



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102136743 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201010610096. 5

US 2008/0091362 A1, 2008. 04. 17,

(22) 申请日 2010. 12. 22

CN 101005209 A, 2007. 07. 25,

CN 101162792 A, 2008. 04. 16,

(30) 优先权数据

10-2010-0007045 2010. 01. 26 KR

审查员 李晓艳

(73) 专利权人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

专利权人 罗伯特-博世有限公司

(72) 发明人 太龙准 安德烈·伯姆

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

G01R 31/36(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1821801 A, 2006. 08. 23,

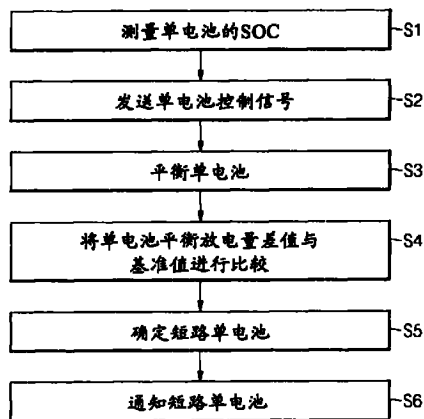
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

电池管理系统及其驱动方法

(57) 摘要

提供一种用于检测短路单电池的电池管理系统及其驱动方法。该电池管理系统包括主控单元(MCU)和单电池平衡单元。MCU发送用于控制单电池的充放电的单电池控制信号。单电池平衡单元根据所述单电池控制信号平衡所述单电池。MCU包括单电池平衡放电测量单元和控制器。单电池平衡放电测量单元测量每个单电池的单电池平衡放电量。控制器比较所述单电池的单电池平衡放电量中的最大值与每个单电池平衡放电量之间的差值,以确定短路单电池。



1. 一种电池管理系统,包括:
 - 感应单元,用于测量多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流;
 - 主控单元,用于通过利用所述多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流来测量所述多个单电池中每个单电池的荷电状态,并发送用于控制充放电的单电池控制信号;以及
 - 单电池平衡单元,用于根据所述单电池控制信号平衡所述多个单电池,其中所述主控单元包括:
 - 单电池平衡电量测量单元,用于通过利用所述多个单电池中每个单电池的荷电状态来测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡电量;以及
 - 控制器,用于比较所述多个单电池的单电池平衡电量中的最大值与每个单电池平衡电量之间的差值,以从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池,其中所述单电池平衡单元使具有比平均荷电状态大的荷电状态的单电池放电,以平衡每个单电池的荷电状态。
2. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,进一步包括:存储单元,该存储单元用于存储所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡电量和所述基准值。
3. 如权利要求 2 所述的电池管理系统,其中所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡电量被累加并存储在所述存储单元中。
4. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,其中所述单电池平衡单元被配置为根据所述单电池控制信号使所述多个单电池中相应一个单电池放电。
5. 如权利要求 1 所述的电池管理系统,进一步包括电控制器单元,其中所述主控单元被配置为将所述短路单电池的信息发送到所述电控制器单元,并且所述电控制器单元被配置为在显示设备上显示所述短路单电池的信息。
6. 一种电池管理系统的驱动方法,该驱动方法包括:
 - 测量多个单电池中每个单电池的荷电状态;
 - 发送用于控制所述多个单电池的单电池控制信号;
 - 根据所述单电池控制信号平衡所述多个单电池;
 - 比较所述多个单电池的单电池平衡电量中的最大值与通过利用所述多个单电池中每个单电池的荷电状态所测量的每个单电池平衡电量之间的差值;以及
 - 从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池,其中平衡所述多个单电池使具有比平均荷电状态大的荷电状态的单电池放电,以平衡每个单电池的荷电状态。
7. 如权利要求 6 所述的电池管理系统的驱动方法,其中在比较所述差值时,所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡电量被累加。
8. 如权利要求 6 所述的电池管理系统的驱动方法,其中发送所述单电池控制信号包括:
 - 将所述多个单电池中每个单电池的荷电状态与平均荷电状态进行比较;以及
 - 发送所述多个单电池中具有大于所述平均荷电状态的荷电状态的单电池的信息。
9. 如权利要求 6 所述的电池管理系统的驱动方法,其中平衡所述多个单电池包括:根据所述单电池控制信号使所述多个单电池中相应一个单电池放电。

10. 如权利要求 6 所述的电池管理系统的驱动方法,进一步包括:通知所述短路单电池,以允许所述短路单电池的信息被显示。

11. 一种电池管理系统,包括:

控制器,用于发送用于控制多个单电池的充放电的控制信号;以及

单电池平衡单元,用于根据所述控制信号平衡所述多个单电池,

其中所述控制器被配置为通过利用所述多个单电池中每个单电池的荷电状态来测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量,并比较所述多个单电池的单电池平衡放电量中的最大值与每个单电池平衡放电量之间的差值,以从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池,

其中所述单电池平衡单元使具有比平均荷电状态大的荷电状态的单电池放电,以平衡每个单电池的荷电状态。

12. 如权利要求 11 所述的电池管理系统,其中所述控制器包括:

单电池平衡放电量测量单元,该单电池平衡放电量测量单元用于测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量。

13. 如权利要求 11 所述的电池管理系统,其中所述控制器被配置为通过利用所述多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流来测量所述多个单电池中每个单电池的荷电状态。

电池管理系统及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明实施例的各个方面涉及一种电池管理系统及其驱动方法。

背景技术

[0002] 具有将汽油或柴油用作主要燃料的内燃机的车辆会产生污染,例如空气污染。相应地,为了减少污染的产生,正在开发电动车辆或混合车辆。

[0003] 电动车辆具有由从电池输出的电能驱动的引擎。这样的电动车辆将电池用作主要动力源,在该电池中,多个可放电/可充电单电池被包含在一个电池组中。因此,电动车辆不产生废气,并且产生较少的噪声。

[0004] 混合车辆由两种或更多种动力源,例如内燃机和电动机提供动力。例如,混合车辆已被开发为由内燃机和燃料电池提供动力或由电池和燃料电池提供动力,该燃料电池通过氧和氢的化学反应直接提供电能。

[0005] 这样,由于靠电能运行的车辆直接受到单电池的性能的影响,因此电池管理系统(BMS)被用来测量每个单电池的电压和电流以及所有单电池的总电压和电流,以有效地管理每个单电池的放电/充电。另外,BMS检测单电池中具有降低的性能的单电池,并允许每个单电池具有高的或最大性能。

发明内容

[0006] 本发明实施例的各个方面致力于一种电池管理系统及其驱动方法,其能够通过利用单电池的单电池平衡放电量从多个单电池中检测出短路单电池。

[0007] 根据一个实施例,一种电池管理系统包括:感应单元,用于测量多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流;主控单元(MCU),用于通过利用所述多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流来测量所述多个单电池中每个单电池的荷电状态(SOC),并发送用于控制充放电的单电池控制信号;以及单电池平衡单元,用于根据所述单电池控制信号平衡所述多个单电池,其中所述MCU包括:单电池平衡放电量测量单元,用于测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量;以及控制器,用于比较所述多个单电池的单电池平衡放电量中的最大值与每个单电池平衡放电量之间的差值,以从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池。

[0008] 所述电池管理系统可以进一步包括:存储单元,该存储单元用于存储所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量,并且基准值可以被提供给所述MCU。

[0009] 所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量可以被累加并存储在所述存储单元中。

[0010] 所述单电池平衡单元可以被配置为根据所述单电池控制信号使所述多个单电池中相应一个单电池放电。

[0011] 所述电池管理系统可以进一步包括电控制器单元(MCU),其中所述MCU可以被配置为将所述短路单电池的信息发送到所述ECU,并且所述ECU被配置为在显示设备上显示

所述短路单电池的信息。

[0012] 根据另一实施例,一种电池管理系统的驱动方法包括:测量多个单电池中每个单电池的 SOC;发送用于控制所述多个单电池的单电池控制信号;根据所述单电池控制信号平衡所述多个单电池;比较所述多个单电池的单电池平衡放电量中的最大值与每个单电池平衡放电量之间的差值;以及从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池。

[0013] 在比较所述差值时,所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量可以被累加。

[0014] 发送所述单电池控制信号可以包括:将所述多个单电池中每个单电池的 SOC 与平均 SOC 进行比较;以及发送所述多个单电池中具有大于所述平均 SOC 的 SOC 的单电池的信息。

[0015] 平衡所述多个单电池可以包括:根据所述单电池控制信号使所述多个单电池中相应一个单电池放电。

[0016] 所述驱动方法可以进一步包括:通知所述短路单电池,以允许所述短路单电池的信息被显示。

[0017] 根据又一实施例,一种电池管理系统包括:控制器,用于发送用于控制多个单电池的充放电的控制信号;以及单电池平衡单元,用于根据所述控制信号平衡所述多个单电池。所述控制器被配置为测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量,并比较所述多个单电池的单电池平衡放电量中的最大值与每个单电池平衡放电量之间的差值,以从所述多个单电池中确定所述差值大于基准值的短路单电池。

