



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202586298 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201220217955. 9

(22) 申请日 2012. 05. 16

(73) 专利权人 万向电动汽车有限公司  
地址 311215 浙江省杭州市萧山区万向路 1  
号万向集团公司技术中心  
专利权人 万向集团公司

(72) 发明人 陈东新 宋文涛

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公  
司 33109  
代理人 尉伟敏

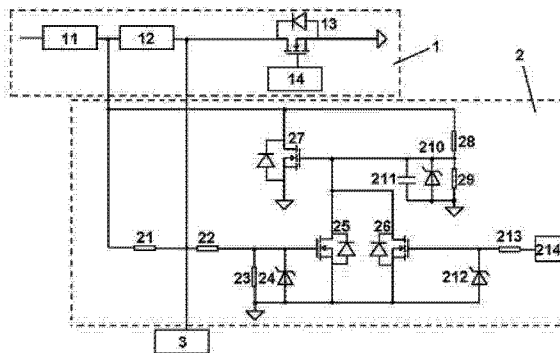
(51) Int. Cl.  
H02H 7/18 (2006. 01)  
H02H 5/04 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称  
动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路

### (57) 摘要

本实用新型涉及一种动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,旨在提供一种降低因 MOS 管短路引起损坏的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路。它包括用于动力电池加热的加热回路电路;用于短路保护 MOS 管的开关 MOS 管短路保护电路;以及对加热控制是否正常工作实时监测的加热回路检测电路,所述的加热回路电路分别连接开关 MOS 管短路保护电路和加热回路检测电路。本实用新型的有益效果是:在辅助电源未开启且无人监管状态下,自动熔断保险丝来避免动力电池的损坏;在辅助电源开启且有人监管状态下,通过加热回路检测电路来避免动力电池的损坏,降低了因 MOS 管短路而引起的损坏。



1. 一种动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,包括:  
用于动力电池加热的加热回路电路(1);  
用于短路保护 MOS 管的开关 MOS 管短路保护电路(2);  
以及对加热控制是否正常工作实时监测的加热回路检测电路(3),  
所述的加热回路电路(1)分别连接开关 MOS 管短路保护电路(2)和加热回路检测电路(3)。

2. 根据权利要求1所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的加热回路电路(1)包括快速熔断保险丝(11)、PTC 加热器(12)、开关 MOS 管(13)和开关 MOS 管驱动电路(14),所述的快速熔断保险丝(11)分别连接电源正极和 PTC 加热器(12)的一端,所述的开关 MOS 管(13)源极连接电源负极,所述的开关 MOS 管(13)栅极连接开关 MOS 管驱动电路(14),所述的开关 MOS 管(13)漏极连接 PTC 加热器(12)的另一端。

3. 根据权利要求2所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的开关 MOS 管短路保护电路(2)包括并联电阻(21)、第一分压电阻(22)、第二分压电阻(23)、第三分压电阻(28)、第四分压电阻(29)、第一 NMOS 管(25)、第二 NMOS 管(26)、短路保护 MOS 管(27)和辅助电源(214),所述并联电阻(21)的一端依次连接第一分压电阻(22)、第二分压电阻(23)和电源负极,所述的短路保护 MOS 管(27)漏极与栅极之间连接第三分压电阻(28),所述的短路保护 MOS 管(27)源极与栅极之间连接第四分压电阻(29),所述的短路保护 MOS 管(27)源极连接电源负极,所述的短路保护 MOS 管(27)漏极连接并联电阻(21)的另一端,所述的第一 NMOS 管(25)漏极分别连接第二 NMOS 管(26)漏极和短路保护 MOS 管(27)栅极,所述的第一 NMOS 管(25)源极分别连接第二 NMOS 管(26)源极和电源负极,所述的第一 NMOS 管(25)栅极连接第一分压电阻(22)与第二分压电阻(23)的连接点,所述的第二 NMOS 管(26)栅极连接辅助电源(214),所述的短路保护 MOS 管(27)漏极连接快速熔断保险丝(11)和 PTC 加热器(12)的连接点,所述的并联电阻(21)与 PTC 加热器(12)并联。

