



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104002684 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201410066314. 1

US 6281656 B1, 2001. 08. 28,

(22) 申请日 2014. 02. 26

US 2003/0001544 A1, 2003. 01. 02,

(30) 优先权数据

CN 102742114 A, 2012. 10. 17,

13/777492 2013. 02. 26 US

US 2012/0326667 A1, 2012. 12. 27,

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

审查员 栾绍刚

地址 美国密执安州

(72) 发明人 P. W. 凯莉 A. K. 钱德勒
B. J. 马特尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 周春梅 杨炯

(51) Int. Cl.

B60L 3/00(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2011/0228436 A1, 2011. 09. 22,

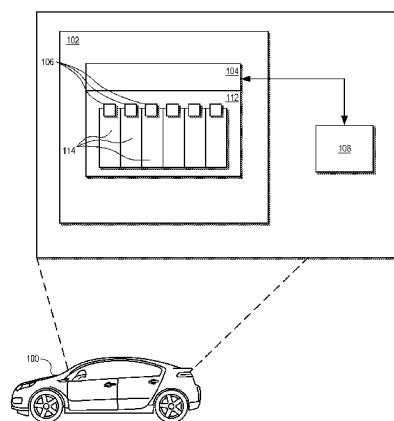
权利要求书3页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

用于控制电池系统中电流中断部件的系统和
方法

(57) 摘要

在此公开的是用于控制电池系统中的电流中
断部件的系统和方法。根据本公开的各种实施例
可以包括配置成检测事件(例如冲击事件、电阻短
路、冷却剂泄漏等等)的检测系统,以及配置成从
检测系统接收信息并且基于事件的检测产生控制
信号的控制系统。控制信号可以选择性地致动电
清除部件。可以配置电流中断部件以当由电清除
部件的致动导致的条件发生时选择性地中断电
流。在由检测系统检测到事件时,控制系统可以产
生控制信号以致动电清除部件,并且电清除部件
的致动可以触发电流中断系统。



1. 一种车辆中的缓解系统,其配置成基于事件的检测而致动电清除部件,所述系统包括:

检测系统,其配置成检测事件;

控制系统,其配置成从所述检测系统接收信息并且基于所述事件的检测而产生第一控制信号;

电池;

与电池电连通且彼此串联设置的第一电阻器和第一开关;

第一电清除部件,其与电池电连通且配置成基于所述第一控制信号而被选择性地致动,所述第一电清除部件包括与第一电阻器和第一开关并联设置且彼此串联设置的第二电阻器和第二开关;以及

第一电流中断部件,其配置成在由所述第一电清除部件的致动导致的条件发生时选择性地中断电流;

其中,在由所述检测系统检测到所述事件时,所述控制系统配置成产生所述第一控制信号以致动所述第一电清除部件,第一电阻器和第二电阻器的相对电阻选择成使得将流过第一电阻器的电流在第一电流中断部件的工作范围内,而将流过第二电阻器的电流超过第一电流中断部件的工作范围,从而所述第一电清除部件的致动配置成触发所述第一电流中断部件。

2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括锂离子电池,其包括多个电池子模块;

其中,所述第一电清除部件和第一电流中断部件与所述多个电池子模块的一个相关联。

3. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括:

第二电清除部件,其配置成基于第二控制信号被选择性地致动;以及

第二电流中断部件,其配置成基于所述第二电清除部件的致动而选择性地中断电流;

其中,所述第二电流中断部件中断向所述电池的包线束和包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

4. 根据权利要求3所述的系统,进一步包括:

其中,所述控制系统配置成产生所述第二控制信号以在产生所述第一控制信号之后致动所述第二电清除部件。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述控制系统独立于所述电池的包级别故障的发生并且独立于所述电池的充电状态而产生所述第一控制信号。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述电池进一步包括接触器,其配置成独立于所述第一电流中断部件而使所述电池能够放电。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述条件包括所述电流超过阈值。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一电流中断部件电联接在电池和第二开关之间。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中,第一电阻器是单元平衡电阻器,第一开关是单元平衡开关。

10. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述事件包括检测到电阻短路、冲击事件和冷却剂泄漏中的一个。

11. 根据权利要求1所述的系统,包括:

处理器;以及

非易失性计算机可读存储媒介,其与所述处理器通信并且配置成存储在所述处理器上可执行的指令;

其中,所述控制系统包括在所述处理器上可执行并且存储在所述非易失性计算机可读存储媒介上以基于所述事件的检测而产生所述第一控制信号的指令。

12. 一种车辆中的缓解方法,所述车辆包括:电池;与电池电连通且彼此串联设置的第一电阻器和第一开关;电清除部件,所述电清除部件包括与第一电阻器和第一开关并联设置且彼此串联设置的第二电阻器和第二开关,所述方法包括:

使用检测系统检测事件;

向控制系统通信告知所述事件的检测;

基于所述事件的检测产生控制信号;

基于所述控制信号致动电清除部件;以及

在条件发生时使用电流中断部件中断电流,所述条件由所述电清除部件的致动导致,第一电阻器和第二电阻器的相对电阻选择成使得将流过第一电阻器的电流在电流中断部件的工作范围内,而将流过第二电阻器的电流超过电流中断部件的工作范围,从而所述电清除部件的致动配置成触发所述电流中断部件。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,中断电流包括中断向电池包线束和电池包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中,产生所述控制信号是独立于包级别故障的发生并且独立于所述电池的充电状态。

15. 根据权利要求12所述的方法,进一步包括:独立于所述电流中断部件利用主接触器使电池放电。

16. 一种车辆中的缓解系统,包括:

第一电池部件;

第二电池部件;

与第一电池部件电连通且彼此串联设置的第一电阻器和第一开关;

检测系统,其配置成检测事件;

控制系统,其配置成从所述检测系统接收信息并且基于所述事件的检测产生第一控制信号;

第一电清除部件,其与所述第一电池部件电通信并且配置成基于所述第一控制信号被选择性地致动,所述第一电清除部件包括与第一电阻器和第一开关并联设置且彼此串联设置的第二电阻器和第二开关;

第二电清除部件,其与所述第二电池部件电通信,并且第二电清除部件可独立于所述第一控制信号操作;以及

第一电流中断部件,其与所述第一电池部件电通信,所述第一电流中断部件配置成基于所述第一控制信号选择性地中断电流;

其中,在由所述事件检测系统检测到事件时,所述控制系统产生所述第一控制信号以便致动所述第一电清除部件,所述第一电清除部件的致动配置成仅触发所述第一电流中断

部件,第一电阻器和第二电阻器的相对电阻选择成使得将流过第一电阻器的电流在第一电流中断部件的工作范围内,而将流过第二电阻器的电流超过第一电流中断部件的工作范围,从而所述第一电清除部件的致动配置成触发所述第一电流中断部件。

17.根据权利要求16所述的系统,其中,所述第一电流中断部件中断向包线束和包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

18.根据权利要求17所述的系统,其中,所述控制系统配置成产生第二控制信号以在所述第一控制信号产生之后致动所述第二电清除部件。

19.根据权利要求16所述的系统,其中,所述控制系统独立于包级别故障的发生并且独立于所述第一电池部件的充电状态而产生所述第一控制信号。

20.根据权利要求16所述的系统,进一步包括:

