



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103683381 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310414294. 8

(22) 申请日 2013. 09. 12

(30) 优先权数据

13/612, 354 2012. 09. 12 US

(71) 申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 P. 安德烈斯 R. M. 弗拉克斯
P. W. 凯利

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 原绍辉 傅永霄

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

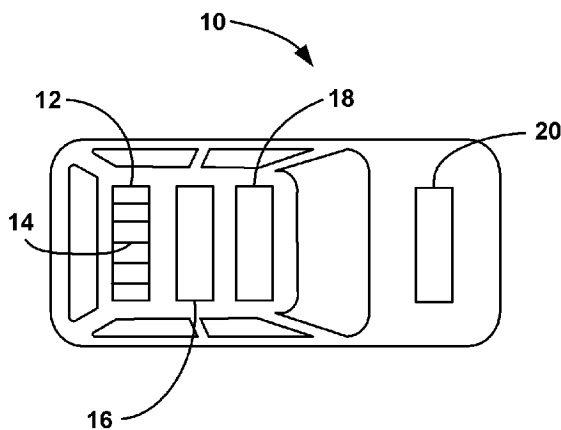
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

撞击后经内部蓄电池电子装置使蓄电池组自动放电的方法

(57) 摘要

本发明涉及撞击后经内部蓄电池电子装置使蓄电池组自动放电的方法。具体地,公开了用于使高电压车辆蓄电池中的蓄电池单元单独地放电的系统和方法。该系统包括蓄电池控制器和电池单元平衡电路,该蓄电池控制器监测并控制每个蓄电池单元的荷电状态,所述电池单元平衡电路用于保持这些电池单元的电荷大致相等。该控制器从车辆撞击检测器接收表明车辆已经处于撞击的信号,并且响应于此而指令所述电池单元平衡电路来使全部蓄电池单元放电。



1. 一种用于响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的方法,所述车辆包括控制所述蓄电池电池单元中每一个的荷电状态 SOC 的蓄电池控制器以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的单独的蓄电池电池单元平衡电路,所述蓄电池电池单元平衡电路可操作以使每个蓄电池电池单元独立于其他蓄电池电池单元放电,以平衡这些蓄电池电池单元的 SOC,所述方法包括:

检测到已经发生所述车辆受损事件;

向所述蓄电池控制器提供事件信号,所述事件信号指令所述蓄电池控制器已经发生所述受损事件;

响应于所述事件信号,接通用于全部蓄电池电池单元的电池单元平衡电路中的每一个电池单元平衡电路,以使所述蓄电池电池单元放电;以及

控制这些蓄电池电池单元的放电。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,这些电池单元平衡电路中的每一个都包括电阻和开关,使得当所述开关闭合时,所述电池单元通过所述电阻来电压放电。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述开关是场效应晶体管开关。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,接通这些电池单元平衡电路中的每一个包括将来自所述蓄电池控制器的放电信号提供给蓄电池模块电路,所述蓄电池模块电路监测这些蓄电池电池单元中每一个的 SOC,所述蓄电池模块电路包括所述电池单元平衡电路。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述蓄电池模块电路包括集成电路和用于每个蓄电池电池单元的电池单元电压监测电路,所述集成电路从所述电池单元电压监测电路接收 SOC 信号并且控制所述电池单元平衡电路。

6. 根据权利要求 4 所述的方法,其中,所述蓄电池模块电路由所述蓄电池电池单元来供电,并且独立于所述蓄电池控制器来控制每个蓄电池电池单元的放电。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,控制所述蓄电池电池单元的放电包括:使所述蓄电池电池单元完全放电。

8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,控制所述蓄电池电池单元的放电包括:使所述蓄电池电池单元放电预定时间段。

9. 一种用于响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的方法,所述方法包括:

提供车辆受损事件检测器,所述车辆受损事件检测器检测所述车辆受损事件并且提供表示所述车辆受损事件的事件信号;

提供蓄电池控制器,所述蓄电池控制器控制所述车辆蓄电池,所述蓄电池控制器接收所述事件信号;

提供多个蓄电池模块电路,每个蓄电池模块电路均由所述蓄电池控制器来控制并且均控制所述多个蓄电池电池单元中一定数量的蓄电池电池单元,每个蓄电池模块电路均包括:从所述蓄电池控制器接收指令的集成电路、用于所述蓄电池电池单元中每一个的监测所述蓄电池电池单元的电压的电池单元电压监测电路、以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,所述电池单元平衡电路可操作以使所述蓄电池电池单元放电;以及

当所述集成电路接收到来自所述蓄电池控制器的响应于所述事件信号的放电信号时,

使所述集成电路接通用于所述蓄电池电池单元中每一个的所述电池单元平衡电路。

10. 一种响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的蓄电池放电系统,所述系统包括:

车辆受损事件检测器,所述车辆受损事件检测器检测所述车辆受损事件并且提供表示了所述车辆受损事件的事件信号;

蓄电池控制器,所述蓄电池控制器控制所述车辆蓄电池并且响应于所述事件信号;