4. 根据权利要求3所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的第二 NMOS 管(26)栅极与辅助电源(214)之间连接有限流电阻(213)。

5. 根据权利要求3所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的第一 NMOS 管(25)栅极与源极之间、第二 NMOS 管(26)栅极与源极之间和短路保护 MOS 管(27)栅极与源极之间分别连接有第一稳压管(24)、第二稳压管(212)和第三稳压管(210),所述第一稳压管(24)、第二稳压管(212)和第三稳压管(210)的阴极分别连接第一 NMOS 管(25)栅极、第二 NMOS 管(26)栅极和短路保护 MOS 管(27)栅极。

6. 根据权利要求3或4或5所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的短路保护 MOS 管(27)栅极与源极之间连接有电容(211)。

7. 根据权利要求2或3所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的加热回路检测电路(3)连接开关 MOS 管(13)漏极与 PTC 加热器(12)的连接点。

8. 根据权利要求1或2或3所述的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,其特征是,所述的加热回路检测电路(3)包括报警电路。

## 动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及保护电路相关技术领域,尤其是涉及一种动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路。

### 背景技术

[0002] 电池热管理,是根据温度对电池性能的影响,结合电池的电化学特性与产热机理,基于具体电池的最佳充放电温度区间,通过合理的设计,建立在材料学、电化学、传热学、分子动力学等多学科多领域基础之上,为解决电池在温度过高或过低情况下工作而引起热散逸或热失控问题,以提升电池整体性能的一门新技术。在纯电动汽车,混合电动汽车以及其它以动力电池为动力来源的动力系统,电池热管理意义巨大。随着动力电池热管理技术的日益成熟,越来越多的设计者选择 MOS 管作为加热控制的开关,但是,由于 MOS 管的特性,导致 MOS 管在使用过程中容易受静电等因素影响而短路损坏,导致加热控制失效,无法正常关断,最后直至电池电量耗尽。

[0003] 中国专利授权公告号:CN 201860489U,授权公告日为 2011 年 6 月 8 日,公开了一种汽车照明 LED 驱动短路保护电路,包括输入电压  $V_{in}$ 、输出电压  $V_{out}$ 、LED、隔离电路模块、MOS 管驱动电路模块、P-MOS 管 Q1、PWM 控制芯片和反馈电路模块,输入电压  $V_{in}$  依次与隔离电路模块、MOS 管驱动电路模块、P-MOS 管 Q1 和输出电压  $V_{out}$  连接,所述反馈电路模块与 PWM 控制芯片连接在输出电压  $V_{out}$  和输入电压  $V_{in}$  之间,形成反馈回路,以及与 LED 相连的 LED 短路保护电路模块,所述 LED 短路保护电路模块包括多个开关模块和分压模块。该实用新型的不足之处在于,该保护电路中 MOS 管很容易受静电等因素影响而短路损坏。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型是为了克服现有技术中保护电路上 MOS 管很容易受静电等因素影响而短路损坏的问题,提供了一种降低因 MOS 管短路引起损坏的动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 本实用新型的一种动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路,包括用于动力电池加热的加热回路电路;用于短路保护 MOS 管的开关 MOS 管短路保护电路;以及对加热控制是否正常工作实时监测的加热回路检测电路,所述的加热回路电路分别连接开关 MOS 管短路保护电路和加热回路检测电路。

[0007] 所述的加热回路电路用于动力电池的加热,而内部采用 MOS 管作为加热控制的开关,设有保险丝,能够断开加热回路来保护动力电池。所述的开关 MOS 管短路保护电路用于检测加热回路电路中的 MOS 管,所述的加热回路检测电路用于对加热控制是否正常工作的实时监测,所述的加热回路电路分别连接开关 MOS 管短路保护电路和加热回路检测电路,其有两种工作状态,通过电路中的辅助电源实现。当有电源时,通过加热回路检测电路上传报警信号直接进行报警通知维护人员进行及时维护;没有电源时,能够自动熔断加热回路

