



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112351908 A

(43) 申请公布日 2021.02.09

(21) 申请号 201980046692.4

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(22) 申请日 2019.07.09

代理人 张涛 刘春元

(30) 优先权数据

102018211582.6 2018.07.12 DE

(51) Int.Cl.

B60L 58/20 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.01.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2019/068451 2019.07.09

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/011806 DE 2020.01.16

(71) 申请人 纬湃科技有限责任公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 T·阿申布伦纳 S·劳尔

权利要求书2页 说明书7页 附图2页

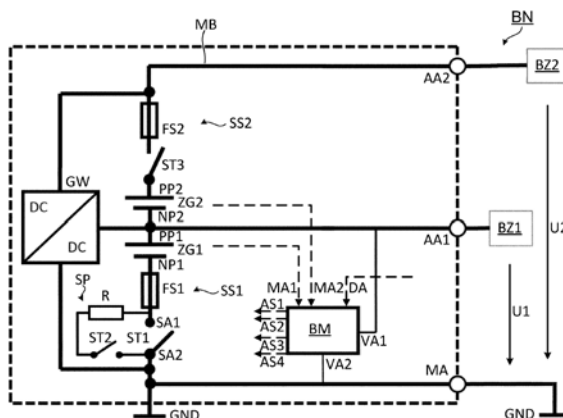
(54) 发明名称

用于机动车辆的多电压电池设备和车载电网

断开的开关状态,以保护所述第一电池单元组(ZG1)。

(57) 摘要

公开了一种用于机动车辆的多电压电池设备(MB),包括:-第一输出电流连接端(AA1)和接地电流连接端(MA),用于提供第一标称电压(U1);-第二输出电流连接端(AA2)和所述接地电流连接端(MA),用于提供第二标称电压(U2);-在所述第一输出电流连接端(AA1)和所述接地电流连接端(MA)之间的由第一电池单元组(ZG1)和第一可控开关(ST1)构成的第一串联电路(SS1);-与所述第一开关(ST1)并联的保护电阻(R);-其中所述第一开关(ST1)被设置为在闭合的开关状态下桥接所述保护电阻(R);-在所述第二输出电流连接端(AA2)和所述第一输出电流连接端(AA1)之间的第二电池单元组(ZG2),其可切换地与所述第一电池单元组(ZG1)串联连接;-电池管理装置(BM),其被设置为在所述第一输出电流连接端(AA1)与所述接地电流连接端(MA)之间电流过大或电短路的情况下将所述第一开关(ST1)切换到



CN 112351908 A

1. 一种用于机动车辆的多电压电池设备 (MB), 包括:
 - 第一输出电流连接端 (AA1) 和接地电流连接端 (MA), 用于提供第一标称电压 (U1);
 - 第二输出电流连接端 (AA2) 和所述接地电流连接端 (MA), 用于提供第二标称电压 (U2);
 - 在所述第一输出电流连接端 (AA1) 和所述接地电流连接端 (MA) 之间的由第一电池单元组 (ZG1) 和第一可控开关 (ST1) 构成的第一串联电路 (SS1), 其中所述第一开关 (ST1) 经由两个连接端 (SA1, SA2) 电连接在所述第一串联电路 (SS1) 中;
 - 保护电阻 (R), 其电连接在所述第一开关 (ST1) 的两个连接端 (SA1, SA2) 之间并且由此与所述第一开关 (ST1) 并联电连接;
 - 其中所述第一开关 (ST1) 被设置为在闭合的开关状态下桥接所述保护电阻 (R);
 - 第二电池单元组 (ZG2), 其电连接在所述第二输出电流连接端 (AA2) 和所述第一输出电流连接端 (AA1) 之间, 并且可切换地与所述第一电池单元组 (ZG1) 串联连接;
 - 用于运行所述多电压电池设备 (MB) 的电池管理装置 (BM), 所述电池管理装置 (BM) 被设置为在所述第一输出电流连接端 (AA1) 与所述接地电流连接端 (MA) 之间电流过大或电短路的情况下将所述第一开关 (ST1) 切换到断开的开关状态, 以保护所述第一电池单元组 (ZG1)。
2. 根据权利要求1所述的多电压电池设备 (MB), 还包括:
 - 第二开关 (ST2), 其电连接在所述第一开关 (ST1) 的两个连接端 (SA1, SA2) 之间并与所述保护电阻 (R) 串联电连接;
 - 其中所述电池管理装置 (BM) 还被设置为, 在所述第一输出电流连接端 (AA1) 与所述接地电流连接端 (MA) 之间电流过大或电短路的情况下将所述第二开关 (ST2) 切换到闭合的开关状态。
3. 根据权利要求2所述的多电压电池设备 (MB), 其中, 所述电池管理装置 (BM) 还被设置为, 在所述机动车辆处于静止模式的情况下将所述第一开关 (ST1) 切换到断开的开关状态, 并且将所述第二开关 (ST2) 切换到闭合的开关状态。
4. 根据权利要求2或3所述的多电压电池设备 (MB), 其中, 所述电池管理装置 (BM) 还被设置为, 在所述第一电池单元组 (ZG1) 中存在内部干扰或内部电短路的情况下将所述第一开关 (ST1) 和所述第二开关 (ST2) 切换到断开的开关状态。
5. 根据权利要求2至4中任一项所述的多电压电池设备 (MB), 其中, 所述电池管理装置 (BM) 还被设置为, 在所述第一电池单元组 (ZG1) 处于临界充电状态时将所述第一开关 (ST1) 和所述第二开关 (ST2) 切换到断开的开关状态。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的多电压电池设备 (MB), 其中, 所述电池管理装置 (BM) 经由供电电流连接端 (VA1, VA2) 电连接在所述第一输出电流连接端 (AA1) 和所述接地电流连接端 (MA) 之间, 并且与所述第一串联电路 (SS1) 并联电连接。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的多电压电池设备 (MB), 其中, 所述保护电阻 (R) 被构造为 PTC 电阻。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的多电压电池设备 (MB), 还包括:
 - 单向或双向的直流电压转换器 (GW), 所述直流电压转换器在输入电压侧电连接在所述第一输出电流连接端 (AA1) 和所述第一电池单元组 (ZG1) 之间并且在输出电压侧电连接在所述第二输出电流连接端 (AA2) 和第二电池单元组 (ZG2) 之间, 并且所述直流电压转换器