多个蓄电池模块电路,每个蓄电池模块电路均由所述蓄电池控制器来控制并且均控制所述多个蓄电池电池单元中一定数量的蓄电池电池单元,每个蓄电池模块电路均包括:从所述蓄电池控制器接收指令的集成电路、用于所述蓄电池电池单元中每一个的监测所述蓄电池电池单元的电压的电池单元电压监测电路、以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,所述电池单元平衡电路可操作以使所述蓄电池电池单元放电,其中,所述蓄电池控制器向所述蓄电池模块电路的每一个中的集成电路提供放电信号,所述放电信号使所述集成电路接通用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,以使所述电池单元放电。

撞击后经内部蓄电池电子装置使蓄电池组自动放电的方法

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于使车辆上的高电压蓄电池放电的系统和方法,且更具体地,涉及在车辆受损事件之后使高电压蓄电池放电的系统和方法,所述系统和方法使用电池单元平衡电路来使每个蓄电池电池单元自动放电,从而自动排放所述蓄电池中存储的能量。

背景技术

[0002] 电动车辆日益受到欢迎。这些车辆包括:混合动力车辆,例如增程式电动车辆(EREV),所述 EREV 结合有蓄电池和主功率源,所述主功率源例如是内燃发动机和燃料电池系统等;以及纯电动车辆,例如蓄电池电动车辆(BEV)。这些蓄电池可以是不同类型的蓄电池,例如锂离子蓄电池、镍金属氢化物蓄电池、铅酸蓄电池等。用于电动车辆的典型高电压蓄电池系统可包括用于提供车辆功率和能量需求的数个蓄电池电池单元或模块,其中每个蓄电池模块可包括一定数量的蓄电池电池单元,例如十二个电池单元。不同的车辆设计包括不同的蓄电池设计,该蓄电池设计对于具体应用而言采用了各种协调和优势。

[0003] 在车辆撞击或其他车辆受损事件期间,对各个车辆部件等的再布置和/或损坏可能导致发生不想要的电连接以及各种流体从车辆的排出。由于可存储在车辆蓄电池中的有效电功率,这些事情会导致潜在的危险情形,例如车辆部件的通电、化学危险、火灾危险等。车辆蓄电池系统的设计需要考虑这些可能的有害事件。

[0004] 在电路中有时采用故障隔离检测系统,以提供电气故障检测。电动车辆是一种电气系统,其典型地采用了故障隔离检测系统来防止人员因车辆上的高电压而受伤害。

[0005] 为了提供电气故障隔离,一些车辆配置有蓄电池断开单元(BDU),在撞击事件或其他事件之后,所述 BDU 通过断开蓄电池接触器来从车辆自动断开或从车辆移除蓄电池功率。同样,本领域已知采用手动服务断开(MSD),所述 MSD 是将蓄电池分离为两个部件的装置,其中受训练的响应者响应于车辆撞击可移除 MSD 以隔离该蓄电池。然而,这些公知的隔离技术并不从蓄电池移除电荷,而仅是容纳电荷。

[0006] 如上所述,当混合动力电动车辆经历撞击或其他类似受损事件时,车辆蓄电池或其他可再充电能量存储装置(RESS)的完整性是令人担心的,而与车辆受损程度无关。在这种事件期间可能期望使蓄电池放电。已知的蓄电池放电系统可能是昂贵的(例如数千美元),并且典型地是沉重的且需要显著的空间。一种已知的蓄电池放电系统是独立的嵌入式提前监测系统,其具有包括液冷负载组的 DC/DC 降压/增压变换器以及半提前控制系统。而且,市场上各种形式的能量存储装置之间的兼容性使得蓄电池放电是复杂的任务,这是因为存在各种电压、化学和电流水平。

[0007] 在一种具体的电动车辆撞击事件情形中,车辆可能被严重受损或“完全报废”,其中该车辆不能被开动并且可能不值得维修,该车辆被送至废料场或其他存放场所。如上所述,如果车辆蓄电池仍保持显著的电荷,那么该电荷可能提供火灾或其他危险的潜在风险。具体地,已经显示了:在这种灾难性车辆撞击事件期间,当报废车辆在实际事故之后被存放

数天以及甚至数周时,蓄电池电路中的短路可能导致潜在的火灾风险。

[0008] 当车辆蓄电池是相对新的时,蓄电池中的每个电池单元典型地在大致相同的性能水平(即,最大电荷或容量)下操作。然而,当蓄电池随着时间的经过而老化时,每个电池单元与其他电池单元相比在性能方面典型地具有不同程度的劣化,其中蓄电池的性能受最差运行的电池单元的性能限制。此外,蓄电池中的蓄电池电池单元或蓄电池模块可能失效或者出于其他原因而在性能上受限制,所述原因例如是内部短路、损失容量、高阻抗、高温等。因此,电动车辆典型地包括电池平衡电路和控制算法,所述控制算法控制蓄电池的充电,使得这些蓄电池电池单元的荷电状态(SOC)保持大致相等。