电路中的保险丝来保护动力电池。这样设计可以降低因 MOS 管短路引起的损坏,有效的避免动力电池的异常损耗。

[0008] 作为优选,所述的加热回路电路包括快速熔断保险丝、PTC 加热器、开关 MOS 管和开关 MOS 管驱动电路,所述的快速熔断保险丝分别连接电源正极和 PTC 加热器的一端,所述的开关 MOS 管源极连接电源负极,所述的开关 MOS 管栅极连接开关 MOS 管驱动电路,所述的开关 MOS 管漏极连接 PTC 加热器的另一端,通过开关 MOS 管驱动电路来驱动开关 MOS 管启动 PTC 加热器对动力电池进行加热,快速熔断保险丝能够断开加热回路,以实现开关 MOS 管的短路保护。

[0009] 作为优选,所述的开关 MOS 管短路保护电路包括并联电阻、第一分压电阻、第二分压电阻、第三分压电阻、第四分压电阻、第一 NMOS 管、第二 NMOS 管、短路保护 MOS 管和辅助电源,所述并联电阻的一端依次连接第一分压电阻、第二分压电阻和电源负极,所述的短路保护 MOS 管漏极与栅极之间连接第三分压电阻,所述的短路保护 MOS 管源极与栅极之间连接第四分压电阻,所述的短路保护 MOS 管源极连接电源负极,所述的短路保护 MOS 管漏极连接并联电阻的另一端,所述的第一 NMOS 管漏极分别连接第二 NMOS 管漏极和短路保护 MOS 管栅极,所述的第一 NMOS 管源极分别连接第二 NMOS 管源极和电源负极,所述的第一 NMOS 管栅极连接第一分压电阻与第二分压电阻的连接点,所述的第二 NMOS 管栅极连接辅助电源,所述的短路保护 MOS 管漏极连接快速熔断保险丝和 PTC 加热器的连接点,所述的并联电阻与 PTC 加热器并联。当辅助电源未启动时,第二 NMOS 管为关断状态,若开关 MOS 管正常关断,第一 NMOS 管打开,短路保护 MOS 管处于关断状态;若开关 MOS 管短路损坏,第一 NMOS 管关断,短路保护 MOS 管开启,快速熔断保险丝由于过流迅速熔断,加热回路电路断开。当辅助电源启动时,第二 NMOS 管为开启状态,短路保护 MOS 管一直处于关断状态,此时,当开关 MOS 管异常短路损坏,通过加热回路检测电路通知维护人员,对损坏电路进行拆卸维护。

[0010] 作为优选,所述的第二 NMOS 管栅极与辅助电源之间连接有限流电阻,能够有效避免当辅助电源启动时由于电流过大而损坏第二 NMOS 管。

[0011] 作为优选,所述的第一 NMOS 管栅极与源极之间、第二 NMOS 管栅极与源极之间和短路保护 MOS 管栅极与源极之间分别连接有第一稳压管、第二稳压管和第三稳压管,所述第一稳压管、第二稳压管和第三稳压管的阴极分别连接第一 NMOS 管栅极、第二 NMOS 管栅极和短路保护 MOS 管栅极,用于保护第一 NMOS 管、第二 NMOS 管和短路保护 MOS 管驱动电压在正常范围内。

[0012] 作为优选,所述的短路保护 MOS 管栅极与源极之间连接有电容,用于减缓短路保护 MOS 管的启动时间。

[0013] 作为优选,所述的加热回路检测电路连接开关 MOS 管漏极与 PTC 加热器的连接点,用于实时监测开关 MOS 管工作状态。

[0014] 作为优选,所述的加热回路检测电路包括报警电路,通过报警电路能够实时的将报警信号发送给维护人员,使其及时进行拆卸维护。

[0015] 本实用新型的有益效果是:通过加热回路电路和开关 MOS 管短路保护电路实现了在辅助电源未开启且无人监管状态下,自动熔断保险丝来避免动力电池的损坏;通过加热回路电路、开关 MOS 管短路保护电路和加热回路检测电路实现了在辅助电源开启且有人监管状态下,通过上传报警信号来避免动力电池的损坏,从而有效的降低了因 MOS 管短路而