[0018] 所述控制器可以包括:单电池平衡放电量测量单元,该单电池平衡放电量测量单元用于测量所述多个单电池中每个单电池的单电池平衡放电量。

[0019] 所述控制器可以被配置为通过利用所述多个单电池中每个单电池的单电池电压和单电池电流来测量所述多个单电池中每个单电池的荷电状态 (SOC)。

附图说明

[0020] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入说明书而构成说明书的一部分。这些图示出本公开的示例性实施例,并且与说明一起用于阐释本公开的原理。在附图中:

[0021] 图 1 是示意性地示出根据实施例的电池、电池管理系统和位于电池管理系统外围的器件的图;

[0022] 图 2 是示出图 1 中的主控单元 (MCU) 的具体结构的图;

[0023] 图 3 是显示多个单电池中每个单电池的由图 2 的 MCU 测得的单电池平衡放电量的图;以及

[0024] 图 4 是示出根据实施例的电池管理系统的驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0025] 现在将参照附图在下文中更充分地描述示例实施例;然而,它们可被采用不同的形式实施,而不应当被解释为局限于这里所列举的实施例。相反,所提供的这些实施例是为

了使本公开全面和完整,并将向本领域技术人员充分传达本发明的实施例。

[0026] 在以下的公开中,当一个部件(或元件、器件等)被称为“连接”或“耦接”到另一部件(或元件、器件等)时,应该理解前者可以“直接连接”到后者,也可以经中间部件(或元件、器件等)“电连接”到后者。此外,当提到某物包括(或包含或具有)一些元件时,如无专门限定,应该理解它可以仅包括(或包含或具有)那些元件,也可以不仅包括(或包含或具有)那些元件而且还包括(或包含或具有)其它元件。

[0027] 在下文中,将参照附图更详细地描述本发明的实施例。

[0028] 图 1 是示意性地示出根据实施例的电池、电池管理系统和位于电池管理系统外围的器件的图。

[0029] 参照图 1,车辆包括电池管理系统(BMS)1、电池 2、电流传感器 3、冷却风扇 4、浪涌电流预防单元 5、主开关 6、电控制器单元(ECU)7、反相器 8 以及电动发电机 9。

[0030] 首先,在下文中将描述连接到 BMS 1 的前面的外围器件。

[0031] 电池 2 包括串联连接的多个子组 210、220、230、240、250 和 260、输出端口 271 和 272、以及连接在子组 230 与 240 之间的安全开关 273。

[0032] 子组 210、220、230、240、250 和 260 被示例性地示出为六个子组,并且被称为第一子组 210、第二子组 220、第三子组 230、第四子组 240、第五子组 250、和第六子组 260。在图 1 中,第一子组 210 至第六子组 260 中的每一个均包括串联连接的八个可充电单电池,并且电池 2 总共包括四十八个单电池,但是示例性实施例不限于此。这里,每个子组包括多个单电池作为一个群组。在某些实施例中,电池 2 可通过直接连接四十八个单电池而不将第一子组 210 至第六子组 260 划分成群组进行配置。

[0033] 输出端口 271 和 272 连接到车辆的反相器 8 和电动发电机 9,以将电能供应给车辆的引擎。

[0034] 安全开关 273 连接在第三子组 230 与第四子组 240 之间,并且是在更换电池 2 或对电池 2 执行操作时为了工人的安全而手动接通/关断的开关。在实施例中,安全开关 273 连接在第三子组 230 与第四子组 240 之间,但是不限于此。在一个实施例中,保险丝可以串联连接到安全开关 273。保险丝防止(或防护)由短路产生的过电流被施加到电池 2。也就是说,当过电流产生时,保险丝断开,从而防止(或防护)过电流被施加到电池 2。

[0035] 电流传感器 3 测量电池 2 的输出电流的量,并将测得的电流量输出至 BMS 1 的感应单元 10。在一个实施例中,电流传感器 3 可以是霍尔变流器,其使用霍尔器件测量电流,以输出与测得电流相对应的模拟电流信号。

[0036] 冷却风扇 4 根据 BMS 1 的控制信号降低由电池 2 的放电/充电产生的热量,从而防止(或防护)由温度上升导致的电池 2 被恶化以及放电/充电效率降低。

[0037] 浪涌电流预防单元 5 位于电池 2 与反相器 8 之间。浪涌电流预防单元 5 防止(或防护)浪涌电流从电池 2 被施加到反相器 8,从而防止(或防护)浪涌电流对反相器 8 的损坏。在一个实施例中,浪涌电流预防单元 5 包括预充电电阻器 5a、预充电中继器 5b 以及主中继器 5c。这里,预充电中继器 5b 首先接通,浪涌电流被预充电电阻器 5a 抑制,并且被缓慢施加到反相器 8。随后,预充电中继器 5b 关断,并且主中继器 5c 接通,因此电流从电池 2 被稳定地施加到反相器 8。