发明内容

[0009] 根据本发明的教导,公开了一种用于使高电压车辆蓄电池中的蓄电池电池单元单独地放电的系统和方法。该系统包括蓄电池控制器和电池单元平衡电路,该蓄电池控制器监测并控制每个蓄电池电池单元的荷电状态,所述电池单元平衡电路用于保持这些电池单元的电荷大致相等。该控制器从车辆撞击检测器或任何其他蓄电池受损检测系统接收表明了车辆已经处于撞击的信号,并且响应于此而指令所述电池单元平衡电路来使全部蓄电池电池单元放电。

[0010] 本发明还包括以下方案:

1. 一种用于响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的方法,所述车辆包括控制所述蓄电池电池单元中每一个的荷电状态 SOC 的蓄电池控制器以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的单独的蓄电池电池单元平衡电路,所述蓄电池电池单元平衡电路可操作以使每个蓄电池电池单元独立于其他蓄电池电池单元放电,以平衡这些蓄电池电池单元的 SOC,所述方法包括:

检测到已经发生所述车辆受损事件;

向所述蓄电池控制器提供事件信号,所述事件信号指令所述蓄电池控制器已经发生所述受损事件;

响应于所述事件信号,接通用于全部蓄电池电池单元的电池单元平衡电路中的每一个电池单元平衡电路,以使所述蓄电池电池单元放电;以及

控制这些蓄电池电池单元的放电。

[0011] 2. 根据方案 1 所述的方法,其中,这些电池单元平衡电路中的每一个都包括电阻和开关,使得当所述开关闭合时,所述电池单元通过所述电阻来电压放电。

[0012] 3. 根据方案 2 所述的方法,其中,所述开关是场效应晶体管开关。

[0013] 4. 根据方案 1 所述的方法,其中,接通这些电池单元平衡电路中的每一个包括将来自所述蓄电池控制器的放电信号提供给蓄电池模块电路,所述蓄电池模块电路监测这些蓄电池电池单元中每一个的 SOC,所述蓄电池模块电路包括所述电池单元平衡电路。

[0014] 5. 根据方案 4 所述的方法,其中,所述蓄电池模块电路包括集成电路和用于每个蓄电池电池单元的电池单元电压监测电路,所述集成电路从所述电池单元电压监测电路接收 SOC 信号并且控制所述电池单元平衡电路。

[0015] 6. 根据方案 4 所述的方法,其中,所述蓄电池模块电路由所述蓄电池电池单元来供电,并且独立于所述蓄电池控制器来控制每个蓄电池电池单元的放电。

[0016] 7. 根据方案 1 所述的方法,其中,控制所述蓄电池电池单元的放电包括:使所述蓄电池电池单元完全放电。

[0017] 8. 根据方案 1 所述的方法,其中,控制所述蓄电池电池单元的放电包括:使所述蓄电池电池单元放电预定时间段。

[0018] 9. 根据方案 8 所述的方法,其中,所述预定时间段基于接收到所述撞击信号时所述蓄电池电池单元的 SOC。

[0019] 10. 根据方案 1 所述的方法,其中,控制所述蓄电池电池单元的放电包括:使所述蓄电池电池单元放电至不会损坏所述蓄电池电池单元的安全欠电压极限值。

[0020] 11. 一种用于响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的方法,所述方法包括:

提供车辆受损事件检测器,所述车辆受损事件检测器检测所述车辆受损事件并且提供表示所述车辆受损事件的事件信号;

提供蓄电池控制器,所述蓄电池控制器控制所述车辆蓄电池,所述蓄电池控制器接收所述事件信号;

提供多个蓄电池模块电路,每个蓄电池模块电路均由所述蓄电池控制器来控制并且均控制所述多个蓄电池电池单元中一定数量的蓄电池电池单元,每个蓄电池模块电路均包括:从所述蓄电池控制器接收指令的集成电路、用于所述蓄电池电池单元中每一个的监测所述蓄电池电池单元的电压的电池单元电压监测电路、以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,所述电池单元平衡电路可操作以使所述蓄电池电池单元放电;以及

当所述集成电路接收到来自所述蓄电池控制器的响应于所述事件信号的放电信号时,使所述集成电路接通用于所述蓄电池电池单元中每一个的所述电池单元平衡电路。

[0021] 12. 根据方案 11 所述的方法,其中,所述电池单元平衡电路中的每一个都包括电阻和开关,使得当所述开关闭合时,所述电池单元通过所述电阻来电压放电。

[0022] 13. 根据方案 12 所述的方法,其中,所述开关是场效应晶体管开关。

[0023] 14. 根据方案 11 所述的方法,其中,使所述集成电路接通所述电池单元平衡电路包括:使所述蓄电池电池单元完全放电。

[0024] 15. 根据方案 11 所述的方法,其中,使所述集成电路接通所述电池单元平衡电路包括:使所述蓄电池电池单元放电预定时间段。

[0025] 16. 根据方案 15 所述的方法,其中,所述预定时间段基于接收到所述撞击信号时所述蓄电池电池单元的 SOC。

[0026] 17. 根据方案 11 所述的方法,其中,使所述集成电路接通所述电池单元平衡电路包括:使所述蓄电池电池单元放电至不会损坏所述蓄电池电池单元的安全欠电压极限值。