引起损坏。

### 附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的一种电路结构示意图。

[0017] 图中：1. 加热回路电路, 2. 开关 MOS 管短路保护电路, 3. 加热回路检测电路, 11. 快速熔断保险丝, 12. PTC 加热器, 13. 开关 MOS 管, 14. 开关 MOS 管驱动电路, 21. 并联电阻, 22. 第一分压电阻, 23. 第二分压电阻, 24. 第一稳压管, 25. 第一 NMOS 管, 26. 第二 NMOS 管, 27. 短路保护 MOS 管, 28. 第三分压电阻, 29. 第四分压电阻, 210. 第三稳压管, 211. 电容, 212. 第二稳压管, 213. 限流电阻, 214. 辅助电源。

### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步的描述。

[0019] 如图 1 所示的实施例中, 一种动力电池热管理开关 MOS 管短路保护电路, 包括用于动力电池加热的加热回路电路 1; 用于短路保护 MOS 管的开关 MOS 管短路保护电路 2; 以及对加热控制是否正常工作实时监测的加热回路检测电路 3, 加热回路电路 1 分别连接开关 MOS 管短路保护电路 2 和加热回路检测电路 3。加热回路电路 1 包括快速熔断保险丝 11、PTC 加热器 12、开关 MOS 管 13 和开关 MOS 管驱动电路 14, 快速熔断保险丝 11 分别连接电源正极和 PTC 加热器 12 的一端, 开关 MOS 管 13 源极连接电源负极, 开关 MOS 管 13 栅极连接开关 MOS 管驱动电路 14, 开关 MOS 管 13 漏极连接 PTC 加热器 12 的另一端。开关 MOS 管短路保护电路 2 包括并联电阻 21、第一分压电阻 22、第二分压电阻 23、第三分压电阻 28、第四分压电阻 29、第一 NMOS 管 25、第二 NMOS 管 26、短路保护 MOS 管 27 和辅助电源 214, 并联电阻 21 的一端依次连接第一分压电阻 22、第二分压电阻 23 和电源负极, 短路保护 MOS 管 27 漏极与栅极之间连接第三分压电阻 28, 短路保护 MOS 管 27 源极与栅极之间连接第四分压电阻 29, 短路保护 MOS 管 27 源极连接电源负极, 短路保护 MOS 管 27 漏极连接并联电阻 21 的另一端, 第一 NMOS 管 25 漏极分别连接第二 NMOS 管 26 漏极和短路保护 MOS 管 27 栅极, 第一 NMOS 管 25 源极分别连接第二 NMOS 管 26 源极和电源负极, 第一 NMOS 管 25 栅极连接第一分压电阻 22 与第二分压电阻 23 的连接点, 第二 NMOS 管 26 栅极连接辅助电源 214, 短路保护 MOS 管 27 漏极连接快速熔断保险丝 11 和 PTC 加热器 12 的连接点, 并联电阻 21 与 PTC 加热器 12 并联。第二 NMOS 管 26 栅极与辅助电源 214 之间连接有有限流电阻 213。第一 NMOS 管 25 栅极与源极之间、第二 NMOS 管 26 栅极与源极之间和短路保护 MOS 管 27 栅极与源极之间分别连接有第一稳压管 24、第二稳压管 212 和第三稳压管 210, 第一稳压管 24、第二稳压管 212 和第三稳压管 210 的阴极分别连接第一 NMOS 管 25 栅极、第二 NMOS 管 26 栅极和短路保护 MOS 管 27 栅极。短路保护 MOS 管 27 栅极与源极之间连接有电容 211。加热回路检测电路 3 连接开关 MOS 管 13 漏极与 PTC 加热器 12 的连接点。加热回路检测电路 3 包括报警电路。

[0020] 其中, 短路保护 MOS 管 27, 用于加热回路电路的短路保护; 第三分压电阻 28、第四分压电阻 29, 用于提供短路保护 MOS 管 27 的 GS 正向驱动电压; 第三稳压管 210, 用于保护短路保护 MOS 管 27 的驱动电压在正常范围内; 电容 211, 用于减缓短路保护 MOS 管 27 的启动时间; 第一 NMOS 管 25、第二 NMOS 管 26, 用于控制短路保护 MOS 管 27, 使其正常工作时为