处理器;以及

非易失性计算机可读存储媒介,其与所述处理器通信并且配置成存储在所述处理器上可执行的指令;

其中,所述控制系统包括在所述处理器上可执行并且存储在所述非易失性计算机可读存储媒介上以基于所述事件的检测而产生所述控制信号的指令。

用于控制电池系统中电流中断部件的系统和方法

技术领域

[0001] 在本文所公开的系统和方法涉及电池系统中电流中断部件的控制。更具体地,在本文所公开的系统和方法涉及在诸如短路、碰撞或其他事件的事件发生时可以实施的控制动作。

背景技术

[0002] 乘用车辆通常包括用于操作车辆的电和动力传动系统的电池。例如,车辆通常包括配置成向车辆启动器系统(例如启动器电机)、照明系统和/或点火系统供应电能的12V铅酸汽车电池。在电的、燃料电池(“FC”)和/或混合动力车辆中,高压(“HV”)电池系统可以用于向车辆的电动力传动部件(例如电驱动电机以及类似物)供电。

[0003] 在涉及电池系统中故障的情形中,可以配置故障缓解系统以中断电流流过故障点。然而,一些故障缓解系统可以无法致动,除非故障超过阈值。此外,这样的系统会无法响应于可以由故障缓解系统的致动所改善的条件。

发明内容

[0004] 在下面提供根据本公开实施例的系统和方法的详细描述。尽管描述了一些实施例,应该理解的是本公开不限于任何一个实施例,而是替代地包括许多备选方案、变型和等同物。另外,尽管在以下说明书中阐述了许多特定细节以提供对本文所公开实施例的全面理解,但是可以不采用这些细节中一些或者所有来实现一些实施例。此外,出于清楚目的,在相关技术领域已知的某些技术材料不再详细描述以避免不必要地模糊本公开。

[0005] 用于混合动力和纯电动车辆的电池包可以包括多个子模块。例如,车辆电池系统可以包括包含一个或多个子包或电池单元的电池包。如本文使用的术语子模块可以是指子包或电池单元,或者是指一起构成电池包的多个子包或电池单元。

[0006] 具有多个子模块的电池可以提供包装效率、可制造性和维护保养方便性。在包括多个子模块的电池包中,这些子模块可以经历不同的操作条件,诸如温度,其可以影响该子模块的性能和/或寿命。在估算电池包的性能和/或寿命中,考虑这些温度改变的长期影响以及对个体子模块的相应影响会是有利的。

[0007] 根据本文所公开的实施例,车辆可以包括配置成检测事件的检测系统。除了其他事情之外,事件可以包括电阻短路、碰撞事件、冷却剂泄漏、和/或会需要中断一个或多个电路中电流的跟随的任何其他事件。检测系统可以包括配置成检测事件的多个传感器部件。例如,检测系统可以包括配置成测量诸如电压、电流、阻抗以及类似物的电参数的一个或多个电传感器部件。此外,检测系统可以包括配置成检测车辆冲击事件(例如车辆碰撞)的传感器。根据一些实施例,检测系统可以包括加速度计、冲击传感器和/或类似物。

[0008] 车辆可以进一步包括配置成基于事件的检测而被选择性地致动的故障清除部件。根据一个实施例,故障清除部件可以包括连接至致动装置的相对低阻抗的负载。致动装置可以包括例如晶体管、开关或类似物。致动装置可以配置成在典型状态下阻止电流(a flow

of electrical current),并且当由来自控制系统的信号所致动时有利于该电流。根据一些实施例,故障清除部件可以放置成与第二开关部件和第二负载并联。第二开关可以配置成在典型状态下有利于该电流。

[0009] 故障清除部件可以与电流中断部件协同操作。故障清除部件的致动可以配置成使电流中断部件选择性地中断电流。故障清除部件可以配置成响应于由故障清除部件的致动所导致的条件。根据一些实施例,该条件可以包括超过规定阈值的电流。电流中断部件可以通过中断电流而响应于增大的电流。电流中断部件可以包括电流限制装置,诸如熔丝或电路断路器。

[0010] 在检测到事件(例如电阻短路、冲击事件或冷却剂泄漏等等)时,控制系统可以产生控制信号以致动故障清除部件。故障清除部件可以配置成触发电流中断系统。根据不同实施例,电流中断系统可以中断向包线束和包检测引线电子器件之一提供电能的电路。此外,控制信号可以独立于包级别故障的发生并且独立于电池充电状态产生。

[0011] 在一些实施例中,电池系统可以进一步包括配置成独立于电流中断部件而使电池能放电的主接触器。因此,不论电流中断部件的状态,电池可以经由主接触器放电。这样的实施例可以进一步结合配置成与主接触器联接以形成闭合电路并且耗尽存储在电池中的电能的系统(例如内部或外部装置)。可以在冲击事件、诊断测试、维护之后或在其他情形下执行经由主接触器使电池放电。

[0012] 根据一些实施例,控制系统和检测系统的一个或多个可以至少部分地实施作为软件。软件实施的实施例可以利用在处理器上可运行的指令。在某些实施例中,指令可以存储在与处理器通信的非易失性和/或非临时的计算机可读存储媒介中。软件实施的实施例可以配置成从检测系统接收信息并且基于这样的信息实施控制动作。

[0013] 本公开的各种实施例可以进一步包括控制车辆中电流中断部件的方法。根据一些实施例,该方法可以包括使用检测系统检测事件。事件的检测可以通信告知控制系统,控制系统可以基于事件的检测而产生控制信号。控制信号可以引起故障清除部件的致动。故障清除部件的致动可以导致引起电流中断部件中断电流的条件。导致电流中断部件的触发的条件可以由产自电清除部件的致动。

[0014] 在本文所公开的各种系统和方法可以实现对无源熔丝或手动单元放电动作以从检测电路和电子器件移除电池电能的某些改进。例如,结合电清除部件的系统可以减轻车辆电池包中在车辆冲击事件之后的延迟热事件。此外,系统可以消除或者减少对于手动干涉严重受损车辆以使某些电部件放电的需要。该系统也可以提供对电阻短路故障的立即缓解,并且因此可以联系至存在于车辆外部或内部的其他动作或事件。

[0015] 方案1. 一种系统,其配置成基于事件的检测而致动电清除部件,所述系统包括:

[0016] 检测系统,其配置成检测事件;

[0017] 控制系统,其配置成从所述检测系统接收信息并且基于所述事件的检测而产生第一控制信号;

[0018] 第一电清除部件,其配置成基于所述第一控制信号而被选择性地致动;以及

[0019] 第一电流中断部件,其配置成在由所述第一电清除部件的致动导致的条件发生时选择性地中断电流;

[0020] 其中,在由所述检测系统检测到所述事件时,所述控制系统配置成产生所述第一

控制信号以致动所述第一电清除部件,所述第一电清除部件的致动配置成触发所述第一电流中断系统。

[0021] 方案2. 根据方案1所述的系统,进一步包括锂离子电池,其包括多个电池子模块;

[0022] 其中,所述第一电清除部件和第一电流中断部件与所述多个电池子模块的一个相关联。

[0023] 方案3. 根据方案1所述的系统,进一步包括:

[0024] 第二电清除部件,其配置成基于第二控制信号被选择性地致动;以及

[0025] 第二电流中断部件,其配置成基于所述第二电清除部件的致动而选择性地中断电流;

[0026] 其中,所述第二电流中断部件中断向所述电池的包线束和包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

[0027] 方案4. 根据方案3所述的系统,进一步包括:

[0028] 其中,所述控制系统配置成产生所述第二控制信号以在产生所述第一控制信号之后致动所述第二电清除部件。

[0029] 方案5. 根据方案1所述的系统,其中,所述控制系统独立于所述电池的包级别故障的发生并且独立于所述电池的充电状态而产生所述第一控制信号。

[0030] 方案6. 根据方案1所述的系统,其中,所述电池进一步包括接触器,其配置成独立于所述第一电流中断部件而使所述电池能够放电。

[0031] 方案7. 根据方案1所述的系统,其中,所述条件包括所述电流超过阈值。

[0032] 方案8. 根据方案1所述的系统,其中,所述第一电流中断部件电联接在电池和清除开关之间。

[0033] 方案9. 根据方案1所述的系统,其中,所述第一电清除部件布置成与单元平衡电阻器和单元平衡开关并联。

[0034] 方案10. 根据方案1所述的系统,其中,所述事件包括检测到电阻短路、冲击事件和冷却剂泄漏中的一个。

[0035] 方案11. 根据方案1所述的系统,包括:

[0036] 处理器;以及

[0037] 非易失性计算机可读存储媒介,其与所述处理器通信并且配置成存储在所述处理器上可执行的指令;

[0038] 其中,所述控制系统包括在所述处理器上可执行并且存储在所述非易失性计算机可读存储媒介上以基于所述事件的检测而产生所述第一控制信号的指令。

[0039] 方案12. 一种基于事件的检测而致动电清除部件的方法,所述方法包括:

[0040] 使用检测系统检测事件;

[0041] 向控制系统通信告知所述事件的检测;

[0042] 基于所述事件的检测产生控制信号;

[0043] 基于所述控制信号致动电清除部件;以及

[0044] 在条件发生时使用电流中断部件中断电流,所述条件由所述电清除部件的致动导致。

[0045] 方案13. 根据方案12所述的方法,其中,中断电流包括中断向电池包线束和电池

包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

[0046] 方案14. 根据方案12所述的方法,其中,产生所述控制信号是独立于包级别故障的发生并且独立于所述电池的充电状态。

[0047] 方案15. 根据方案12所述的方法,进一步包括:独立于所述电流中断部件利用主接触器使电池放电。

[0048] 方案16. 一种车辆中的缓解系统,包括:

[0049] 第一电池部件;

[0050] 第二电池部件;

[0051] 检测系统,其配置成检测事件;

[0052] 控制系统,其配置成从所述检测系统接收信息并且基于所述事件的检测产生第一控制信号;

[0053] 第一电清除部件,其与所述第一电池部件电通信并且配置成基于所述第一控制信号被选择性地致动;

[0054] 第二电清除部件,其与所述第二电池部件电通信,并且第二电清除部件可独立于所述第一控制信号操作;以及

[0055] 第一电流中断部件,其与所述第一电池部件电通信,所述第一电流中断部件配置成基于所述第一控制信号选择性地中断电流;

[0056] 其中,在由所述事件检测系统检测到事件时,所述控制系统产生所述第一控制信号以便致动所述第一电清除部件,所述第一电清除部件的致动配置成仅触发所述第一电流中断系统。

[0057] 方案17. 根据方案16所述的系统,其中,所述第二电流中断系统中断向包线束和包检测引线电子器件之一提供电能的电路。

[0058] 方案18. 根据方案17所述的系统,其中,所述控制系统配置成产生第二控制信号以在所述第一控制信号产生之后致动所述第二电清除部件。

[0059] 方案19. 根据方案16所述的系统,其中,所述控制系统独立于包级别故障的发生并且独立于所述电池的充电状态而产生所述第一控制信号。

[0060] 方案20. 根据方案16所述的系统,进一步包括:

[0061] 处理器;以及

[0062] 非易失性计算机可读存储媒介,其与所述处理器通信并且配置成存储在所述处理器上可执行的指令;

[0063] 其中,所述控制系统包括在所述处理器上可执行并且存储在所述非易失性计算机可读存储媒介上以基于所述事件的检测而产生所述控制信号的指令。

附图说明

[0064] 参照附图描述了本公开的非限制性和非穷举性实施例,包括本公开的各种实施例,其中:

[0065] 图1 示出了根据在本文所公开的实施例的车辆中示例性电池系统和控制系统。

[0066] 图2A 是电路的示意图,该电路包括两个电池子模块和多个子模块检测熔丝和平衡电路。

[0067] 图2B 是图2A中所示电路的示意图,示出了导致电流不足以触发子模块检测熔丝的电阻短路电路。

[0068] 图2C 是电路的示意图,该电路包括处于典型操作配置的电清除部件和电流中断部件,并且示出了在正常操作中流过电路的电流。

[0069] 图2D 是图2C中所示电路的电路图,其处于检测到事件并且致动电清除部件之后的配置。

[0070] 图3 是用于基于事件的检测致动电清除部件的方法的流程图。

[0071] 图4 示出了用于实施本公开某些实施例的计算机系统的框图。

具体实施方式

[0072] 图1示出了根据在本文所公开实施例的车辆100中的示例性电池系统和控制系统。车辆100可以是机动车辆、船舶、飞机和/或任何其他类型车辆,并且可以包括内燃机(“ICE”)动力传动系统,电机动力传动系统,混合发动机动力传动系统,FC动力传动系统,和/或适用于结合在本文所公开系统和方法的任何其他类型动力传动系统。车辆100可以包括电池系统102,在某些实施例中电池系统102可以是HV电池系统。HV电池系统可以用于向电动力传动部件供电(例如在电的、混合动力或FC动力系统中)。在其他实施例中,电池系统102可以是低压电池(例如铅酸12V汽车电池)并且可以配置成向多个车辆100系统供应电能,多个车辆100的系统包括例如车辆启动器系统(例如启动器电机)、照明系统、点火系统和/或类似物。

[0073] 电池系统102可以包括电池控制系统104。电池控制系统104可以配置成监控并且控制电池系统102的某些操作。例如,电池控制系统104可以配置成监控并且控制电池系统102的充电和放电操作,电池系统102中故障的检测,电池系统102中冷却剂泄漏或者与电池系统102的操作相关的其他条件。在某些实施例中,电池控制系统104可以与一个或多个传感器106(例如电压传感器、电流传感器、温度传感器,和/或类似物等等)和/或配置成使电池控制系统104能够监控和控制电池系统102的操作的其他系统可通信地联接。例如,传感器106可以向电池控制系统104提供涉及与一个或多个子模块114相关联的电参数的信息。

[0074] 电池控制系统104可以进一步配置成向车辆100中包括的其他系统提供信息和/或从它们接收信息。例如,根据某些实施例,电池控制系统104可以从碰撞检测系统或传感器接收输入,碰撞检测系统或传感器可以配置成检测碰撞或其他类型事件。此外,电池控制系统104可以与内部车辆计算机系统108通信地联接。在某些实施例中,电池控制系统104可以至少部分地配置成向车辆100的用户和/或车辆计算机系统108提供关于电池系统102的信息。