[0038] 当发生诸如过电压、过电流和高温之类的异常状况时,主开关 6 根据车辆的 ECU 7

或 BMS 1 的控制信号接通 / 关断电池 2。

[0039] BMS 1 包括感应单元 10、主控单元 (MCU) 20、内部电源供应单元 30、单电池平衡单元 40、存储单元 50、通信单元 60、保护电路 70、上电复位单元 80 以及外部接口 90。

[0040] 感应单元 10 电连接到电池 2 的多个单电池。感应单元 10 测量电池 2 的总的组电流和组电压以及每个单电池的单电池电压、单电池电流、单电池温度以及外围温度,并将测得的电流和电压传送到 MCU 20。

[0041] MCU 20 基于与从感应单元 10 传送的电池 2 的总的组电流和组电压以及每个单电池的单电池电压、单电池电流、单电池温度和外围温度相对应的数字数据,来估计电池 2 的荷电状态 (SOC) 和健康状态 (SOH),以控制电池 2 的充 / 放电。这里,MCU 20 利用每个单电池的单电池电压和单电池电流来计算每个单电池的开路电压 (OCV),并利用 OCV 测量每个单电池的 SOC。MCU 20 通过利用单电池间的 SOC 值的差来从多个单电池中检测出短路单电池,并将短路单电池的信息传送给 ECU 7。这里,短路单电池是指正极和负极在内部电连接从而使得短路单电池的电压下降的单电池。例如,当正极活性材料或负极活性材料刺穿且对插置于正极与负极之间的绝缘隔板造成损坏时,这可能会导致瞬间短路,其中该单电池的电压瞬间降低。

[0042] 内部电源供应单元 30 是通过使用二次电池向 BMS 1 供应电源的器件。

[0043] 单电池平衡单元 40 平衡各个单电池的荷电状态。也就是说,单电池平衡单元 40 可使具有相对高的荷电状态的单电池放电,并且可使具有相对低的荷电状态的单电池充电。

[0044] 当 BMS 1 的电源关断时,存储单元 50 存储诸如当前 SOC 或 SOH 之类的数据。在一个实施例中,存储单元 50 存储由单电池平衡放电测量单元 23 (例如图 2 中所示) 测得的单电池平衡放电量“CB_n”(其中 n 是自然数)。这里,存储单元 50 是可电读写数据的非易失性存储器件,并且可以是电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM) 或其它合适的非易失性存储器件。

[0045] 通信单元 60 与车辆的动力发生装置的控制单元通信。

[0046] 保护电路 70 是用于保护 BMS 1 免受外部脉冲、过电流和 / 或低电压的电路,并且在一个实施例中,是用固件编程的。

[0047] 上电复位单元 80 在 BMS 1 的电源接通时复位整个系统。

[0048] 外部接口 90 是用于将 BMS 1 外围的器件,例如冷却风扇 4 和主开关 6 连接到 MCU 20 的器件。在实施例中,尽管仅示出了冷却风扇 4 和主开关 6,但是不限于此。

[0049] ECU 7 基于诸如车辆的加速器和制动器以及车辆的速度之类的信息来确定扭矩的度数,并控制电动发电机 9 的输出与所确定的扭矩信息一致。也就是说,ECU 7 控制反相器 8 的切换,以使电动发电机 9 的输出被控制为与所确定的扭矩信息一致。这里,ECU 7 接收从 MCU 20 通过 BMS 1 的通信单元 60 传送的电池 2 的 SOC,并控制电池 2 的 SOC 具有目标值 (例如,约 55%)。例如,当从 MCU 20 传送的 SOC 等于或小于约 55% 时,ECU 7 控制反相器 8 的切换,以允许向电池 2 输出电力,从而对电池 2 充电。这时,组电流“1”可具有正 (+) 值。当 SOC 等于或大于约 55% 时,ECU 7 控制反相器 8 的切换以允许向电动发电机 9 输出电力,从而使电池 2 放电。这时,组电流“1”可具有负 (-) 值。此外,ECU 7 接收从 MCU 20 通过 BMS 1 的通信单元 60 传送的电池 2 的 SOH,并允许在诸如车辆的仪表盘之类的显示设备上显示该 SOH,从而使用户能够检查该 SOH。另外,ECU 7 从 MCU 20 接收短路单电池的信

