(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205810999 U
(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201620704245.7

(22)申请日 2016.07.05

(30)优先权数据
14/791,550 2015.07.06 US

(73)专利权人 李尔公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 费德里科·焦尔达诺
安东尼·费雷·法布雷加斯

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 张瑞 郑霞

(51)Int.Cl.
H01M 10/42(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)
B60L 11/18(2006.01)

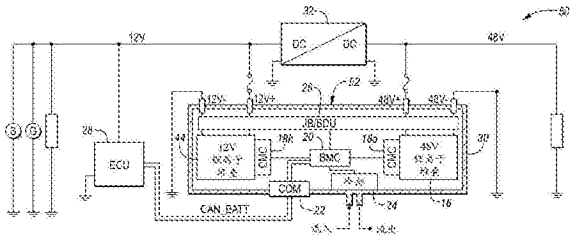
权利要求书3页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

电池组及电池组件

(57)摘要

本实用新型涉及电池组及电池组件。电池组包括第一电池、与第一电池远程地分离的第二电池、由电池共用的部件、以及电池壳体。电池和部件包含在电池壳体内。电池可以是具有不同电压的锂离子电池。由电池共用的部件可包括电池模块控制器(BMC)、公共I/O(COM)、冷却系统和例如保险丝、瞬变电压抑制器和电池断开设备(JB/BDU)的保护机构。与电池组远程地分离的电子控制单元配置成与电池模块控制器通信以控制电池组的操作。



CN 205810999 U

1.一种电池组,包括:

第一电池;

第二电池,其与所述第一电池远程地分离;

多个部件,其被所述第一电池和所述第二电池共用;

电池壳体;以及

其中所述第一电池、所述第二电池和所述部件被包含在所述电池壳体内。

2.如权利要求1所述的电池组,其中:

所述第一电池是具有第一多个电池单体电池的第一锂离子电池。

3.如权利要求2所述的电池组,其中:

所述第二电池是具有第二多个电池单体电池的第二锂离子电池。

4.如权利要求3所述的电池组,其中:

所述第一电池和所述第二电池具有不同的电压。

5.如权利要求4所述的电池组,其中:

所述部件包括配置成执行下列操作中的至少一个的电池模块控制器:从分别与所述第一电池和所述第二电池相关的单体电池模块控制器接收警报消息,测量所述第一电池和所述第二电池的电压,以及控制所述单体电池模块控制器的平衡时间。

6.如权利要求5所述的电池组,其中:

所述部件还包括暴露于所述电池壳体外部的环境的通信连接器;以及

所述电池模块控制器还配置成经由所述通信连接器与外部电子控制单元通信。

7.如权利要求6所述的电池组,其中:

所述部件还包括配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度的冷却系统。

8.如权利要求7所述的电池组,其中:

所述部件还包括配置成使所述第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元。

9.如权利要求8所述的电池组,其中:

所述电池模块控制器还配置成用作所述冷却系统和所述电池断开单元的出入口。

10.一种电池组件,包括:

电池组,其包括第一电池、与所述第一电池远程地分离的第二电池、由所述第一电池和所述第二电池共用的多个部件、以及电池壳体,其中所述第一电池、所述第二电池和所述部件被包含在所述电池壳体内;以及

电子控制单元,其与所述电池组远程地分离,所述电子控制单元配置成控制所述电池组的操作。

11.如权利要求10所述的电池组件,其中:

所述第一电池是具有第一多个电池单体电池的第一锂离子电池,所述第二电池是具有第二多个电池单体电池的第二锂离子电池,以及所述第一电池和所述第二电池具有不同的电压。

12.如权利要求11所述的电池组件,其中:

所述部件包括配置成执行下列操作中的至少一个的电池模块控制器:从分别与所述第一电池和所述第二电池相关的单体电池模块控制器接收警报消息,测量所述第一电池和所

述第二电池的电压，以及控制所述单体电池模块控制器的平衡时间。

13.如权利要求12所述的电池组件，其中：

所述部件还包括暴露于所述电池壳体外部的环境的通信连接器；以及所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信。