[0075] 电池系统102可以包括一个或多个电池包112,其被适当地设计尺寸以向车辆100提供电能。每个电池包112可以包括一个或多个子模块114。子模块114可以包括子包,每个子包可以包括利用任何合适的电池技术的一个或多个电池单元(battery cell)。合适的电池技术可以包括例如铅酸、镍基金属氢化物(“NiMH”)、锂离子(“Li-Ion”)、Li-Ion聚合物、锂-空气、镍-镉(“NiCad”)、包括吸收玻璃垫(“AGM”)的阀调节铅酸(“VRLA”)、镍-锌(“NiZn”)、熔盐(例如ZEBRA电池)、和/或其他合适的电池技术。

[0076] 每个子模块114可以与配置成测量一个或多个电参数(例如电压、电流、阻抗、充电

状态等)、热参数(例如温度)的传感器106、冷却传感器、碰撞检测传感器以及类似物相关联。多个传感器,与用于分析由传感器106收集的数据的系统一起,可以被包括作为检测系统的一部分,检测系统配置成检测会触发电流中断部件的事件。

[0077] 根据所示的实施例,传感器106与每个电池子模块114相关联。尽管图1示出了与每个电池部段114相关联的独立的传感器106,但是在一些实施例中也可以采用与多个子模块114相关联的配置成测量各种电参数的传感器。由传感器106测得的电参数可以向电池控制系统104提供。使用这些电参数,电池控制系统104和/或任何其他合适的系统可以协调电池系统102的操作。

[0078] 在根据本公开的某些实施例中,电池系统102可以包括与一个或多个电池子模块114相关联的多个电清除部件。在检测到事件时,控制系统104可以产生控制信号以致动一个或多个电清除部件。该一个或多个电清除部件的致动可以引起导致电流中断部件选择性中断电流(flow of current)的条件。

[0079] 图2A示出了电路200的示意图,该电路200包括两个电池子模块以及多个子模块检测熔丝216、218和220。子模块检测熔丝216、218和220布置在电池子模块212和214与电池监控电子器件210之间。电压测量电路(未示出)可以测量电压 V_1 和 V_2 。电阻器222可以与晶体管226串联连接。晶体管226可以用作子模块平衡开关,并且电阻器222可以用作与电池子模块214相关联的子模块平衡电阻器。类似地,电阻器224可以与晶体管228串联连接。晶体管228可以用作子模块平衡开关,而电阻器224可以用作与电池子模块212相关联的子模块平衡电阻器。

[0080] 电池监控电子器件210可以配置成以周期率来测量电池包中每个子模块的子模块电压。根据一个实施例,周期率可以大约为200ms。当作出测量时,晶体管226和228可以配置成通过分别向晶体管栅极238和240施加合适的控制信号而阻止电流。为了阻止电流,晶体管226和228可以在测量的时间下工作在截止区域中。随着晶体管226和228工作在截止区域中,电压 V_2 和 V_1 大致分别对应于电池子模块214和212的开路电压。

[0081] 图2B示出了图2A的电路200,并且包括电阻短路208。电阻短路208可以导致电流不足以触发熔丝216或218;然而,电阻短路可以产生热量并且可以进一步引起对电池监控电子器件210或者通常对电池包的损害。例如,在一个实施例中,熔丝216、218和220可以是额定2安培的熔丝;电阻短路208可以具有 $2.14\ \Omega$ 的有效电阻,并且电池子模块214可以具有3.705V的电压。因此,1.75安培的电流可以流过电阻短路208并且产生6.4瓦特的热量。由电阻短路208产生的额外热量和/或与电阻短路208相关联的功率损失可以引起对包括电池子模块214的电池包的损害。

[0082] 根据一些实施例,机动车辆中使用的电池系统可以包括100个或者更多的单元电压检测引线,在检测到事件时可以中断这些引线。选择性致动电流中断部件的顺序可以影响缓解与检测到的事件相关联的后果的效果。例如,某些检测引线也可以用于向电池子模块监控电子器件供电。根据一些实施例,电池系统可以包括以6、8、10或12个的组一起组成的子模块监控电子器件。在这样的实施例中,子模块监控电子器件可以分别通过每6、8、10或12个单元一个检测引线来供电。

[0083] 当电池子模块监控电子器件致动与其他电压检测引线相关联的电流中断部件时,可以维持向子模块监控电子器件供电。在致动其他电压检测引线中的电流中断部件之后,

电池子模块监控电子器件可以配置成致动电流中断部件,电流中断部件将中断向电池子模块监控电子器件提供电能的电流。换言之,在检测到事件(例如电阻短路、冷却剂泄漏、碰撞事件等等)时,控制系统可以配置成在触发所有其他电流中断部件之后触发向子模块监控电子器件提供电能的电流中断部件。

[0084] 图2C示出了在典型操作配置结下的电路250的示意图,其包括电清除部件和电流中断部件。根据所示实施例,电清除部件实施作为串联布置的低电阻的电阻器230和晶体管234。电流中断部件在所示实施例中体现作为多个熔丝216、218和220,其配置成如果电流超过阈值则中断电流。

[0085] 在典型条件下,电路250可以配置成使得电池子模块214提供电流,由箭头246标识,流过熔丝216、电阻器222、晶体管216,并且返回流过熔丝218。为了有利于电流流过电阻器222,晶体管226可以工作在工作区域(active region)中。如上所述,当测量电压 V_2 时,可以施加合适的控制信号至栅极238以便使得晶体管226工作在截止区域(cutoff region)中。在工作区域中,晶体管226的等效电阻可以相对较低,而在截止区域中,晶体管226的等效电阻可以相对较高。

[0086] 当晶体管226工作在工作区域中时,晶体管234可以工作在截止区域中。因此,晶体管234可以阻止电流流过电阻器230。控制信号242可以施加至晶体管234以便维持使得晶体管234处于截止区域中。

[0087] 与各自电池子模块相关联的多个电路可以以类似于已经在之前段落中描述的方式操作。具体地,图2C示出了可以以类似方式操作的两个电路。同样,在典型条件下,电池子模块212提供流过熔丝218、电阻器224、晶体管228并且返回流过熔丝220的电流。施加至晶体管228的控制信号240可以使晶体管228工作在工作区域中。施加至晶体管236的控制信号244可以使晶体管236工作在截止区域中,并且因此晶体管236可以阻止电流流过电阻器232。电阻器232可以具有与电阻器224相比相对较低的电阻。电阻器232可以与晶体管236协同操作作为电清除部件。电压, V_1 ,可以大致等于电池子模块212的电压。

[0088] 电路200可以包括配置成独立于电流中断部件而使电池能放电的接触器260和262。如图2C中所示的电路图中所示,接触器260和262可以不论熔丝216和218的状态而保持与电池子模块212和214的电通信。接触器260和262可以被用于在多种环境下使电池子模块212和214放电,诸如在碰撞事件之后、在维修期间、或在其他合适时刻。

