池反向电压防止方法的流程图。

[0098] 参考图7,当公开根据本发明的实施例的用于防止电池反向电压的方法(S100)时,将电池的恒定电压施加到第一MOSFET(S101)。由于在步骤S101中施加的电池的恒定电压,第一MOSFET被转换成导通状态(S102)。在步骤S101和S102中,由于电池的恒定电压,在第一MOSFET的漏极端子、源极端子和栅极端子之间产生电容。电容可能干扰第一MOSFET的正常操作,从而通过将电阻器单元连接到第一MOSFET的栅极端子来限制电容。为了防止由于电阻器单元产生第一MOSFET的开/关延迟时间,在步骤S102中第一MOSFET转换成导通状态的同时,并联连接到电阻器单元的第二MOSFET转换成导通状态(S103)。当在步骤S103中接通第二MOSFET时,减小或消除流到电阻器单元的电流,从而减小第一MOSFET的开/关延迟时间(S105)。此后,当施加电池的反向电压时(S106),第一MOSFET不延迟并且快速转换成截止状态,从而保护负载免受电池的反向电压的影响(S107)。

[0099] 已经参考附图中提出的流程图描述前述的电池反向电压防止方法。为了便于描述,已经通过一系列块示出和描述该方法,但是要理解的是,本发明不限于块的顺序,并且可以以与如在本说明书中示出和描述的其它块的顺序或者与其同时产生一些块,并且各种其他分支、流路径和块的顺序可以被实现以实现相同或相似的结果。另外,可能不需要所有被图示的块来实现本说明书中描述的方法。

[0100] 在上文中,已经图示和描述本发明的特定实施例,但是本发明的技术精神不限于附图和所描述的内容,并且对于本领域的技术人员来说显而易见的是,能够在不脱离本发明的精神的范围内进行本发明的各种修改,并且将会认为在没有脱离本发明的精神的情况下修改被包括在本发明的权利要求中。