[0027] 18. 一种响应于车辆受损事件而使车辆上的具有多个蓄电池电池单元的车辆蓄电池放电的蓄电池放电系统,所述系统包括:

车辆受损事件检测器,所述车辆受损事件检测器检测所述车辆受损事件并且提供表示了所述车辆受损事件的事件信号;

蓄电池控制器,所述蓄电池控制器控制所述车辆蓄电池并且响应于所述事件信号;

多个蓄电池模块电路,每个蓄电池模块电路均由所述蓄电池控制器来控制并且均控制

所述多个蓄电池电池单元中的一些数量的蓄电池电池单元,每个蓄电池模块电路均包括:从所述蓄电池控制器接收指令的集成电路、用于所述蓄电池电池单元中每一个的监测所述蓄电池电池单元的电压的电池单元电压监测电路、以及用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,所述电池单元平衡电路可操作以使所述蓄电池电池单元放电,其中,所述蓄电池控制器向所述蓄电池模块电路的每一个中的集成电路提供放电信号,所述放电信号使所述集成电路接通用于所述蓄电池电池单元中每一个的电池单元平衡电路,以使所述电池单元放电。

[0028] 19. 根据方案 18 所述的系统,其中,这些电池单元平衡电路中每一个都包括电阻和开关,使得当所述开关闭合时,所述电池单元通过所述电阻来电压放电。

[0029] 20. 根据方案 18 所述的系统,其中,所述蓄电池模块电路由所述蓄电池电池单元来供电,并且独立于所述蓄电池控制器来控制每个蓄电池电池单元的放电。

[0030] 在结合附图考虑的情况下,本发明的附加特征从下述详细说明和所附权利要求书将显而易见。

附图说明

[0031] 图 1 是包括高电压蓄电池的车辆的简化示意图;

图 2 是蓄电池控制电路的示意性框图;

图 3 是作为如图 2 所示的蓄电池控制电路的一部分的蓄电池平衡电路的示意图;以及

图 4 是示出了用于使车辆蓄电池放电的过程的流程图。

具体实施方式

[0032] 涉及在车辆撞击事件之后使用蓄电池电池单元平衡电路使高电压车辆蓄电池中的蓄电池电池单元自动地放电的系统和方法的本发明实施方式的下述讨论本质上仅是示例性的,并且绝不旨在限制本发明或其应用或用途。例如,本发明的蓄电池放电技术具有用于使高电压车辆蓄电池放电的具体应用。然而,如本领域技术人员将理解的,除了车辆蓄电池系统之外,本发明的放电技术可以具有用于其他蓄电池系统的应用。

[0033] 本发明提出了一种蓄电池放电和控制电路以及相应的方法,所述电路以及方法具有这样的具体应用,即:在已经检测到车辆撞击或其他车辆受损事件之后,该蓄电池放电和控制电路以及相应的方法用于使车辆上的高电压蓄电池中的每个蓄电池电池单元自动地、缓慢地以及单独地放电。本发明的蓄电池放电技术具有用于下述情形的具体应用,在该情形中,车辆撞击事件足够严重以致该车辆不再能够被驱动并且被送至废料场或其他存放场所。蓄电池控制电路在检测到车辆撞击事件时将自动地启动放电过程,并且将使用现有的蓄电池电池单元平衡电路来提供对每个蓄电池电池单元的电压放电或耗散。由于这类电池单元平衡电路通常采用小电阻,因此电池单元的电压放电过程将随着时间的经过被缓慢地执行,可能直至数周。蓄电池电池单元放电技术可被标定至具体蓄电池电压,或者可被控制成基于时间来放电,其中蓄电池自身的功率提供继续放电的能力。由于电池单元的电压放电随着时间的经过被缓慢地执行,因此在启动放电程序之后,维护人员或其他受训练的个体在确定蓄电池未受损并且可被回收利用或者单独的蓄电池模块可被回收利用的情况下可停止该放电程序。因此,必要的放电技术和部件已经存在于车辆上,并且由此并不需要对

于车辆来说添加了尺寸、重量和成本等的附加部件。

[0034] 图 1 是旨在代表任何电动车辆或电动混合动力车辆的车辆 10 的简化示意图。车辆 10 包括被安装至车辆 10 内的合适支承件的高电压蓄电池 12, 其中蓄电池 12 包括多个蓄电池单元 14。在典型的电动车辆或电动混合动力车辆中, 车辆蓄电池 12 会被分为蓄电池模块, 每个蓄电池模块包括多个蓄电池单元, 其中单独的蓄电池单元可被串联或并联地电联接, 并且单独的蓄电池模块也可被串联或并联地电联接。此外, 蓄电池模块和蓄电池单元的数量可取决于具体车辆。例如, 蓄电池模块可包括在八个与十六个蓄电池单元之间的蓄电池单元, 其中可以存在二十个蓄电池模块。蓄电池 12 可以是适于电动车辆的任何蓄电池, 例如铅酸蓄电池、锂离子蓄电池、镍金属氢化物蓄电池等。车辆 10 还可包括用于电动混合动力车辆的单独功率源 16, 例如内燃发动机、燃料电池系统等等。车辆 10 还可包括电子控制单元 (ECU) 18 或蓄电池控制器, 其控制蓄电池 12 的操作, 包括监测蓄电池单元 14 的充电和放电, 在本文被称为荷电状态 (SOC)。车辆 10 还可包括撞击检测装置 20, 其可以是适于本文所讨论的目的的任何撞击检测器, 例如安全气囊模块, 该撞击检测装置能够检测车辆撞击事件并且向 ECU 18 发送信号以自动地启动与本文的讨论相一致的蓄电池单元放电操作。