[0089] 图2D是处于在检测到电阻短路208之后的配置中的图2C中所示电路250的电路图。箭头248示出了流过电路250的电清除部件(即电阻器230和晶体管234)的电流。作为检测到事件的结果,施加至栅极238和242的控制信号可以用于阻止电流流过电阻器222并且有利于电流流过晶体管234。如上所述,电阻器230可以相对于电阻器222具有相对较低的电阻,并且因此可以增大由电池子模块214提供的电流。

[0090] 电阻器222和电阻器230的相对电阻可以选择成使得将流过电阻器222的电流在熔丝216的工作范围内,而将流过电阻器230的电流超过熔丝216的工作范围。施加至栅极238和242的控制信号可以配置成互斥地操作,使得引导电流流过电阻器222或者流过电阻器230,但是不同时流过电阻器222和电阻器230。根据一些实施例,合适的控制信号也可以在检测到事件之后施加至栅极240和244。在这样的实施例中,电流可以允许流过电阻器234、晶体管242、电阻器232和晶体管236。这样的实施例可以导致电流进一步增大。电流的增大

可以超过熔丝216、218和220的工作范围,并且因此增大的电流可以使得熔丝216、218和220中断额外电流。

[0091] 当超过阈值的电流流过熔丝216或218时,可以中断流过电阻短路208的电流。作为熔丝216超过阈值以及中断电流的结果,电压 V_2 可以降至零。根据一些实施例,电路250可以向包线束、包检测引线电子器件或其他部件提供电能。当熔丝216被触发(即超过熔丝最大电流)时,可以断开从电池子模块214吸取电能的电部件。例如,在一些实施例中,电阻器230可以具有 $1\ \Omega$ 的电阻。因此,如果控制信号242有利于电流流过晶体管234,则可以感应3.7安培的电流。该电流超过了与熔丝216相关联的阈值,并且因此熔丝216可以断开,因此中断了额外电流。

[0092] 如上所述,诸如电路250的结合电清除部件的电路相对于依赖无源熔断或手动单元放电的系统可以实现某些改进。例如,电路250可以缓解在冲击事件之后车辆电池包中延迟的热事件,可以消除或减少对于手动干涉严重受损车辆以便使某些电部件放电的需要,可以提供对电阻短路故障的立即缓解,并且因此可以联系至存在于车辆外部或内部的其他动作或事件。

[0093] 图3示出了根据某些实施例的方法300的流程图,用于基于事件的检测而致动电清除部件。在某些实施例中,可以至少部分地利用参照图1至图2D如上所述的任何系统和/或电路实施方法300。在302处,可以开始方法300。在304处,可以使用检测系统确定是否已经检测到事件。检测系统可以包括配置成检测一个或多个各种类型事件的一个或多个传感器。例如,事件可以包括电阻电路短路、碰撞事件、冷却剂泄漏、或类似物。方法300可以保持在304处,直至检测到事件。

[0094] 当已经检测到事件时,在306处,事件的检测可以通信告知至控制系统。可以配置控制系统以监控并且控制电池系统的各种方面,根据一些实施例,电池系统可以被结合在车辆中。响应于事件的检测,在308处,控制系统可以产生控制信号。控制信号可以启动一个或多个动作以便响应于事件。根据一些实施例,可以使用存储在非易失性机器可读存储媒介上的机器可运行指令来至少部分地实施控制系统。根据这样的实施例,控制系统可以包括指令,用于分析多种事件并且选择性采取动作以便采取控制动作来缓解与事件相关的结果。

[0095] 根据所示实施例,在310处,可以基于控制信号致动电清除部件。电清除部件可以布置成与负载并联。如上结合图2A至图2D所公开的,电清除部件可以包括与开关部件并联布置的电阻器。在典型操作中,该开关部件可以阻止电流流过电阻器。在检测到事件时,开关部件可以通过有利于电流流过电阻器而重新配置电路。电阻器可以被设计大小以便响应于事件的检测而使相对较大的电流流动。

[0096] 返回对图3的讨论,在312处,可以使用电流中断部件中断电流。可以基于由电清除部件的致动导致的条件而触发电流中断部件。例如,电流中断部件可以包括熔丝或电路断路器。条件可以包括超过阈值的电流。当电流超过阈值时,熔丝或电流断路器可以断开并且中断电流。根据一些实施例,可以配置电流中断部件以中断向电池包线束、电池包检测引线、电池包检测引线电子器件或类似物提供电能的电路。方法300可以在314处结束。

[0097] 图4示出了用于实施在本文所公开系统和方法的某些实施例的计算机系统400的框图。在某些实施例中,计算机系统400可以是个人计算机系统、车载车辆计算机系统、和/

或适用于实施所公开系统和方法的任何其它类型的系统。在其他实施例中,计算机系统400可以是任何便携的电子计算机系统或电子装置。

[0098] 如图所示,计算机系统400除了其他之外可以包括一个或多个处理器402、随机访问存储器(“RAM”)404、通信接口406、用户接口408、和/或非易失性计算机可读存储媒介410。处理器402、RAM 404、通信接口406、用户接口408、和计算机可读存储媒介410可以经由通用数据总线412通信地联接到彼此。在一些实施例中,可以使用硬件、软件、固件和/或其任何组合实施计算机系统400的各种部件。

[0099] 用户接口408可以包括允许用户与计算机系统400交互的任何数目的装置。用户接口408可以用于向用户显示互动界面。可以配置用户接口408以提供关于响应于事件的检测而由控制系统采取的动作的信息。例如,事件可以包括与一个或多个电池子模块相关联的电阻电短路。控制系统可以经由用户接口408提供对于与电阻电短路相关联的特定电池子模块的指示。

[0100] 用户接口408可以是与计算机系统400通信地联接的独立接口系统,或者替代地可以是诸如用于膝上型电脑或其他类似装置的显示接口的集成系统。在某些实施例中,用户接口408可以形成在触摸屏显示器上。用户接口408也可以包括任何数目的其他输入装置,包括例如键盘、跟踪球和/或指针装置。

[0101] 通信接口406可以是能够与通信地联接至计算机系统400的其他计算机系统和/或其他设备(例如配置成检测事件的传感器)通信的任何接口。例如,通信接口406可以允许计算机系统400与其他计算机系统(例如配置成执行与电池系统或控制系统相关联的诊断评估的计算机系统)通信。通信接口406除了其他之外可以包括调制解调器、以太网卡和/或使计算机系统400能够连接至数据库和网络的任何其他合适的装置,网络诸如LAN、MAN、WAN和互联网。

[0102] 处理器402可以包括一个或多个通用处理器、专用处理器、可编程微处理器、微控制器、数字信号处理器、FPGA、其他可定制或可编程处理装置、和/或能够实施本文所公开系统和方法的任何其他装置或装置的布置。

[0103] 可以配置处理器402以执行存储在非易失性计算机可读存储媒介410上的计算机可读指令。计算机可读存储媒介410可以存储所需的其他数据或信息。在一些实施例中,计算机可读指令可以包括计算机可执行功能模块414。例如,计算机可读指令可以包括配置成实施上面所述的系统和方法的所有或部分功能的一个或多个功能模块414。可以包括特定的功能模块414,其对应于检测系统、控制系统以及类似物的至少一部分。