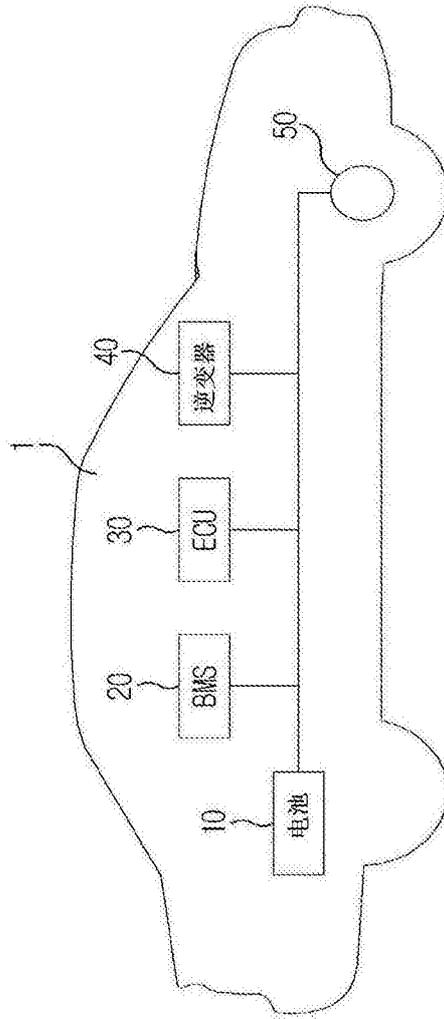


图1

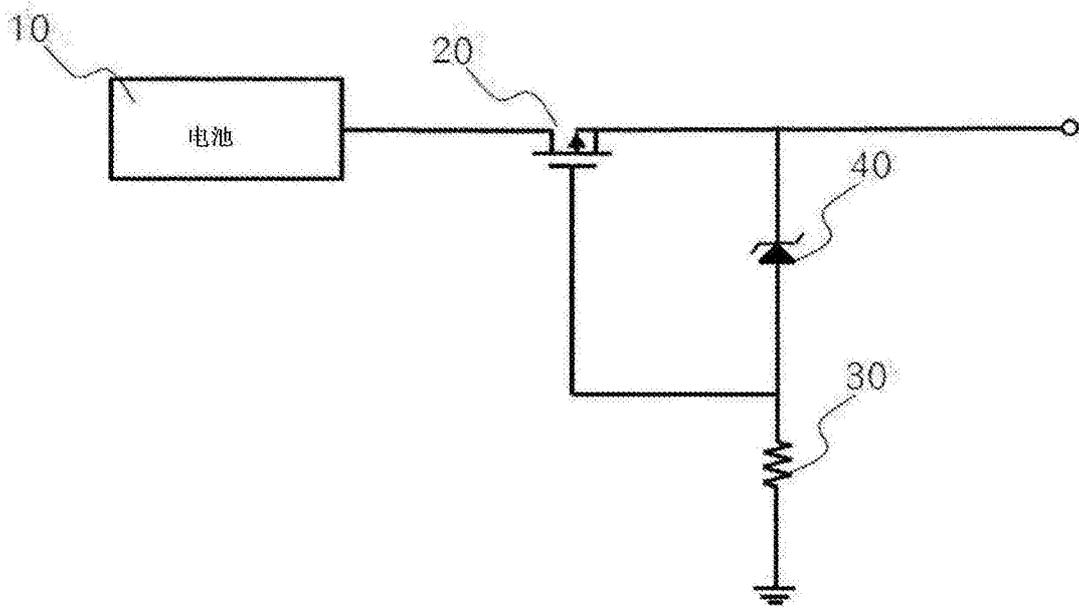


图2