被设置为,用所述第一电池单元组(ZG1)的电流对所述第二电池单元组(ZG2)充电和/或用所述第二电池单元组(ZG2)的电流对所述第一电池单元组(ZG1)充电;

- 其中所述电池管理装置(BM)还被设置为,运行所述直流电压转换器(GW)以用所述第二电池单元组(ZG2)的电流对所述第一电池单元组(ZG1)充电和/或用所述第一电池单元组(ZG1)的电流对第二电池单元组(ZG2)充电。

9.根据前述权利要求中任一项所述的多电压电池设备(MB),还包括:

- 在所述第二输出电流连接端(AA2)和所述第一输出电流连接端(AA1)之间的由第三可控开关(ST3)和所述第二电池单元组(ZG2)构成的第二串联电路(SS2);

- 其中,所述第三开关(ST3)可切换地将所述第二电池单元组(ZG2)与所述第一电池单元组(ZG1)电连接。

10.根据权利要求9所述的多电压电池设备(MB),

- 其中,所述第一串联电路(SS1)和所述第二串联电路(SS2)具有将所述第一输出电流连接端(AA1)与所述第一电池单元组(ZG1)和所述第二电池单元组(ZG2)电连接的公共电路部分(SB);

- 其中,所述第一开关(ST1)或其两个连接端(SA1,SA2)电连接在所述电路部分(SB)中。

11.一种用于机动车辆的车载电网(BN),包括:

- 具有第一车载电网电压(U1)的第一车载电网分支(BZ1);

- 具有第二车载电网电压(U2)的第二车载电网分支(BZ2);

- 根据前述权利要求中任一项所述的多电压电池设备(MB),其经由第一输出电流连接端(AA1)电连接到所述第一车载电网分支(BZ1),并且经由第二输出电流连接端(AA2)电连接到所述第二车载电网分支(BZ2)。

用于机动车辆的多电压电池设备和车载电网

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于具有多电压电池设备的机动车辆、特别是混合动力车辆/电动汽车的多电压电池设备和车载电网。

背景技术

[0002] 已知用于为机动车辆、特别是混合动力车辆/电动汽车的车载电网提供不同的标称电压或运行电压的多电压电池设备。

[0003] 由于各种内部或外部影响,在车载电网中存在过大(车载电网)电流的风险,特别是由于车载电网中的电短路而导致,由此使得所述多电压电池设备承压,这进而可能导致所述多电压电池设备的电池单元受到损坏。

[0004] 在所述多电压电池设备具有两个或更多个电池单元组的情况下,即使在静止模式—在所述静止模式中车辆(在行驶运行结束之后)停止并且仅执行所述车辆的与安全相关的功能以及其他相关功能—期间这些电池单元组之一仍保持与所述车载电网的其余部分电连接,以便能够继续维持这些相关功能。因此,该电池单元组尤其受到所述车载电网中过大电流、特别是电短路的威胁。