[0035] 图 2 是蓄电池模块电路 30 的示意图, 所述蓄电池模块电路监测并控制多个蓄电池单元 32 (其代表蓄电池单元 14), 其中与蓄电池 12 相关联的每个蓄电池模块可包括单独的蓄电池模块电路。图 2 仅示出了五个蓄电池单元 32, 其中该类型的典型蓄电池模块可能包括十二个蓄电池单元。蓄电池模块电路 30 包括用于每个蓄电池单元 32 的单独的电池单元监测电路 34, 所述电池单元监测电路提供了蓄电池单元电压检测和蓄电池单元保护电路。此外, 蓄电池模块电路 30 包括单独的电池单元平衡电路 36, 所述电池单元平衡电路包括电阻 38 和诸如场效应晶体管 (FET) 开关之类的开关 40, 所述电池单元平衡电路能够使蓄电池单元 32 单独地放电, 用于电池单元平衡目的。当开关 40 被闭合时, 电阻 38 被联接在蓄电池单元 32 上, 使得所述蓄电池单元的电压通过电阻 38 被耗散, 以将该蓄电池单元的电压减少至与其他蓄电池单元 32 相一致的电平。

[0036] 蓄电池模块电路 30 包括集成电路 42, 其中电路 34 和 36 中的每个都被电联接到集成电路 42。ECU 18 向集成电路 42 提供指令, 并且集成电路 42 将包括执行指令操作所必需的电路。集成电路 42 包括用于监测蓄电池单元电压以及控制电池单元平衡的各种控制部件, 例如模数转换器。集成电路 42 向开关 40 的栅极端子提供控制信号, 使得每个电池单元 32 可被单独放电。集成电路 42 在端子 44 和 46 处被自供电, 在端子 44 和 46 处, 功率由蓄电池单元 32 来提供。如本文所讨论的, 一旦集成电路 42 从 ECU 18 接收到将蓄电池单元 32 放电的指令, 则该集成电路将继续操作以使用来自蓄电池单元 32 的功率来控制开关 40。

[0037] 本领域已知如下所述的各种控制算法和电路, 即: 对于每个蓄电池单元 32 单独地或独立地来说, 确定何时接通开关 40 以及接通多久, 使得每个蓄电池单元 32 在车辆 10 的正常操作期间具有大约相同的 SOC。图 3 示出了电池单元监测电路 34 和电池单元平衡电路 36 的组合的一个非限制性示意图, 其中节点 48 和 50 被联接在蓄电池单元 32 上, 并且节点 52、54 和 56 被联接到集成电路 42 的引脚。

[0038] 当 ECU 18 从撞击检测装置 20 接收到使蓄电池模块电路 30 开始电池单元电压放电的撞击检测信号时,车辆 10 上的数个蓄电池模块电路 30 中的每个将接收到来自 ECU 18 的放电信号。如上所述,一旦蓄电池模块电路 30 从 ECU 18 接收到指令以开始蓄电池电池单元放电操作,则蓄电池模块电路 30 将不需要来自 ECU 18 的进一步指令来执行本文所讨论的时间范围上进行的操作,这是因为集成电路 42 不由蓄电池电池单元 32 来供电。例如,常见的是,在车辆撞击场景下,第一应答器将切断至车辆的 12 伏蓄电池的蓄电池电缆,其中 ECU 18 将不能够操作,这是因为 ECU 18 从该 12 伏蓄电池接收电力。然而,ECU 18 将已经指令蓄电池模块电路 30 来执行电池单元放电过程。

[0039] 由于在接收到撞击事件信号时 ECU 18 将知晓电压监测电路 34 所检测到的蓄电池电池单元 32 的荷电状态,因此 ECU 18 将不仅能够提供表明应当开始电池单元放电的信号,还能够提供表明应当进行多久来达到期望电压电平的信号。此外,由于电压监测电路 34 监测蓄电池电池单元 32 的电压,因此蓄电池模块电路 30 可被标定以在该蓄电池电池单元的电压达到特定电压电平时终止电池单元放电。该特定电压可以是非常低的电池单元电压,在该非常低的电池单元电压下,电池单元 32 将被永久地损坏;或者该特定电压可以是被认为安全、但可能不会损坏蓄电池电池单元 32 的较高的电压电平。