[0104] 可以独立于用于形成计算机可读指令的编程语言和/或在计算机系统400上操作的任何操作系统而实施本文所描述的系统和方法。例如,计算机可读指令可以以任何合适的编程语言撰写,其示例包括但是不限于C、C++、Visual C++、和/或Visual Basic、Java、Perl、或任何其他合适的编程语言。此外,计算机可读指令和/或功能模块的形式可以是分立程序或模块的集合,和/或更大程序内的程序模块或者程序模块的一部分。由计算机系统400的数据处理可以响应于用户命令、之前处理的结果、或者由其他处理机器做出的请求。要知晓的是,计算机系统400可以利用任何合适的操作系统,包括例如Unix、DOS、Android、Symbian、Windows、iOS、OSX、Linux和/或类似物。

[0105] 尽管出于清楚的目的前述已经描述了一些细节,明显的是可以不脱离其原理做出

某些改变和修改。类似地,可以以任何合适的配置或组合来配置和/或组合本文所公开的实施例的某些特征。此外,本文所公开的某些系统和/或方法可以被用在不包含在车辆中的电池系统中(例如备用功率电池系统或类似物)。注意到的是存在实施了本文所述方法和设备二者的许多替代方式。因此,当前实施例应该视作说明性而非限制性的,并且本发明不限于在本文所给出的细节,而是可以在所附权利要求的范围和等同形式内修改。

[0106] 已经参照各种实施例描述了前述说明书。然而,本领域普通技术人员将知晓的是可以不脱离本公开的范围做出各种修改和改变。例如,取决于特定应用或者考虑到与系统的操作相关的任何数目的成本函数而可以以替代方式实施各种操作步骤以及用于执行操作步骤的部件。因此,可以删除、修改或与其他步骤组合任何一个或多个步骤。此外,本公开应该视作说明性的而不是限制性的,并且所有这些修改意在包括在其范围内。同样地,已经在上面描述了关于各种实施例的益处、其他优点和问题的解决方案。然而,益处、优点、问题的解决方案,以及可以使得任何益处、优点或解决方案发生或变得更显著的任何元件不应被解释为严格的、必需的,或者基本特征或元件。

[0107] 如在本文使用的,术语“包括”和“包含”以及其任何其他变形意在覆盖非排他性的包含,使得工艺、方法、物件或者包括一系列元件的设备不仅仅包括这些元件,而是可以包括对于这样的工艺、方法、系统、物件或设备未明确列出或者固有的其他元件。