发明内容

[0005] 因此,本发明的任务是提供一种可能性,利用所述可能性可靠地保护所述多电压电池设备以及由此也保护车载电网免遭由于过大(车载电网)电流而引起的损坏。

[0006] 该任务通过独立权利要求的主题来解决。有利的设计是从属权利要求的主题。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于机动车辆、特别是混合动力车辆/电动汽车的多电压电池设备。

[0008] 所述多电压电池设备包括第一输出电流连接端和接地电流连接端,用于提供第一标称电压,例如所述机动车辆的车载电网的第一车载电网电压。

[0009] 所述多电压电池设备还包括第二电流连接端,所述第二电流连接端与所述接地电流连接端一起用于提供第二标称电压,例如所述车载电网的第二车载电网电压。

[0010] 所述多电压电池设备还包括第一电池单元组和第一可控开关的第一串联电路,所述第一串联电路电连接在所述第一输出电流连接端和所述接地电流连接端之间。在此,所述第一开关经由其两个连接端电连接在所述第一串联电路中。

[0011] 所述多电压电池设备还包括保护电阻,所述保护电阻电连接在所述第一开关的两个连接端之间并且因此与所述第一开关并联电连接。所述第一开关被设置为在闭合的开关状态下将其两个连接端彼此电短路并由此桥接所述保护电阻。

[0012] 所述多电压电池设备还包括第二电池单元组,所述第二电池单元组电连接在所述第二输出电流连接端和所述第一输出电流连接端之间并且与所述第一电池单元组可切换地串联连接。

[0013] 所述多电压电池设备还包括用于运行所述多电压电池设备的电池管理装置。所述

电池管理装置被设置为在所述第一输出电流连接端和所述接地电流连接端之间电流过大或电短路的情况下将所述第一开关切换到断开的开关状态,以保护所述第一电池单元组并由此保护所述多电压电池设备免遭由于过大的放电电流而导致的过载。

[0014] 为了保护(第一)电池单元组并且因此还保护所述多电压电池设备免遭由于所述车载电网中的过大电流或电短路造成的干扰,在本发明的范围中如上所述进一步开发所述多电压电池设备。

[0015] 在此设置有所述第一开关,所述第一开关将(第一)电池单元组选择性地(在闭合的开关状态下)直接或(在断开的开关状态下)经由保护电阻与所述车载电网的其余部分电连接。所述保护电阻用作过电流防护,并在所述车载电网中出现过大电流或电短路的情况下限制(第一)电池单元组的放电电流。

[0016] 在此,对所述第一开关的控制由所述电池管理装置进行,所述电池管理装置在所述车载电网中出现过大电流或电短路的情况下将所述第一开关切换到断开的开关状态,并由此经由所述保护电阻将(第一)电池单元组与所述车载电网电连接。然后,作为过电流防护,所述保护电阻限制(第一)电池单元组的放电电流,并由此保护所述电池单元组免遭由于过大的放电电流而导致的过载。

[0017] 过大的电流或电短路可以例如由诸如霍尔传感器的与所述车载电网连接的普遍已知的电流测量单元检测,所述电流测量单元以信号技术与所述电池管理装置连接,并且在存在过大电流或电短路的情况下向所述电池管理装置发送对应的数据信号。

[0018] 如果在所述车载电网中没有过大的电流流动并且因此不存在电短路,则所述电池管理装置将所述第一开关切换到闭合的开关状态并由此桥接所述保护电阻。由此可以避免由于所述保护电阻而造成不必要的功率损耗。

[0019] 由此提供了一种可能性,利用所述可能性可以可靠地保护多电压电池设备以及因此还保护车载电网免遭由于过大的(车载电网)电流而造成的损坏。

[0020] 例如,所述多电压电池设备还包括第二开关,所述第二开关电连接在所述第一开关的两个连接端之间并且与所述保护电阻串联电连接。在此,所述电池管理装置例如还可以被设置为在所述第一输出电流连接端和所述接地电流连接端之间电流过大或电短路的情况下将所述第二开关切换到闭合的开关状态,由此使得可以经由所述保护电阻限制电流流动。

[0021] 例如,所述电池管理装置还被设置为,在所述机动车辆处于静止模式的情况下将所述第一开关切换到断开的开关状态,并由此经由所述保护电阻限制所述第一电池单元组的放电电流。由此保护了所述第一电池单元组免遭由于过大的放电电流而可能引起的过载。如果存在前述的第二开关,则所述电池管理装置被进一步设置为将所述第二开关切换到闭合的开关状态并由此使得可以经由所述保护电阻限制电流流动。