息,并允许在显示设备上显示所接收的信息,从而使用户能够检查关于该短路单电池的信息。

[0050] 反相器 8 允许电池 2 根据 ECU 7 的控制信号被充 / 放电。

[0051] 电动发电机 9 根据从 ECU 7 传送的扭矩信息,利用电池 2 的电能驱动车辆。

[0052] 图 2 是示出根据一个实施例的图 1 中的 MCU 的具体结构的图。

[0053] 参照图 2,MCU 20 包括控制器 21、SOC 测量单元 22 以及单电池平衡放电测量单元 23。

[0054] 控制器 21 将从感应单元 10 输入的每个单电池的单电池电压和单电池电流发送给 SOC 测量单元 22,并允许 SOC 测量单元 22 测量每个单电池在特定时间的 SOC。控制器 21 计算由 SOC 测量单元 22 测得的单电池的平均 SOC,并将该平均 SOC 与每个单电池的测量 SOC 进行比较。控制器 21 将包括具有比平均 SOC 大的测量 SOC 的单电池的信息在内的单电池控制信号传送到单电池平衡单元 40。接收单电池控制信号的单电池平衡单元 40 对相应的单电池执行单电池平衡。这时,单电池平衡单元 40 使具有比平均 SOC 大的 SOC 的单电池放电。单电池平衡可执行若干次。单电池平衡的时间可以是在车辆处于切断状态(例如钥匙被拿走或处于断开位置)或者临时停止的时间,但是不限于此。

[0055] 控制器 21 将通过单电池平衡被放电的每个单电池的 SOC 发送到单电池平衡放电测量单元 23,并允许该单电池平衡放电测量单元 23 测量每个单电池的单电池平衡放电电量“CB_n”。由单电池平衡放电测量单元 23 测得的数据被累加并存储在存储单元 50 中。每个单电池的累加单电池平衡放电电量“CB_n”被作用于从多个单电池中检测出短路单电池的参数。

[0056] 如等式 (1) 所表述,控制器 21 基于由单电池平衡放电测量单元 23 测得并存储在存储单元 50 中的单电池平衡放电电量“CB_n”,来比较单电池的单电池平衡放电电量“CB_n”中的最大值“CB_{max}”与每个单电池的单电池平衡放电电量“CB_n”之间的差值“CB_{max}-CB_n”是否大于基准值“REF”。这里,第一单电池的单电池平衡放电电量可被称为“CB₁”,第二单电池的单电池平衡放电电量可被称为“CB₂”。

[0057] $CB_{max}-CB_n > REF \cdots (1)$

[0058] 控制器 21 通过等式 (1) 将多个单电池中具有大于基准值“REF”的差值“CB_{max}-CB_n”的单电池确定为短路单电池。原因如下。在短路单电池的情况下,通过单电池平衡不执行放电,这是因为持续放电由于内部短路而不会被执行,因此,短路单电池的单电池平衡放电电量“CB_n”具有很小的值。相应地,单电池的单电池平衡放电电量的最大值“CB_{max}”与短路单电池的单电池平衡放电电量之间的差值相对大于另一单电池的单电池平衡放电电量的差值(即非短路单电池的单电池)。

[0059] SOC 测量单元 22 可通过利用从感应单元 10 通过控制器 21 输入的每个单电池的单电池电压和单电池电流来计算每个单电池的 OCV,并且可利用该 OCV 来测量每个单电池的 SOC。这里,当 SOC 测量单元 22 测量每个单电池的 SOC 并将测得的 SOC 发送到控制器 21 时,控制器 21 将测得的 SOC 存储在存储单元 50 中。单电池的 SOC 可通过很多其它合适的方法来测量。在示例性实施例中,测量单电池的 SOC 的方法不限于上述方法。

[0060] 单电池平衡放电测量单元 23 可通过利用每个单电池的 SOC 来测量每个单电池的单电池平衡放电电量“CB_n”,在每个单电池中,单电池平衡由单电池平衡单元 40 执行。这

里,单电池平衡放电测量单元 23 测量每个单电池的单电池平衡放电量“CB_n”,并将测量值发送到控制器 21,并且控制器 21 将该测量值存储在存储单元 50 中。这时,每个单电池的单电池平衡放电量“CB_n”被累加并存储在存储单元 50 中。

[0061] 以下描述关于仿真,该仿真示出 MCU 20 可通过等式 (1) 从多个单电池中检测出短路单电池。

[0062] 图 3 是显示由图 2 的 MCU 测得的多个单电池中的每一个的单电池平衡放电量的图。

[0063] 在图 3 中,一图示出每个单电池的单电池平衡放电量, B1 至 B5 表示多个单电池。这里,假定每个单电池的单电池平衡至少执行一次。在一个实施例中,每个单电池的单电池平衡放电量“CB_n”是通过在执行单电池平衡的同时对单电池平衡放电量“CB_n”求和得到的值。基准值被设为 3Ah。