[0040] 图 4 是示出了以本文所讨论的方式使每个蓄电池电池单元 32 放电的过程的流程图 60。在框 62,撞击检测装置 20 感测车辆撞击或其他车辆受损事件。在框 64,装置 20 将撞击事件传送给 ECU 18。在框 66,ECU 18 向蓄电池模块电路 30 发送放电信号以开始自动的蓄电池电池单元放电过程,该过程花费大约 10 ms。在框 68,集成电路 42 将闭合开关 40 以执行如上所述的用于每个蓄电池电池单元 32 的通过电阻 38 的电池单元放电过程。

[0041] 集成电路 42 可被编程以便在任何数量的可应用情形中通过控制开关 40 来使蓄电池电池单元 32 放电。例如,集成电路 42 可被编程以提供蓄电池电池单元 32 的深度放电,直到达到预定的非常低的电压极限值(例如,每个电池单元 32 来说 1 伏),在该电压极限值或以下,电池单元可能被永久地损坏。另选地,集成电路 42 可被编程以在经过一定时间段(例如,一周)之后终止蓄电池电池单元 32 的放电。ECU 18 在其提供启动蓄电池放电程序时可以指令集成电路 42 该时间应当是多少,其中 ECU 18 可以使该时间基于在具体时刻时蓄电池电池单元 32 的已知 SOC。此外,集成电路 42 可使得每个蓄电池电池单元 32 放电,直到达到欠电压极限值,该欠电压极限值可以由 ECU 18 事先设定。该欠电压极限值可以是某个这样的电压,该电压被确定为安全的,但可能不会太低以致车辆蓄电池受损。由于模块电路 30 包括电压检测电路 34,因此集成电路 42 将知晓何时达到该欠电压极限值。要注意,其他放电情形也是可适用的。

[0042] 如上所述,一旦集成电路 42 被指令来执行放电过程,则该操作将继续进行,即使在 ECU 18 例如由于车辆 10 的其他受损事件而与集成电路 42 断开、或者出于任何原因丧失了车辆蓄电池功率从而被断电的情况下也是如此。此外,如所述的,ECU 18 还可由受训练的维护人员来指令,以在确定所述撞击不至于必需报废车辆 10 那么严重或者蓄电池 12 可被回收利用的情况下,指令集成电路 42 停止用于一个或多个蓄电池模块电路 30 的放电程序。另选地,维护人员可使用维护工具来与集成电路 42 直接交流。

[0043] 如本领域技术人员将透彻理解的,本文所讨论的用于描述本发明的数个以及各个步骤和过程可以是指由计算机、处理器或利用电气现象操纵和 / 或转换数据的其他电子计

算装置来执行的操作。这些计算机和电子装置可采用各种易失性和 / 或非易失性存储器, 包括在其上存储有可执行程序的非瞬态计算机可读介质, 所述可执行程序包括能够由计算机或处理器执行的各种代码或可执行指令, 其中存储器和 / 或计算机可读介质可包括所有形式和类型的存储器和其他计算机可读介质。

[0044] 前述讨论仅仅公开并描述了本发明的示例性实施方式。本领域技术人员从这种讨论以及从附图和权利要求书将容易地认识到, 可以在其中进行各种变化、修改和变形, 而不偏离由所附权利要求书限定的本发明的精神和范围。