[0022] 所述机动车辆的静止模式是所述机动车辆不处于行驶运行中或其他主动运行中的状态。例如,如果车辆驱动装置被关闭并且点火钥匙从点火锁上拔下,则所述机动车辆变换到静止模式。在所述静止模式下,通常只继续维持与安全相关的功能和其他类似功能,这仅需要最小的电流供应。

[0023] 例如,所述电池管理装置还被设置成在所述第一电池单元组中存在内部干扰或内部电短路的情况下将所述第一开关和所述第二开关切换到断开的开关状态。在该断开的开

关状态下,所述第一开关和所述第二开关将所述第一电池单元组与所述车载电网的其余部分电隔离。结果保护了所述车载电网免遭由于所述第一电池单元组中的电短路而可能造成的损坏。

[0024] 例如,所述电池管理装置还被设置成在所述第一电池单元组的临界充电状态时将所述第一开关和所述第二开关切换到断开的开关状态。由此中断了从所述第一电池单元组到所述车载电网的其余部分的电流流动,并保护了所述第一电池单元组免遭深度放电。

[0025] 例如,所述电池管理装置经由供电电流连接端电连接在所述第一输出电流连接端和所述接地电流连接端之间,并因此与所述第一串联电路并联电连接。经由所述供电电流连接端向所述电池管理装置供应电流。

[0026] 例如,所述保护电阻被构造为PTC电阻(冷导体,英文为“Positive Temperature Coefficient Thermistor”,正温度系数热敏器)。

[0027] 例如,所述多电压电池设备还包括单向或双向的直流电压转换器,所述直流电压转换器在输入电压侧电连接在所述第一电流连接端和所述第一电池单元组之间以及在输出电压侧电连接在所述第二电流连接端和所述第二电池单元组之间。所述直流电压转换器被设置为根据需要或根据两个电池单元组的充电状态用所述第一电池单元组的电流对所述第二电池单元组充电和/或用所述第二电池单元组的电流对所述第一电池单元组充电。所述电池管理装置例如进一步设置为(在需要时)运行所述直流电压转换器以用所述第二电池单元组的电流对所述第一电池单元组充电和/或用所述第一电池单元组的电流对所述第二电池单元组充电。

[0028] 例如,所述多电压电池设备还包括第三可控开关和所述第二电池单元组的第二串联电路,所述第二串联电路电连接在所述第二输出电流连接端和所述第一输出电流连接端之间。在此,所述第三开关可切换地将所述第二电池单元组与所述第一电池单元组电连接。

[0029] 例如,第一串联电路和第二串联电路具有将第一开关连接端与所述第一电池单元组和所述第二电池单元组电连接的公共电路部分。于是所述第一开关或其两个连接端电连接在所述公共电路部分中。

[0030] 例如,上述的第一开关、第二开关和/或第三开关分别被构造为继电器。

[0031] 所述第一电池单元组和/或所述第二电池单元组的临界充电状态例如低于30%、20%、15%、10%、8%、5%或3%。在此,所述临界充电状态尤其特别是取决于所使用的材料或电池单元化学组成以及取决于第一或第二电池单元组的电池单元的电池单元温度和其他物理状态。

[0032] 例如,所述第一标称电压是12伏和/或所述第二标称电压是48伏。

[0033] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于机动车辆、特别是混合动力车辆/电动车辆的车载电网。

[0034] 所述车载电网包括具有第一车载电网电压的第一车载电网分支和具有第二车载电网电压的第二车载电网分支。所述车载电网还包括上述多电压电池设备,该多电压电池设备经由第一输出电流连接端(和所述接地电流连接端)电连接到所述第一车载电网分支,并经由所述第二输出电流连接端(和所述接地电流连接端)电连接到所述第二车载电网分支。

[0035] 只要上述多电压电池设备的有利设计可以另外转用于上述车载电网,这些有利设

计也可以被视为所述车载电网的有利设计。

附图说明

[0036] 在下文中,参考附图更详细地解释本发明的示例性实施方式。在此:

图1以示意图示出了具有根据本发明的实施方式的多电压电池设备的混合动力车辆的车载电网;以及

图2以另一示意图示出具有根据本发明的另一实施方式的另一多电压电池设备的混合动力车辆的另一车载电网。

具体实施方式

[0037] 图1中的车载电网BN包括第一车载电网分支BZ1,在该第一车载电网分支中存在大小例如为12伏的第一车载电网电压U1。车载电网BN还包括第二车载电网分支BZ2,在该第二车载电网分支中存在大小例如为48伏的第二车载电网电压U2。车载电网BN例如安装在具有48伏轻度混合驱动装置的混合动力车辆中。