[0064] 在图 3 中, B2 的单电池平衡放电量“CB_n”在 4.7Ah 处表示最大“CB_{max}”。根据等式 (1), 与 B1 的差值,即“4.7Ah-3.5Ah = 1.2Ah”,小于基准值“3Ah”,与 B2 的差值,即“4.7Ah-4.7Ah = 0Ah”,小于基准值“3Ah”,与 B3 的差值,即“4.7Ah-0.5Ah = 4.2Ah”,大于基准值“3Ah”,与 B4 的差值,即“4.7Ah-4.2Ah = 0.5Ah”,小于基准值“3Ah”,并且与 B5 的差值,即“4.7Ah-4.0Ah = 0.7Ah”,小于基准值“3Ah”。相应地,示出 B3 是差值“4.7Ah-0.5Ah = 4.2Ah”大于基准值“3Ah”的单电池,即短路单电池。因此,可以看出, MCU 20 可通过等式 (1) 从多个单电池中检测出短路单电池。

[0065] 以下描述是关于根据实施例的电池管理系统的驱动方法。

[0066] 图 4 是示出根据实施例的电池管理系统的驱动方法的流程图。

[0067] 参照图 4,根据实施例的电池管理系统的驱动方法包括:测量单电池的 SOC 的操作 S1、发送单电池控制信号的操作 S2、执行单电池平衡的操作 S3、比较单电池平衡放电量差值和基准值的操作 S4、确定短路单电池的操作 S5 以及通知短路单电池的操作 S6。

[0068] 在测量单电池的 SOC 的操作 S1 中, MCU 20 的 SOC 测量单元 22 通过使用从感应单元 10 通过控制器 21 输入的每个单电池的单电池电压和单电池电流来计算每个单电池的 OCV,并且可利用该 OCV 测量每个单电池的 SOC。

[0069] 在发送单电池控制信号的操作 S2 中,控制器 21 将由 SOC 测量单元 22 测得的每个电池的 SOC 与平均 SOC 进行比较,并将单电池控制信号传送给单电池平衡单元 40,从而允许具有比平均 SOC 大的 SOC 的单电池被放电。

[0070] 在执行单电池平衡的操作 S3 中,单电池平衡单元 40 根据从控制器 21 接收的单电池控制信号来对相应的单电池执行单电池平衡。这时,由单电池平衡单元 40 执行的单电池平衡包括使具有比平均 SOC 大的 SOC 的单电池放电。在执行单电池平衡的操作 S3 中,每个单电池的单电池平衡放电量“CB_n”由单电池平衡放电测量单元 23 测量并存储在存储单元 50 中。

[0071] 在比较单电池平衡放电量差值与基准值的操作 S4 中,控制器 21 基于在存储单元 50 中累加的单电池平衡放电量“CB_n”,比较单电池的单电池平衡放电量“CB_n”中的最大值“CB_{max}”与每个单电池的单电池平衡放电量“CB_n”之间的差值“CB_{max}-CB_n”是否大于基准值“REF”。

[0072] 在确定短路单电池的操作 S5 中,控制器 21 根据基准值“REF”与单电池平衡放电

量“CB_n”的差值“CB_{max}-CB_n”的比较结果,将多个单电池中差值“CB_{max}-CB_n”大于基准值“REF”的单电池确定为短路单电池。当差值“CB_{max}-CB_n”小于基准值“REF”时,控制器 21 确定不存在短路单电池,并且操作 S1 至 S4 被重复。这时,每个单电池的单电池平衡放电量根据操作 S1 至 S4 重复的次数被累加并存储在存储单元 50 中。相应地,控制器 21 能够以持续的方式检测出发生内部短路的单电池。

[0073] 在通知短路单电池(例如,通知短路单电池的位置)的操作 S6 中,MCU20 将短路单电池的信息发送到 ECU 7,从而允许在显示设备上显示该信息。然后,用户可检查是否检测出短路单电池。

[0074] 如上所述,根据示例性实施例的电池管理系统及其驱动方法通过利用单电池的单电池平衡放电量来从多个单电池中检测出短路单电池,并向用户通知该短路单电池,从而使用户能够检查该短路单电池。相应地,根据示例性实施例的电池管理系统及其驱动方法使人们能够识别和更换性能由于短路而退化的单电池。

[0075] 相应地,根据示例性实施例的电池管理系统及其驱动方法通过使用单电池的累加单电池平衡放电量来从多个单电池中检测出发生持续短路的短路单电池,从而能够防止或防护电池由于持续短路而爆炸。