[0108] 本领域技术人员将知晓的是可以不脱离本发明的潜在原理而对上述实施例的细节做出许多改变。本发明的范围因此应该仅由以下权利要求来限定。

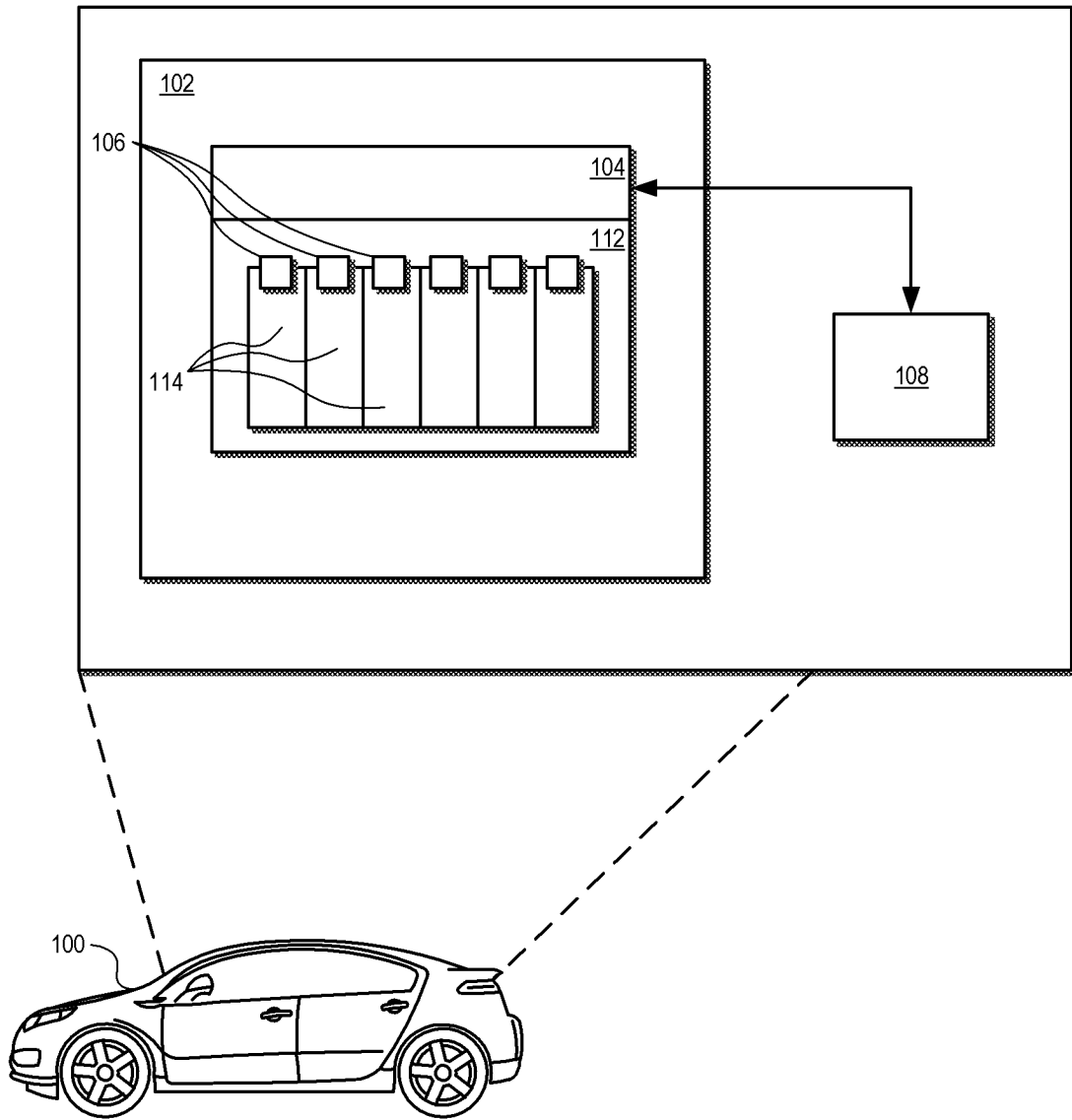


图 1

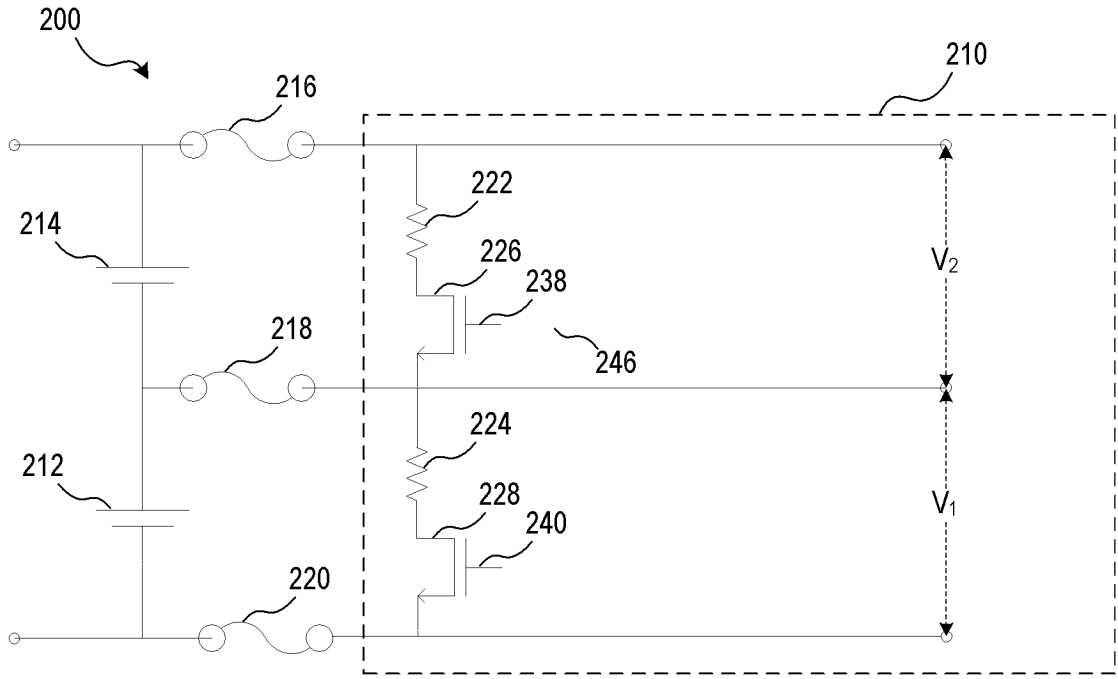


图 2A

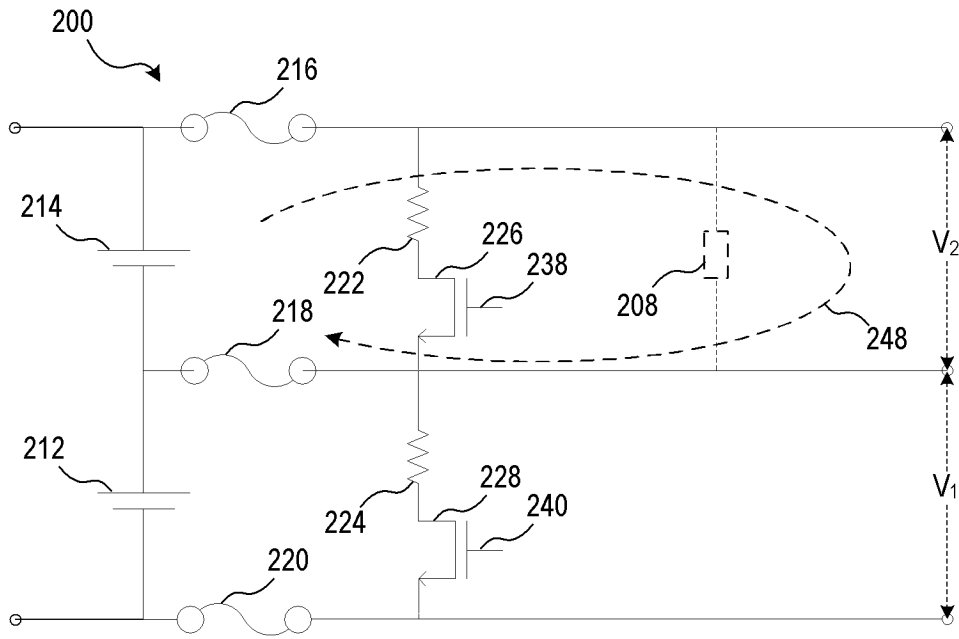