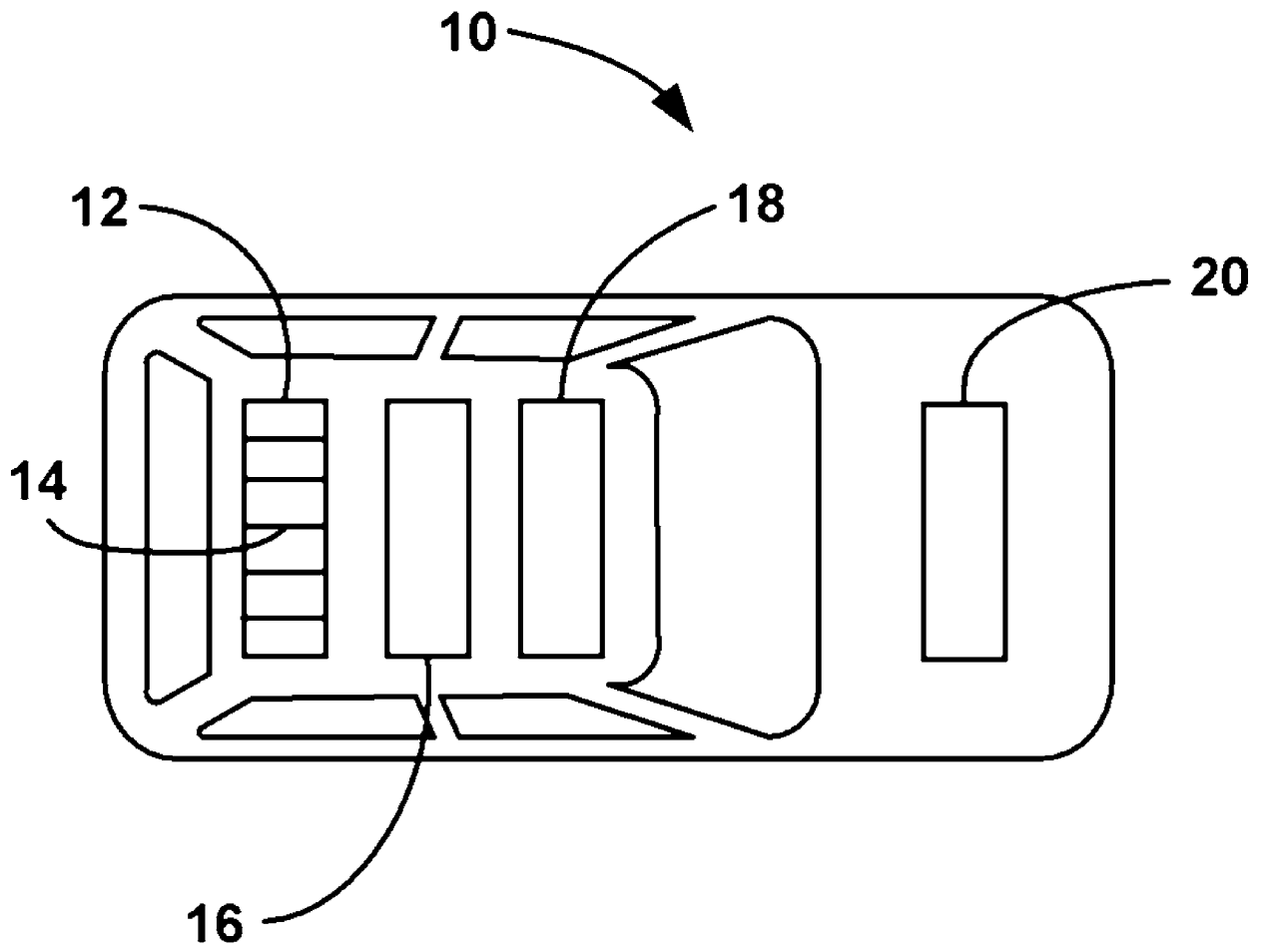


图 1

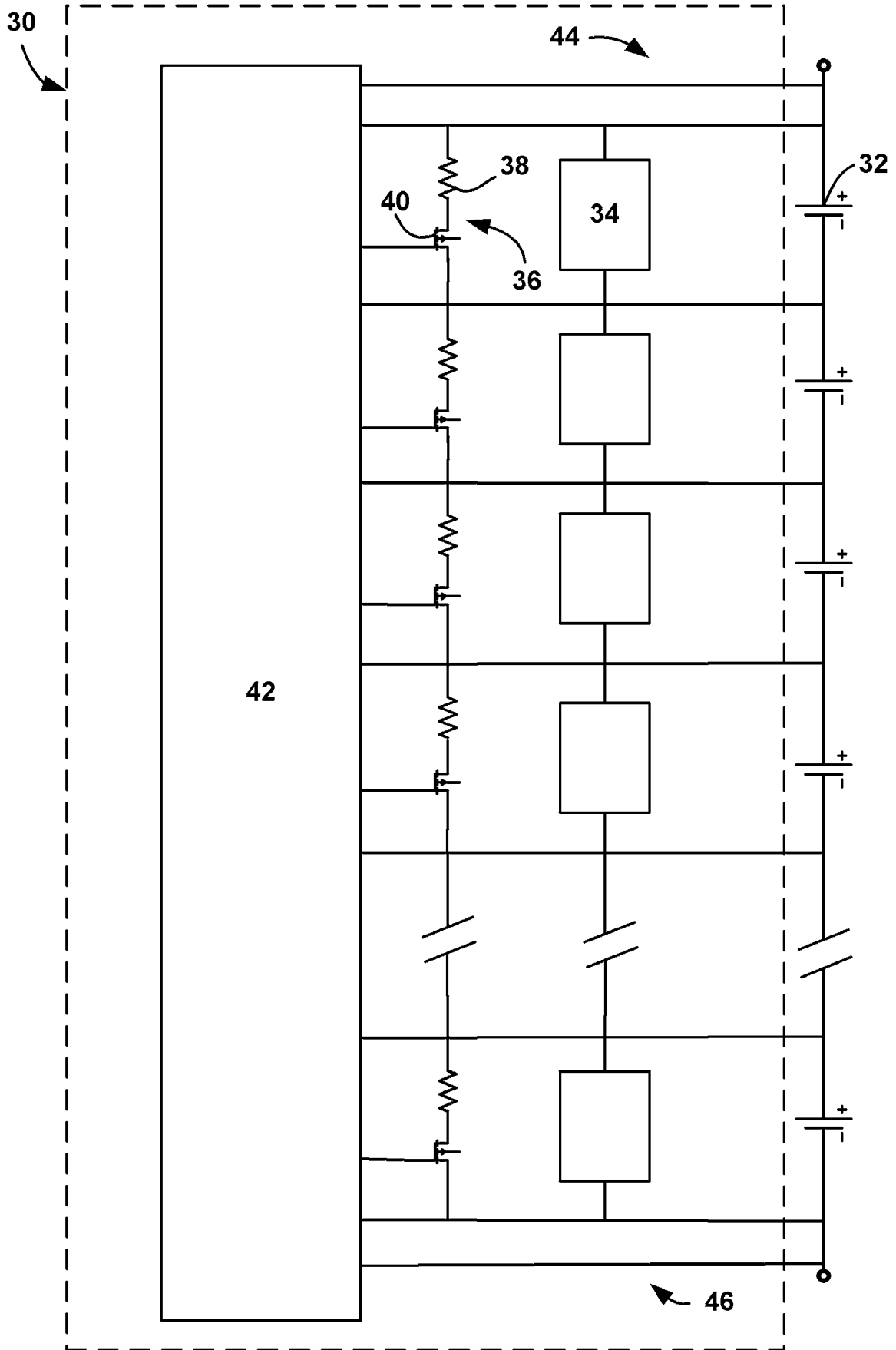


图 2