关断状态；第一分压电阻 22、第二分压电阻 23，用于提供第一 NMOS 管 25 的 GS 正向驱动电压；第一稳压管 24，用于保护第一 NMOS 管 25 的驱动电压在正常范围内；辅助电源 216 为 12V，用于驱动第二 NMOS 管 26；限流电阻 213，用于限制流向第二 NMOS 管 26 栅极的电流；第二稳压管 212，用于保护第二 NMOS 管 26 的驱动电压在正常范围内；并联电阻 21，与 PTC 加热器 12 并联，当加热回路电路 1 中的 PTC 加热器 12 没有接时，第一 NMOS 管 25 的栅极为高电平，用于关断短路保护 MOS 管 27。以下对开关 MOS 管短路保护电路 2 工作原理按以下情况进行描述：

[0021] 1、辅助电源 214 未启动时，动力电池处于无人监管状态。

[0022] 第二 NMOS 管 26 为关断状态，当开关 MOS 管 13 正常关断，第一分压电阻 22、第二分压电阻 23 提供第一 NMOS 管 25 的 GS 正向驱动电压，第一 NMOS 管 25 打开，使短路保护 MOS 管 27 的 G 极为低电平，短路保护 MOS 管 27 处于关断状态；当开关 MOS 管 13 由于静电等原因损坏，导致开关 MOS 管 13 短路，此时第一 NMOS 管 25 的 G 极为低电平，使第一 NMOS 管 25 关断，由于第一 NMOS 管 25 关断，第三分压电阻 28、第四分压电阻 29 提供短路保护 MOS 管 27 的 GS 正向驱动电压，使短路保护 MOS 管 27 开启，当短路保护 MOS 管 27 开启后，快速熔断保险丝 11 由于过流迅速熔断，加热回路断开，避免动力电池的异常持续耗电。

[0023] 2、辅助电源 214 启动，动力电池处于有人监管状态。

[0024] 第二 NMOS 管 26 为开启状态，短路保护 MOS 管 27 的 G 极为低电平，短路保护 MOS 管 27 一直处于关断状态，此时，当开关 MOS 管 13 异常短路损坏，加热回路检测电路 3 将上传报警信号，维护人员接收后，对损坏电路进行拆卸维护，断开异常加热回路。

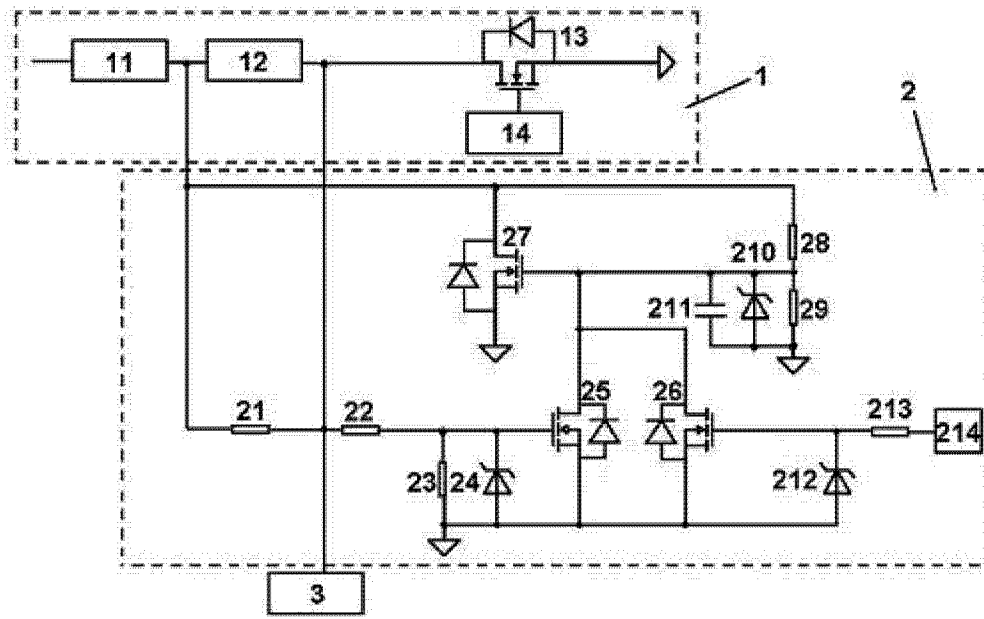


图 1