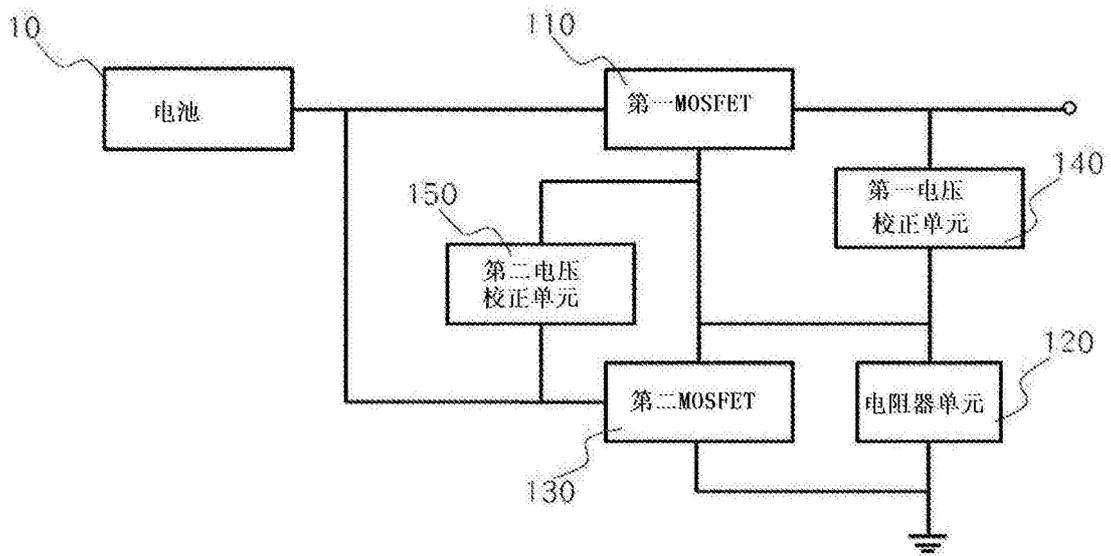


图3

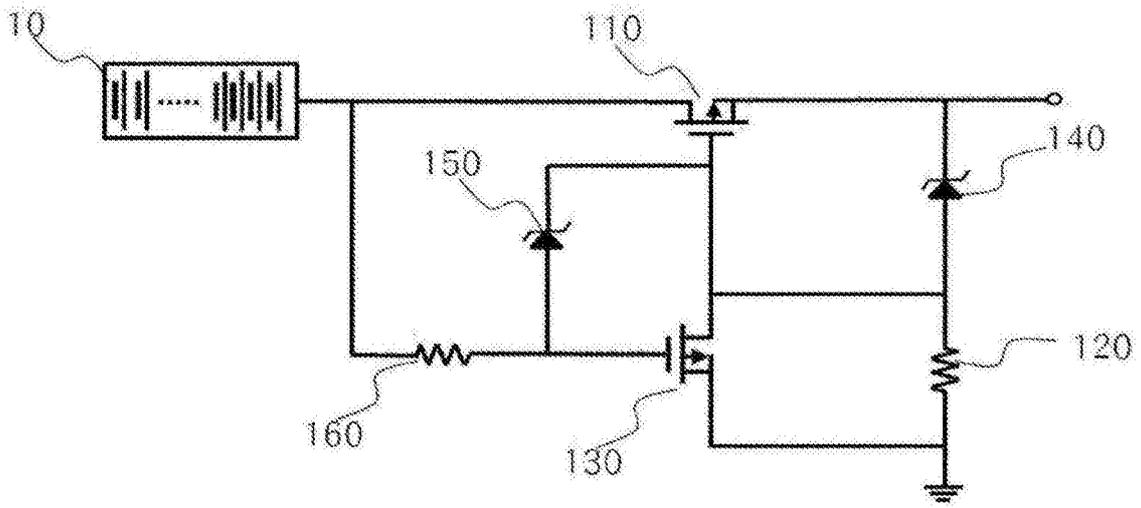


图4

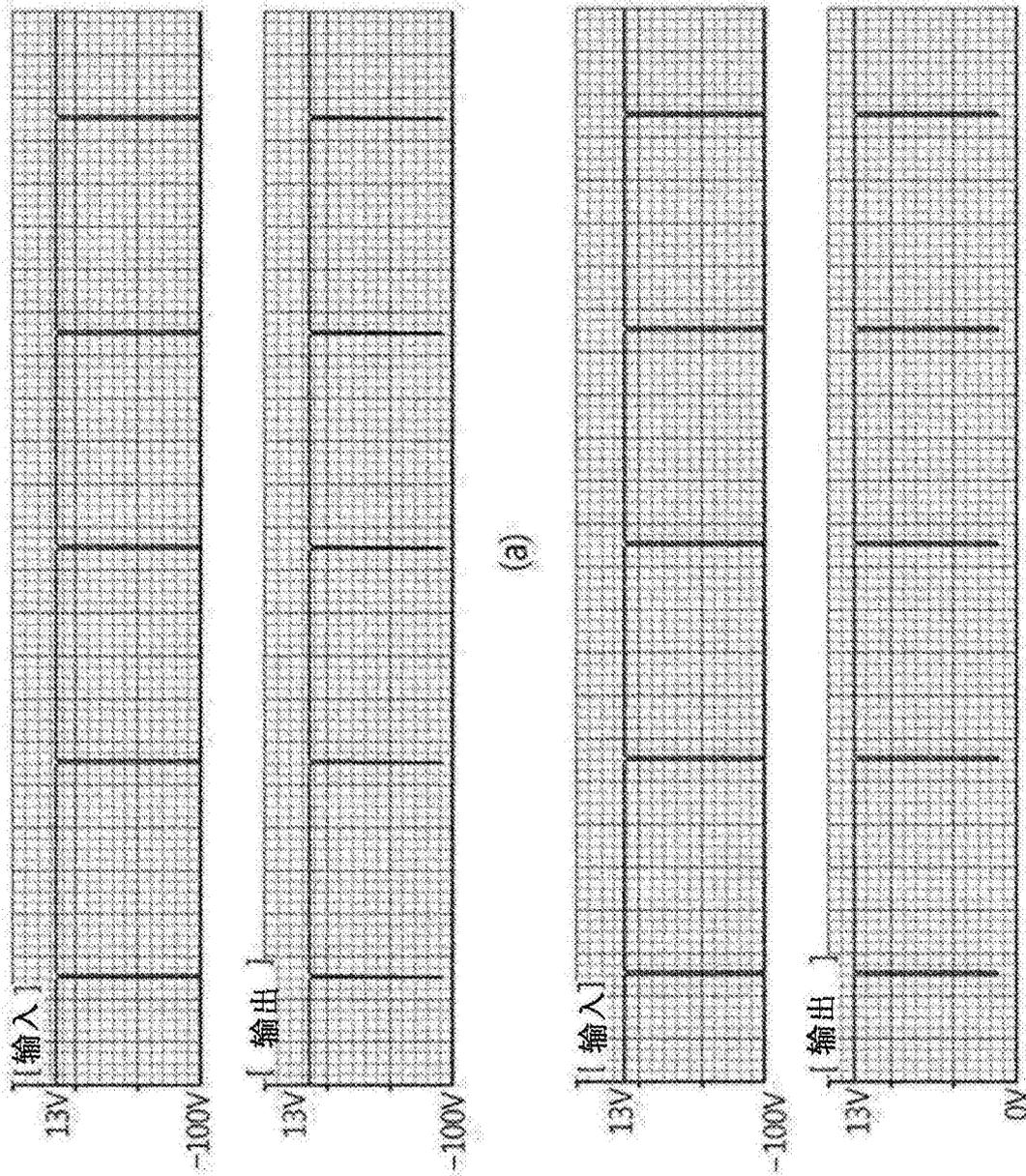