[0038] 车载电网BN还包括用于提供或用于维持两个车载电网电压U1,U2的多电压电池设备MB。

[0039] 多电压电池设备MB被构造为所谓的AES电池,即具有12伏抽头和直流电压转换器GW的48伏电池。

[0040] 多电压电池设备MB在电流输出侧包括第一输出电流连接端AA1和接地电流连接端MA,多电压电池设备MB经由第一输出电流连接端AA1和接地电流连接端MA电连接至第一车载电网分支BZ1。多电压电池设备MB提供第一车载电网电压U1作为第一标称电压(或标称输出电压),该第一车载电网电压U1施加在第一输出电流连接端AA1和接地电流连接端MA之间。

[0041] 此外,多电压电池设备MB在电流输出侧包括第二输出电流连接端AA2,并且经由第二输出电流连接端AA2和接地电流连接端MA电连接至第二车载电网分支BZ2。多电压电池设备MB提供第二车载电网电压U2作为第二标称电压(或标称输出电压),该第二车载电网电压U2施加在第二输出电流连接端AA2和接地电流连接端MA之间。

[0042] 多电压电池设备MB在第一输出电流连接端AA1和接地电流连接端MA之间包括由第一电池单元组ZG1、第一保险丝FS1以及由对应普遍已知的继电器构造而成的第一可控开关ST1构成的第一串联电路SS1。因此,具有第一电池单元组ZG1的第一串联电路SS1形成用于第一车载电网分支BZ1的第一电流/电压源。第一电池单元组ZG1具有大小为12伏的标称电压并且因此提供第一车载电网电压U1。在此,第一电池单元组ZG1经由其正极PP1与第一输出电流连接端AA1电连接并且经由其负极NP1(并且进一步经由第一保险丝FS1和第一开关ST1)与接地电流连接端MA电连接。第一开关ST1具有两个在第一串联电路SS1中串联电连接的连接端SA1,SA2。

[0043] 多电压电池设备MB还包括在第一开关ST1的两个连接端SA1,SA2之间的电流路径SP,因此该电流路径SP与开关ST1并联地延伸。电流路径SP包括彼此串联电连接的保护电阻R和第二可控开关ST2。在此,保护电阻R被构造为PTC电阻。与第一开关ST1一样,第二开关ST2由对应普遍已知的继电器构造而成。在闭合的开关状态下,第二开关ST2使得电流可以

流过电流路径SP并流经保护电阻R。在断开的开关状态下,第二开关ST2中断流过电流路径SP的电流流动。

[0044] 在闭合的开关状态下,第一开关ST1将其两个连接端SA1,SA2彼此电短路,由此桥接具有保护电阻R的电流路径SP。在断开的开关状态下,第一开关ST1中断两个连接端SA1,SA2之间的直接电流流动并由此使得电流可以流经电流路径SP并因此流经保护电阻R。

[0045] 多电压电池设备MB在第一输出电流连接端AA1和第二输出电流连接端AA2之间包括由第二保险丝FS2、第二电池单元组ZG2以及第三可控开关ST3构成的第二串联电路SS2,所述第三可控开关与前述两个开关ST1,ST2一样由对应普遍已知的继电器构造而成。在此,第二电池单元组ZG2经由其正极PP2(并且进一步经由开关ST和第三保险丝FS2)与第二输出电流连接端AA2电连接,并且经由其负极NP2与第一输出电流连接端AA1电连接。

[0046] 因此,第一和第二串联电路SS1,SS2在第二输出电流连接端AA2和接地电流连接端MA之间形成由两个电池单元组ZG1,ZG2、两个保险丝FS1,FS2以及第一和第三开关ST1,ST3构成的较大的串联电路,其中两个电池单元组ZG1,ZG2经由第三开关ST3彼此可切换地串联连接。

[0047] 具有第二电池单元组ZG2的第二串联电路SS2与包括第一电池单元组ZG1的第一串联电路串联地形成用于第二车载电网分支BZ2的第二电流/电压源。第二电池单元组ZG2在此具有大小为36伏的标称电压,并且与串联连接的具有12伏标称电压的第一电池单元组ZG1一起提供48伏的第二车载电网电压U2。

[0048] 在此,两个电池单元组ZG1,ZG2由锂离子电池单元构成。

[0049] 多电压电池设备MB还包括双向直流电压转换器GW,其在输入电压侧电连接在第一输出电流连接端AA1和第一电池单元组ZG1之间以及在输出电压侧电连接在第二输出电流连接端AA2和第二电池单元组ZG2之间。直流电压转换器GW被设置为,在需要时用第一电池单元组ZG1的电流对第二电池单元组ZG2充电和/或用第二电池单元组ZG2的电流对第一电池单元组ZG1充电。