14.如权利要求13所述的电池组件，其中：

所述部件还包括配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度的冷却系统；以及

所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信以用于所述电池模块控制器控制所述冷却系统。

15.如权利要求14所述的电池组件，其中：

所述部件还包括配置成使所述第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元；以及

所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信以用于所述电池模块控制器控制所述电池断开单元。

16.一种电池组，包括：

第一电池，其具有锂离子电池单体电池和配置成执行所述第一电池的电池单体电池的单体电池平衡的第一单体电池模块控制器；

第二电池，其具有锂离子电池单体电池和配置成执行所述第二电池的电池单体电池的单体电池平衡的第二单体电池模块控制器，所述第一电池和所述第二电池彼此远程地分离并且所述第一电池和所述第二电池具有不同的电压；

电池模块控制器，其与所述第一单体电池模块控制器和所述第二单体电池模块控制器通信并配置成控制所述第一单体电池模块控制器和所述第二单体电池模块控制器；

电池壳体；以及

其中所述第一电池和所述第二电池和所述电池模块控制器被包含在所述电池壳体内。

17.如权利要求16所述的电池组，还包括：

通信连接器，其包含在所述电池壳体内并暴露于所述电池壳体外部的环境；并且

所述电池模块控制器与所述通信连接器通信并进一步配置成经由所述通信连接器与外部电子控制单元通信。

18.如权利要求16所述的电池组，还包括：

冷却系统，其包含在所述电池壳体内并配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度；并且

所述电池模块控制器与所述冷却系统通信并进一步配置成控制所述冷却系统。

19.如权利要求16所述的电池组，还包括：

电池断开单元，其包含在所述电池壳体内并配置成使第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开；并且

所述电池模块控制器与所述电池断开单元通信并进一步配置成控制所述电池断开单元。

20.如权利要求16所述的电池组，还包括：

包含在所述电池壳体内并暴露于所述电池壳体外部的环境的通信连接器；

包含在所述电池壳体内并配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度的冷却系

统；

包含在所述电池壳体内并配置成使所述第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元；以及

所述电池模块控制器与所述通信连接器、所述冷却系统和所述电池断开单元通信，并进一步配置成经由所述通信连接器与外部电子控制单元通信以根据所述电子控制单元实现对所述第一单体电池模块控制器和所述第二单体电池模块控制器、所述冷却系统和所述电池断开单元的控制。

电池组及电池组件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及具有多个单独的电池的汽车电能电池组件。

背景技术

[0002] 一些汽车电池组件包括多个(即两个或更多个)单独的电池。电池组件用于具有能量恢复能力的常规内燃机(ICE)车辆(通常被称为微混合动力(μH))以及混合电动车辆(HEV)、插电式混合电动车辆(PHEV)和全电动车辆(EV)。电池组件具有几种类型。直到现在为止,大多数车辆具有传统的12V铅酸电池,而所有类型的电动车辆(即μH、HEV、PHEV和EV)具有锂离子(Li-Ion)、镍-金属-氢化物(NiMH)、锂聚合物(Li-poly)或磷酸铁锂(LFP)电池。

实用新型内容

[0003] 根据本申请的实施方式包括以下内容:

[0004] 1)电池组包括第一电池、与第一电池远程地分离的第二电池、由电池共用的部件、以及电池壳体。电池和由电池共用的部件包含在电池壳体内。

[0005] 2)如1)所述的电池组,其中所述第一电池是具有第一多个电池单体电池的第一锂离子电池。

[0006] 3)如2)所述的电池组,其中所述第二电池是具有第二多个电池单体电池的第二锂离子电池。

[0007] 4)如3)所述的电池组,其中所述第一电池和所述第二电池具有不同的电压。

[0008] 电池可以是具有不同电压的锂离子电池。

[0009] 5)如4)所述的电池组,其中所述部件可包括配置成执行下列操作中的至少一个的电池模块控制器:从分别与电池相关的单体电池模块控制器(cell module controller)接收警报消息,测量电池的电压,以及控制单体电池模块控制器的平衡时间。

[0010] 6)如5)所述的电池组,其中所述部件还可包括暴露于电池壳体外部的环境的通信连接器。电池模块控制器还配置成经由通信连接器与外部电子控制单元通信。

[0011] 7)如6)所述的电池组,其中所述部件还可包括配置成控制电池的温度的冷却系统。

[0012] 8)如7)所述的电池组,其中所述部件还可包括配置成使电池从电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元。