[0076] 这里已经公开了示例性实施例,尽管采用了特定的术语,但是它们仅以一般和描述性意义被使用和解释,而不是为了限制的目的。相应地,本领域技术人员应该理解,可以做出各种形式和细节上的改变,而不脱离如所附权利要求及其等同物所阐释的本公开的精神和范围。

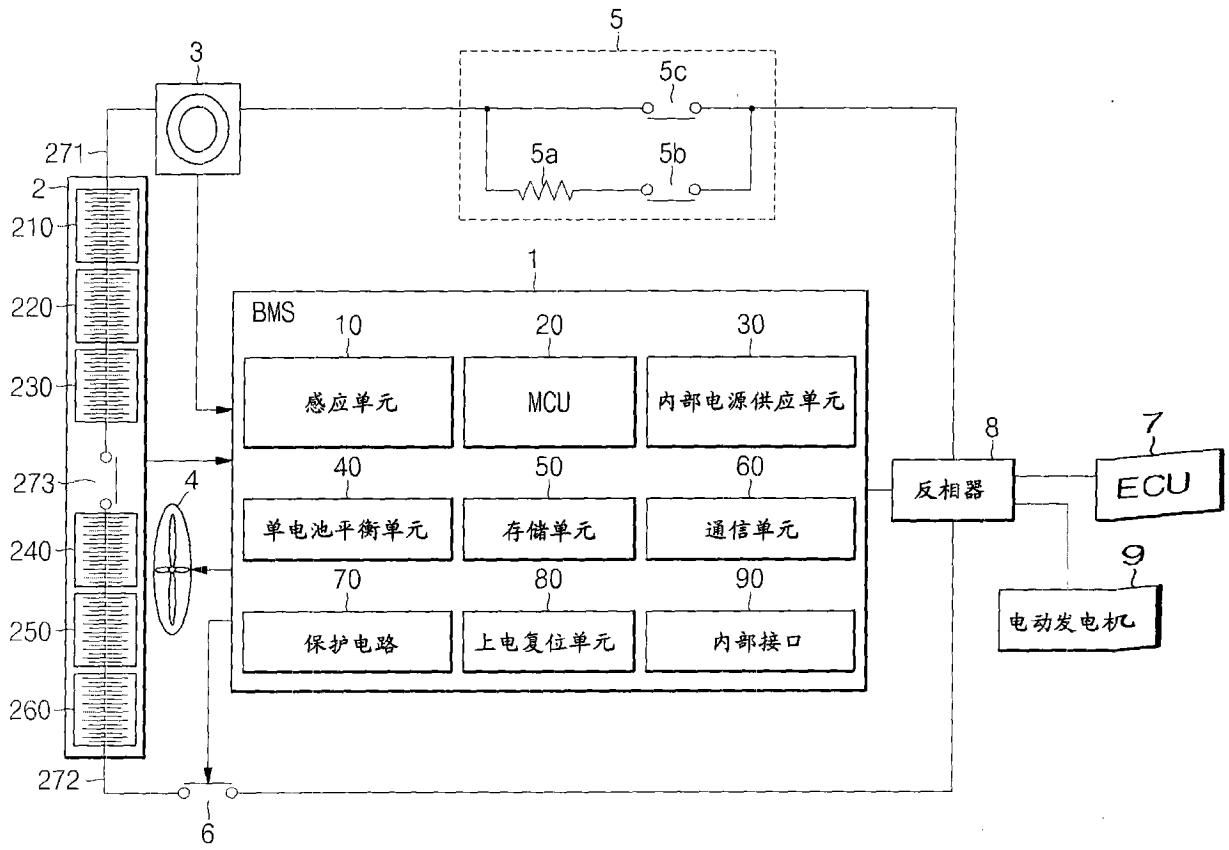