[0050] 多电压电池设备MB还包括用于运行或控制或调节多电压电池设备MB的电池管理装置BM。电池管理装置BM经由其供电电流连接端VA1,VA2电连接在第一输出电流连接端AA1和接地电流连接端MA之间并且因此与第一串联电路SS1并联电连接。因此,从第一电池单元组ZG1向电池管理装置BM供应电流(如果第一开关ST1和第二开关ST2处于闭合的开关状态)。

[0051] 电池管理装置BM在信号输入侧经由两个测量信号连接端MA1,MA2与两个电池单元组ZG1,ZG2以测量技术连接,并以本领域技术人员已知的方式经由这些测量信号连接端MA1,MA2监视两个电池单元组ZG1,ZG2的电池单元电压、充电状态(英语:State of Charge, SoC)、老化状态(英语:State of Health, SoH)以及其他特性,例如电池单元温度。此外,电池管理装置BM在信号输入侧经由数据信号连接端DA以信号技术与第一车载电网分支BZ1中的外部电流测量单元连接。所述电流测量单元以本领域技术人员已知的方式检测在第一车载电网分支BZ1中的过大的车载电网电流或电短路,并且向电池管理装置BM输出关于在第一车载电网分支BZ1中的过大的车载电网电流或电短路的信息。

[0052] 在信号输出侧上,电池管理装置BM经由四个控制信号连接端AS1,AS2,AS3,AS4以信号技术与直流电压转换器GW和三个开关ST1,ST2,ST3连接或与这四个电路组件的相应控

制信号连接端连接,并且控制或调节这些电路组件。

[0053] 电池管理装置BM被设置成以本领域技术人员已知的方式监视两个电池单元组ZG1,ZG2的充电状态,并且在相应电池单元组ZG1,ZG2的临界充电状态时控制或调节直流电压转换器GW和三个开关ST1,ST2,ST3,使得两个电池单元组ZG1,ZG2分别被另一个电池单元组ZG1,ZG2的电流充电,并因此被保护免遭由于深度放电造成的损坏。

[0054] 电池管理装置BM还被设置为,在电池管理装置BM从所述电流测量单元得知在第一车载电网分支BZ1存在过大的车载电网电流或电短路的情况下将第一开关ST1切换到断开的开关状态,同时将第二开关ST2切换到闭合的开关状态,由此第一电池单元组ZG1与第一车载电网分支BZ1之间的电流连接通过保护电阻R延伸。保护电阻R限制第一电池单元组ZG1的放电电流,并由此保护第一电池单元组ZG1免遭过载。在此,随着流过第一串联电路SS1的放电电流的电流值增大,由于保护电阻R处的温度随着所述电流值增大而升高,(构造为PTC电阻的)保护电阻R的电阻值增大。由此保护电阻R的限流效果也随所述放电电流的电流值增大而增大。

[0055] 此外,电池管理装置BM基于所测量的电池单元电压和/或电池单元温度监视在第一电池单元组ZG1的电池单元中的内部干扰,例如内部电短路。如果存在内部干扰,则电池管理装置BM将第一开关ST1和第二开关ST2切换到断开的开关状态。由此中断了第一电池单元组ZG1和第一车载电网分支BZ1之间的电连接。

[0056] 如果所述机动车辆在行驶运行结束后停止并进入静止模式,则仅继续执行车辆的与安全相关的功能和其他相关功能。对应地,执行这些相关功能的电系统或组件,例如传感器、总线系统和控制设备继续消耗电流。

[0057] 通常,这些系统或组件的标称电压为12伏(12伏耗电器)并且因此连接在第一车载电网分支BZ1中,因此即使在车辆的静止模式期间也由第一电池单元组ZG1供应电流。

[0058] 为了能够在尽可能长的持续时间内维持电流供应或避免在第一电池单元组ZG1的电池单元中的深度放电,在所述静止模式期间应当将电流消耗保持在尽可能低的水平。

[0059] 为此,电池管理装置BM将第一开关ST1切换到断开的开关状态,同时将第二开关ST2切换到闭合的开关状态,而且与第一车载电网分支BZ1中是否存在过大的车载电网电流或电短路无关,由此预防性地保护了第一电池单元组ZG1在整个静止模式的持续期间免遭过大的放电电流。