图5

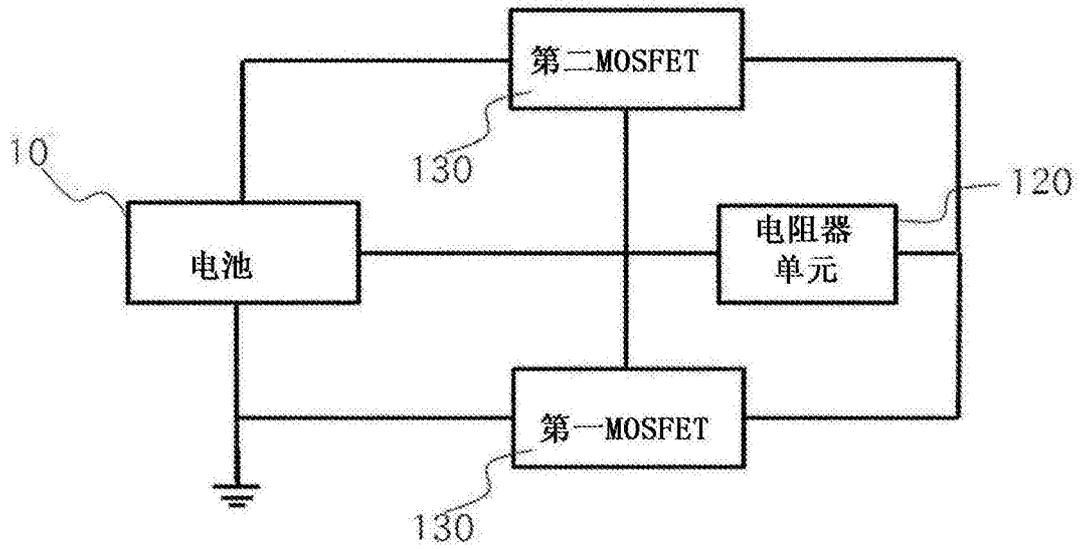


图6

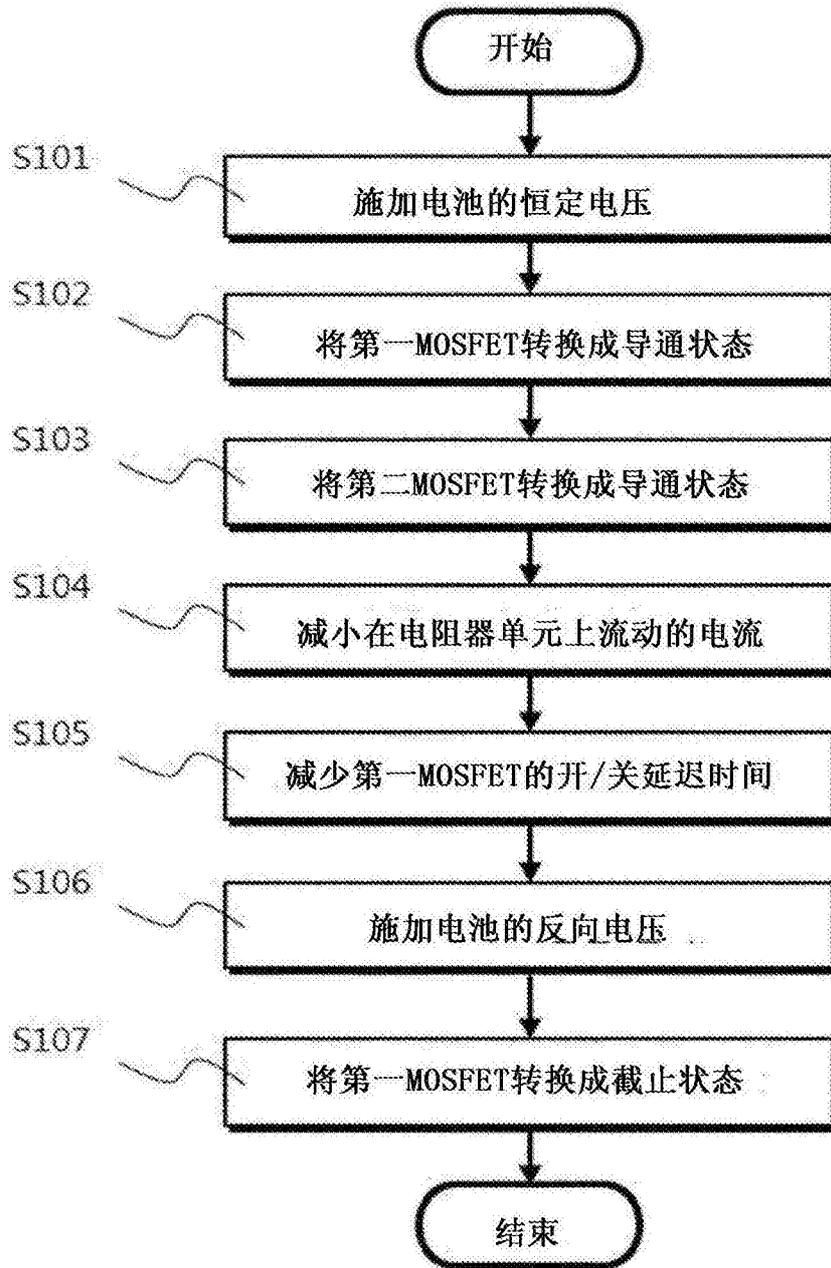


图7