[0013] 9)如8)所述的电池组,其中所述电池模块控制器还可配置成用作冷却系统和电池断开单元的出入口。

[0014] 10)电池组件包括电池组和与电池组远程地分离的电子控制单元。电池组包括第一电池、与第一电池远程地分离的第二电池、由这两个电池共用的部件、以及电池壳体。电池和部件包含在电池壳体内。电子控制单元配置成控制电池组的操作。

[0015] 11)如10)所述的电池组件,其中所述第一电池是具有第一多个电池单体电池的第一锂离子电池,所述第二电池是具有第二多个电池单体电池的第二锂离子电池,以及所述

第一电池和所述第二电池具有不同的电压。

[0016] 12)如11)所述的电池组件，其中所述部件包括配置成执行下列操作中的至少一个的电池模块控制器：从分别与所述第一电池和所述第二电池相关的单体电池模块控制器接收警报消息，测量所述第一电池和所述第二电池的电压，以及控制所述单体电池模块控制器的平衡时间。

[0017] 13)如12)所述的电池组件，其中所述部件还包括暴露于所述电池壳体外部的环境的通信连接器；以及所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信。

[0018] 14)如13)所述的电池组件，其中所述部件还包括配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度的冷却系统；以及所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信以用于所述电池模块控制器控制所述冷却系统。

[0019] 15)如14)所述的电池组件，其中所述部件还包括配置成使所述第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元；以及所述电子控制单元还配置成经由所述通信连接器与所述电池模块控制器通信以用于所述电池模块控制器控制所述电池断开单元。

[0020] 16)另一电池组包括第一电池、第二电池和电池壳体。第一电池具有锂离子电池单体电池和配置成执行第一电池的电池单体电池(battery cell)的单体电池平衡的第一单体电池模块控制器。第二电池具有锂离子电池单体电池和配置成执行第二电池的电池单体电池的单体电池平衡的第二单体电池模块控制器。电池彼此远程地分离并具有不同的电压。电池模块控制器与单体电池模块控制器通信并配置成控制单体电池模块控制器。电池和电池模块控制器包含在电池壳体内。

[0021] 17)如16)所述的电池组，还包括通信连接器，其包含在所述电池壳体内并暴露于所述电池壳体外部的环境；并且所述电池模块控制器与所述通信连接器通信并进一步配置成经由所述通信连接器与外部电子控制单元通信。

[0022] 18)如16)所述的电池组，还包括冷却系统，其包含在所述电池壳体内并配置成控制所述第一电池和所述第二电池的温度；并且所述电池模块控制器与所述冷却系统通信并进一步配置成控制所述冷却系统。

[0023] 19)如16)所述的电池组，还包括电池断开单元，其包含在所述电池壳体内并配置成使第一电池和所述第二电池从所述电池壳体外部的电连接断开；并且所述电池模块控制器与所述电池断开单元通信并进一步配置成控制所述电池断开单元。

[0024] 20)如16)所述的电池组，该电池组还可包括包含在电池壳体内并暴露于电池壳体外部的环境的通信连接器、包含在电池壳体内并配置成控制电池的温度的冷却系统、以及包含在电池壳体内并配置成使电池从电池壳体外部的电连接断开的电池断开单元。电池模块控制器与连接器、冷却系统和电池断开单元通信，并进一步配置成经由通信连接器与外部电子控制单元通信以根据电子控制单元实现对单体电池模块控制器、冷却系统和电池断开单元通信的控制。

附图说明

[0025] 图1示出包括具有铅酸电池和锂离子(Li-Ion)电池的电池组件的常规车辆电力网

架构的方框图(背景)；

[0026] 图2示出包括具有两个锂离子电池的电池组件的常规车辆电力网架构的方框图(背景)；以及

[0027] 图3示出包括具有带有公共电池管理系统的双电压电池组的电池组件的车辆电力网架构的方框图。

具体实施方式

[0028] 在本文公开了本实用新型的详细实施方式；然而，应理解的是，所公开的实施方式仅仅是可体现在各种和可选形式中的本实用新型的示例。附图不一定按比例；一些特征可能被放大或最小化以示出特定部件的细节。因此，本文公开的特定结构和功能细节不应被解释为限制性的，而是仅仅作为用于教导本领域中的技术人员多方面地使用本实用新型的代表性基础。

[0029] 现在参考图1，示出了包括具有铅酸电池12和锂离子(Li-Ion)电池组14的电池组件10的常规车辆电力网架构的方框图。锂离子电池组14包括锂离子电池16。电池16是以锂离子电池单体电池的堆叠的形式。因此，电池组件10包括两个电池：铅酸电池12和锂离子电池16。作为例子，电池12是12V电池而电池16是48V电池。