[0060] 在这种情况下,电池管理装置BM不再需要在静止模式期间监视第一车载电网分支BZ1中的电流值。这减少了电池管理装置BM的电流需求,由此又从第一电池单元组ZG1汲取了更少的电流。

[0061] 由于第一电池单元组ZG1固有的低放电电流以及作为PTC电阻的保护电阻R在低放电电流的情况下并且因此在低固有温度的情况下具有低电阻值这一事实,在保护电阻R处的电流损耗相对较低。

[0062] 图2中的车载电网BN与图1中所示的车载电网的不同之处在于,第一保险丝FS1和第一开关ST1以及具有保护电阻R和第二开关ST2的电流路径SP不是电连接在第一电池单元组ZG1和接地电流连接端MA之间,而是电连接在第一输出电流连接端AA1一侧与第一和第二电池单元组ZG1,ZG2另一侧之间。因此,第一保险丝FS1、第一开关ST1和具有保护电阻R和第二开关ST2的电流路径SP电连接在第一和第二串联电路SS1,SS2的公共电路部分SB中,该公

共电路部分将第一输出电流连接端AA1与第一和第二电池单元组ZG1,ZG2电连接。

[0063] 在此,第一开关ST1经由其两个连接端SA1,SA2电连接在公共电路部分SB中。于是,具有保护电阻R和第二开关ST2的电流路径SP电连接在第一开关ST1的两个连接端SA1,SA2之间并且与第一开关ST1并联电连接。