图 1

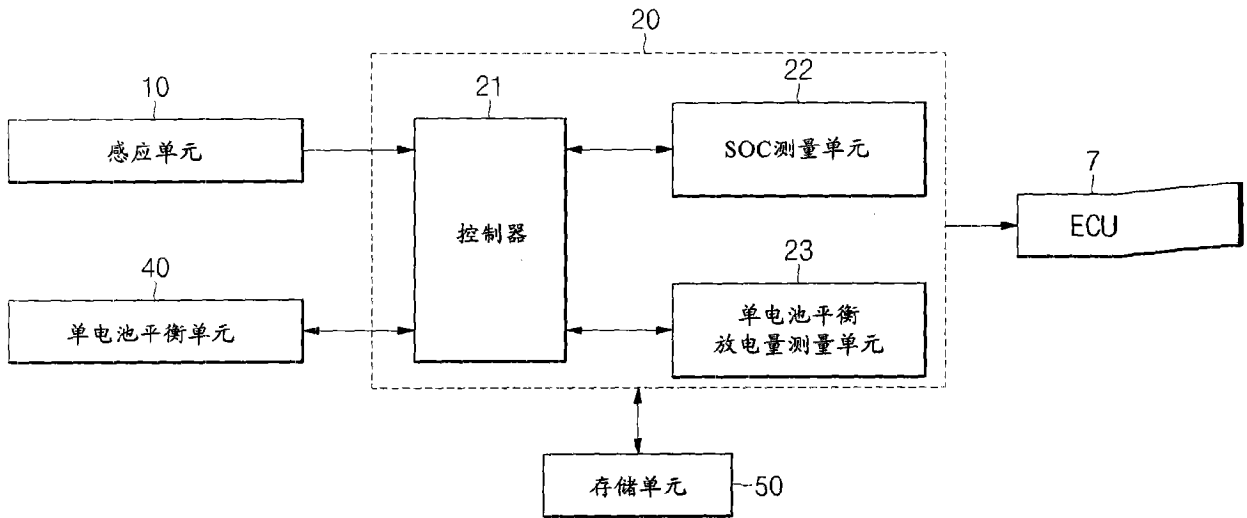


图 2

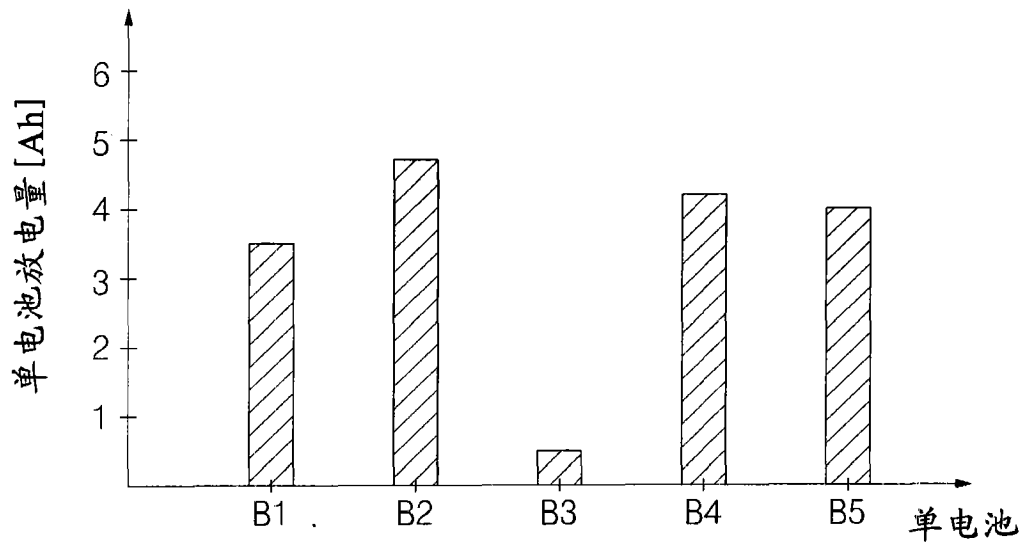


图 3

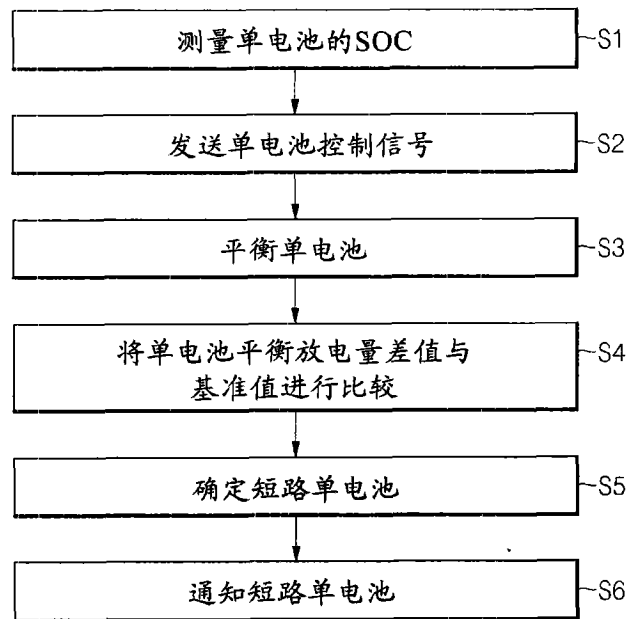


图 4