[0030] 带有具有能量恢复能力的交流发电机的常规内燃机(ICE)车辆(即，微混合动力(μH))被发展来使用锂离子电池。电池组件10用于具有能量恢复能力的这样的ICE车辆。

[0031] 锂离子电池组14还包括单体电池模块控制器(CMC)18、电池模块控制器(BMC)20、公共I/O(例如连接器)(COM)22、冷却系统24和如保险丝、瞬变电压抑制器和电池断开设备(“接线盒/电池断开单元”)(JB/BDU)的保护机构26。CMC 18与电池16相关并配置成测量单体电池电压并执行电池16的电池单体电池的单体电池平衡。CMC 18还配置成通过向BMC 20报告警报消息来保护电池16免于超过最大额定值。BMC 20配置成测量电池16的电压并控制CMC 18的平衡时间。BMC 20还配置成经由COM 22充当电池组件10的外部电子控制单元(ECU)28的出入口。ECU 28运行电池组件10的电池管理算法(BMS)。BMC 20还配置成充当冷却系统24和JB/BDU 26的出入口。冷却系统24配置成控制电池组14的温度(冷却和/或加热)。

[0032] 电池组14还包括电池壳体30。电池16、CMC 18、BMC 20、COM 22、冷却系统24和JB/BDU 26被包含在电池壳体30内。

[0033] 电池组件10还可包括双向DC/DC转换器32。当来自电池的电压不同时，转换器32提供在电池12和16之间的电压转换。

[0034] 现在参考图2，继续参考图1，示出了包括具有锂离子电池组14和第二锂离子电池组42的电池组件40的常规车辆电力网架构的方框图。第二锂离子电池组42包括锂离子电池44。电池44是以锂离子电池单体电池的堆叠的形式，就像图1所示的电池组件10的第一锂离子电池组14的电池16一样。

[0035] 电池组件40通过包括第二锂离子电池组42来代替铅酸电池12而不同于图1所示的电池组件10。第二锂离子电池组42是铅酸电池12的有吸引力的替代物，因为锂离子电池44呈现优于铅酸电池的几个优点。这些优点包括在具有相应的排放削减的相等能力下更高的能量密度、更高的充电/放电循环和更低的重量。作为例子，第二锂离子电池组42的电池44

是12伏电池，像铅酸电池12一样。因此，电池44由于是12V电池而电池16是48V电池而不同于电池16。当然，电池16和44可具有除了12V和48V以外的不同电压。

[0036] 第二锂离子电池组42包括与第一锂离子电池组14相同的部件，且这些相同的部件被指定有相同的参考数字。第二锂离子电池组42包括CMC 18、BMC 20、COM 22、冷却系统24、JB/BDU 26和电池壳体30。第二锂离子电池组42的CMC 18、BMC 20、COM 22、冷却系统24和JB/BDU 26包含在第二锂离子电池组的电池壳体30内。

[0037] 现在参考图3，继续参考图2，示出了包括具有带有公共电池管理系统的双电压电池组52的电池组件50的车辆电力网架构的方框图。电池组52是将多个单独的电池(例如第一锂离子电池16和第二锂离子电池44)与它们的相关电子部件和机械部件、基础设施和操作(例如CMC 18a、CMC 18b、BMC 20、COM 22、冷却系统24、JB/BDU 26和电池管理算法(BMS))一起合并到单个和一体化的电池组内的增强型集成解决方案。

[0038] 如可从图3与图2的比较看到的，电池组52提供第一锂离子电池组14和第二锂离子电池组42到单个锂离子电池组52内的集成。电池组52包括第一锂离子电池16和第二锂离子电池44。电池组52包括与电池组14和42相同的部件，且这些相同的部件被指定有相同的参考数字。然而，电池组52不同于电池组14和42，因为电池组52通常只包括部件中的每个中的一个，而每个电池组14和42包括部件中的一个。作为结果，电池组52通常包括一组部件，而电池组14和42组合地包括两组部件。

[0039] 包括一组部件的电池组52的例外是电池组52包括两个CMC，就像组合的电池组14和42一样。电池组52包括与电池16相关的第一CMC 18a和与电池44相关的第二CMC 18b。第一CMC 18a配置成测量单体电池电压并执行电池16的电池单体电池的单体电池平衡。同样，第二CMC 18b配置成测量单体电池电压并执行电池44的电池单体电池的单体电池平衡。