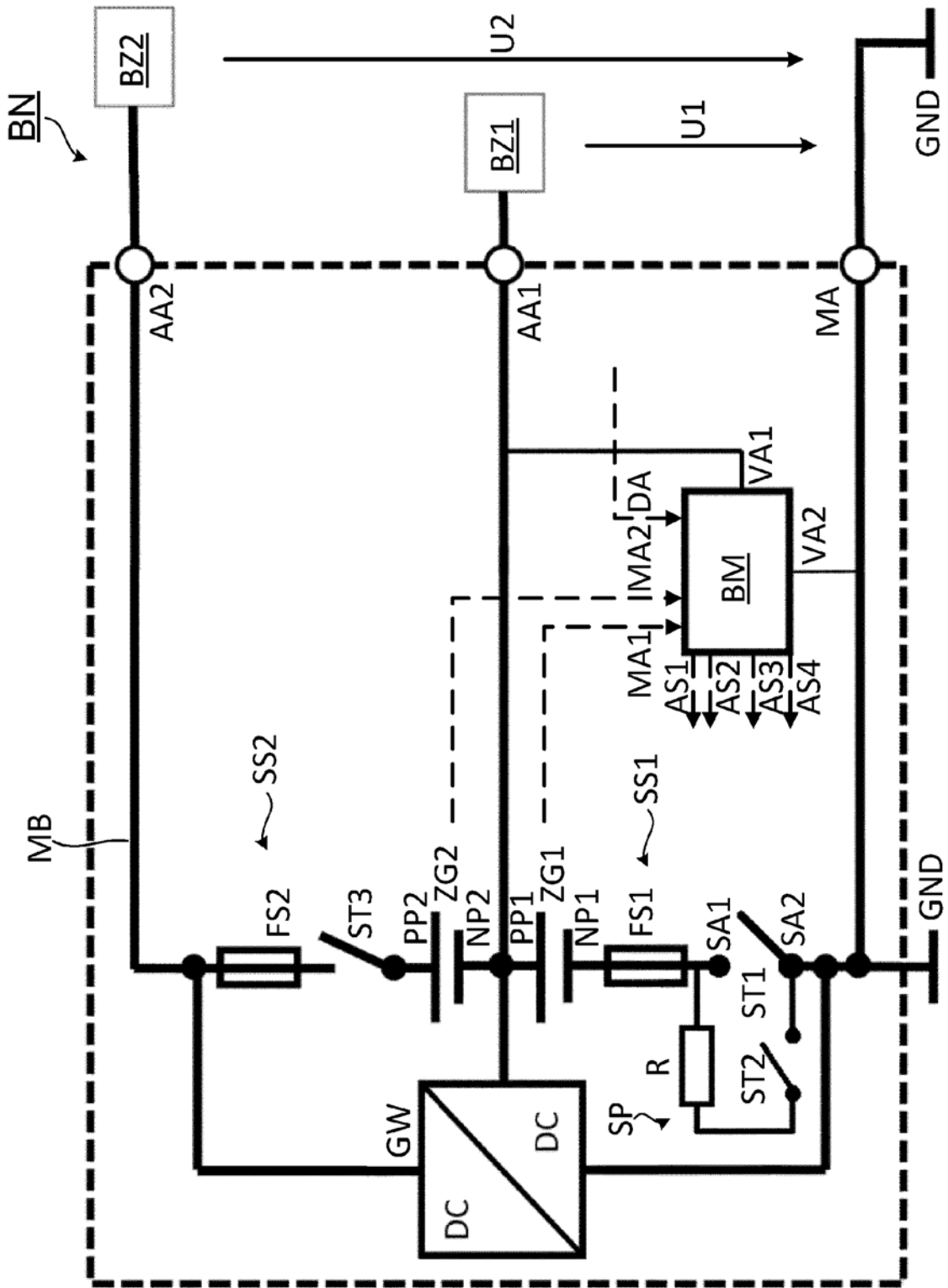


图 1

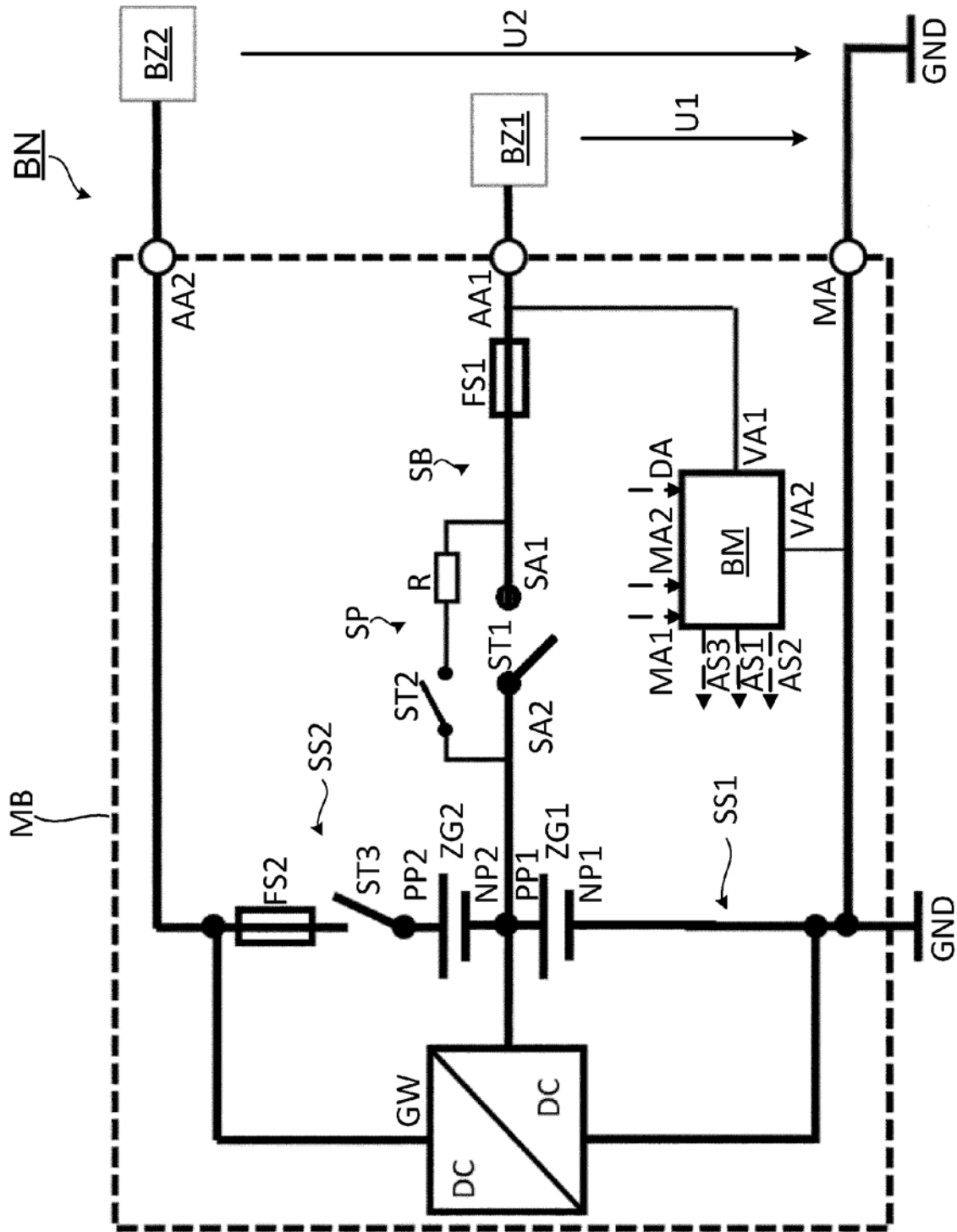


图 2