图 2B

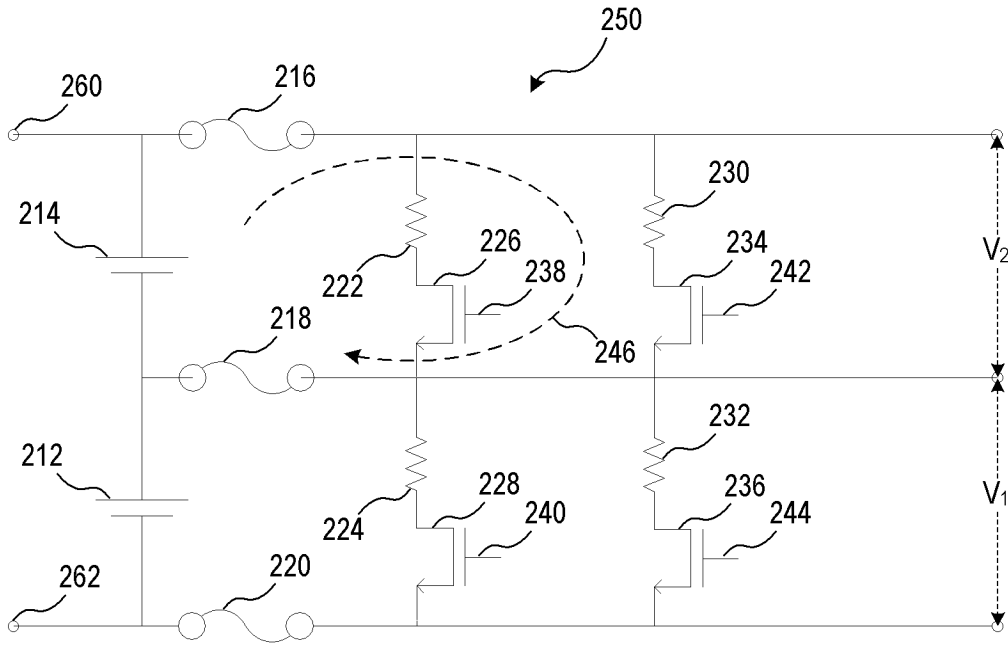


图 2C

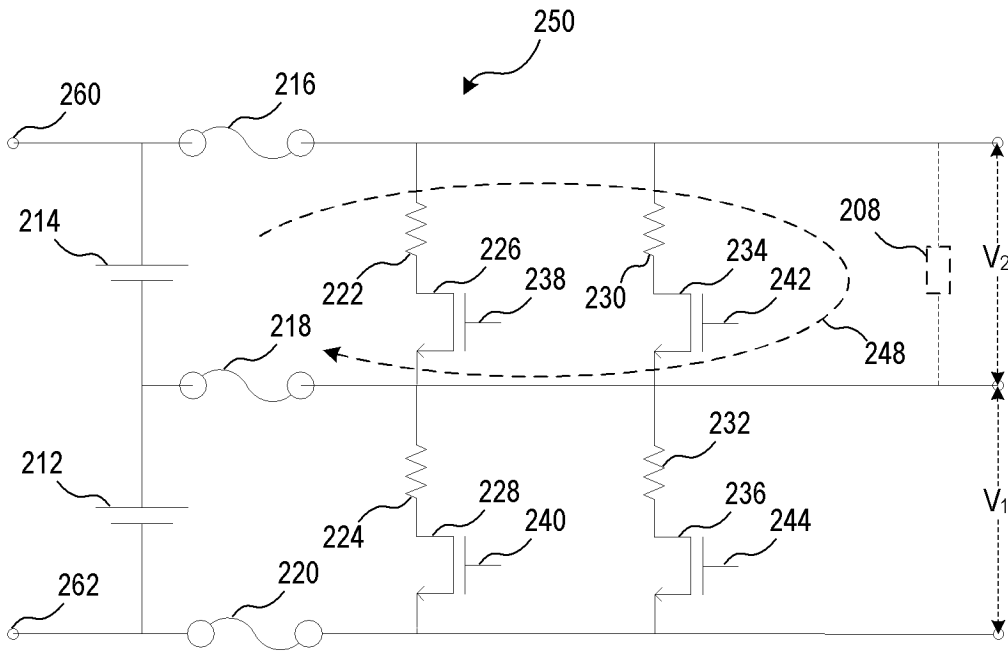


图 2D

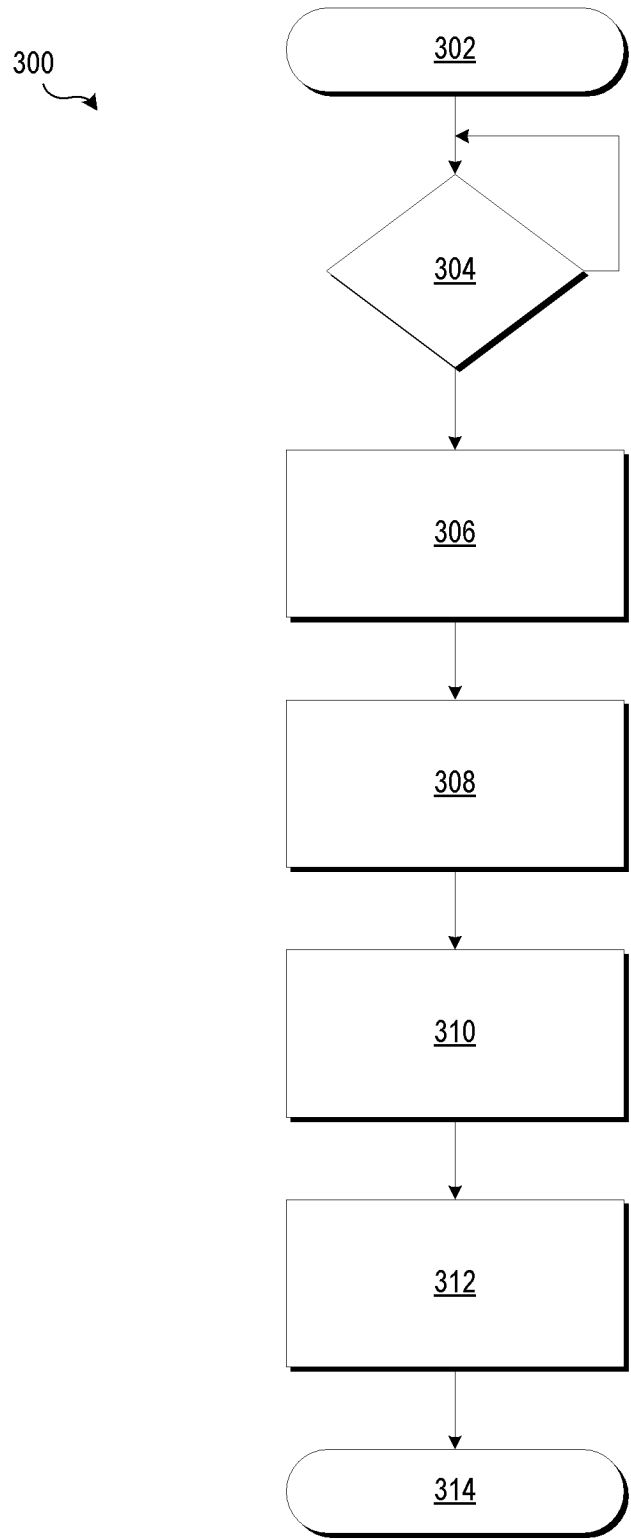


图 3

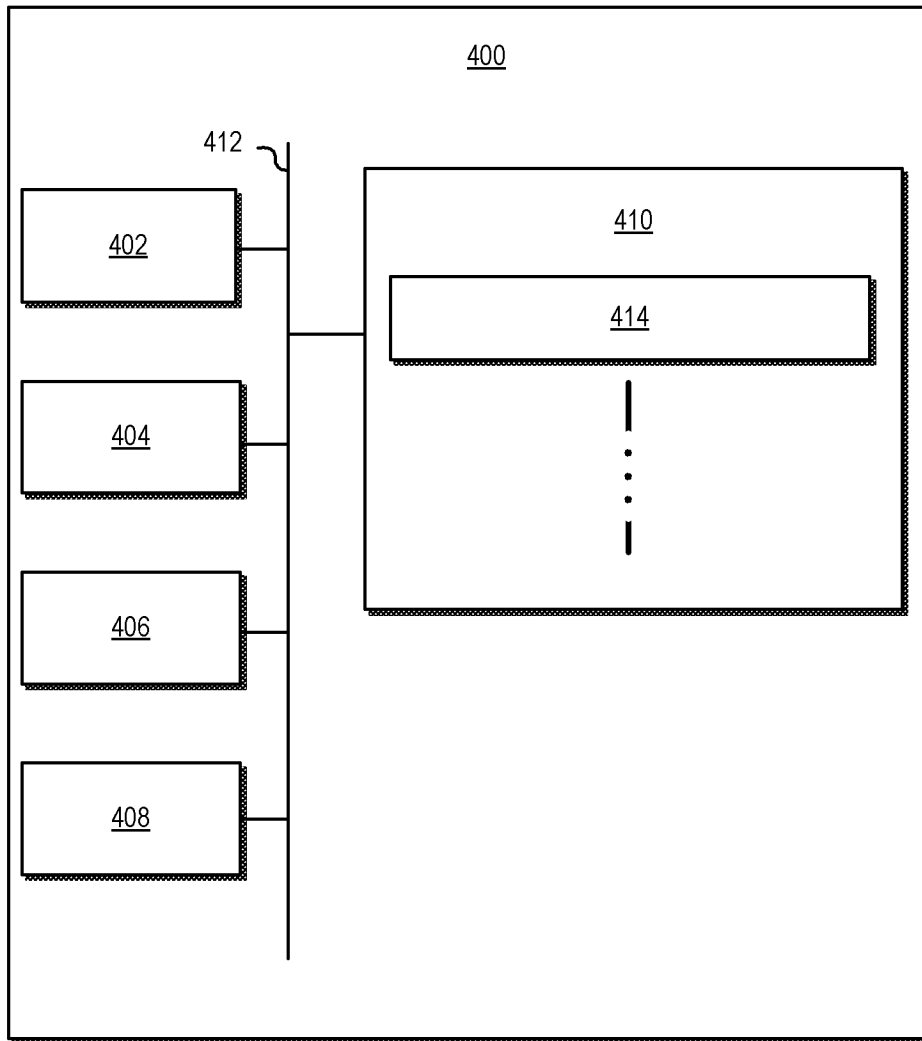


图 4