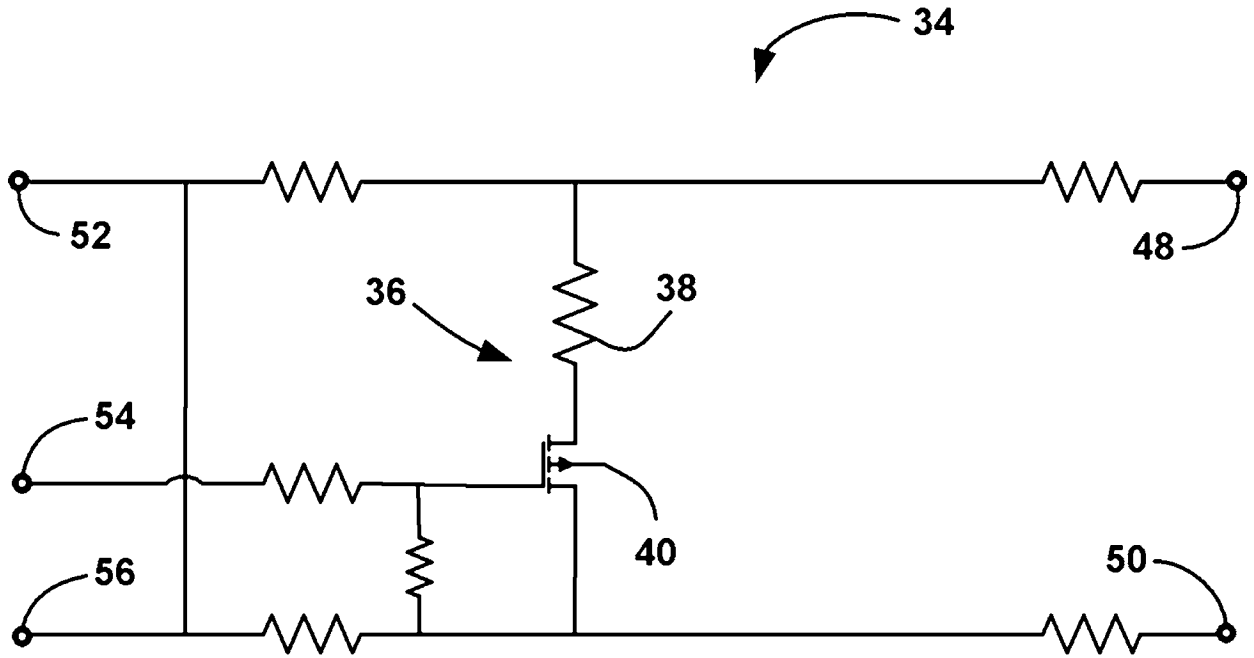


图 3

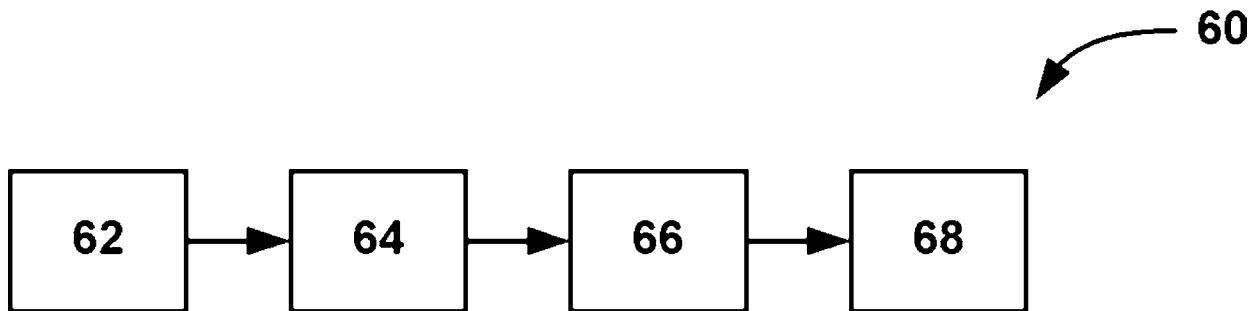


图 4