[0040] 电池组52还包括BMC 20、COM 22、冷却系统24、JB/BDU 26和电池壳体30。电池组52包括这些部件(BMC 20、COM 22、冷却系统24、JB/BDU 26和电池壳体30)的每一个的单个。电池组52的BMC 20、COM 22、冷却系统24和JB/BDU 26包含在电池组52的电池壳体30内。电池组52的BMC 20、COM 22、冷却系统24和JB/BDU 26是电池组52的“公共”部件，因为它们负责多个电池16和44的相关功能和职责。

[0041] 相反，电池组14和42组合地包括两组这些部件，且每组部件分别负责电池16和44之一的相关功能和职责。也就是说，与电池组52不同，在电池组14和42中，电池16和44包含在它们自己的单独壳体内并在它们自己的壳体内具有它们自己的电子部件/机械部件，例如如图2所示的它们自己的BMC、COM、冷却系统和JB/BDU。

[0042] 第一CMC 18a还配置成通过向BMC 20报告警报消息来保护电池16免于超过最大额定值。同样，第二CMC 18b还配置成通过向BMC 20报告警报消息来保护电池44免于超过最大额定值。BMC 20配置成测量电池16和44的电压并控制CMC 18a和18b的平衡时间。BMC 20包括通过单个总线(CAN_BATT)经由电池壳体30的COM 22(例如通信硬件连接器)与ECU 28通信的通信装置。ECU 28为电池组件50运行电池管理算法。BMC 20还配置成充当冷却系统24和JB/BDU 26的出入口。

[0043] 虽然是不要求的，电池组52的锂离子电池具有不同的电压(例如电池16是48V电池，而电池44是12V电池)。电池组52因此是具有公共电池管理系统的多电压电池组。在电池组52中，锂离子电池44(12V电池)负责常规12V铅酸电池的电池功率职责，而锂离子电池16

(48V电池)实现车辆能量恢复能力以及对连接到48V电力网的任何负载供电。因此,电池组52使用多个锂离子电池为具有能量恢复能力的车辆提供汽车电能存储。如在本文阐述的,这样的车辆包括具有能量恢复能力的ICE车辆(即,微混合动力)以及HEV、PHEV和EV类型的车辆。

[0044] 如所述的,电池组52包括共享或共同具有各种硬件和电子设备的多个单独的电池16和44。特别是,电池16和44共享公共BMC 20、公共COM 22、公共冷却系统24和公共JB/BDU 26。因此,电池组52是一体化的电池组,多个锂离子电池16和44与相关电子设备(BMC、CMC、COM和冷却系统)以及公共电池管理算法/系统(BMS)和电池断开设备(即JB/BDU)一起合并到单个和一体化的电池组内。

[0045] 包括具有公共电池管理系统的两个或更多个电池的多电压电池组,例如电池组52,形成唯一电池组,提供了几个优点。优点包括包装和冷却系统的集成,通过将控制多个电池组14和42的电池管理系统的BMC 20集成到单个的共用BMC 20内来减少电子部件,以及在电池组14和42之间的互连和配线的减少,如可从图2与图3的比较看到的。

[0046] 虽然电池组52的电池16和44被描述为锂离子电池,这两个电池不需要都是锂离子电池。例如,电池16和44之一可以是锂离子电池而电池16和44中的另一个可以是某个其它类型的电池。此外,电池组52可具有多于两个电池。

[0047] 电池组52在本文被描述和显示具有48V/12V架构。然而,电池组52可具有不同的架构,例如400V/12V架构、400V/48V架构、400V/48V/12V架构等。此外,电池组52可以有具有相同的电压、集成到单个电池组内具有本文所述的相同益处和增强的多电池架构。更一般地,电池组52可以有具有相同或不同电压的任何数量的电池,其中电池集成到具有公共BMS的具有本文所述的相同益处和增强的单个一体化的电池组内。

[0048] 虽然上面描述了各种实施方式,但是其意图并不是这些实施方式描述了本实用新型的所有可能的形式。而是,在说明书中使用的词是描述而不是限制的词,且应理解的是,可做出各种变化而不偏离本实用新型的精神和范围。此外,各种实现的实施方式的特征可组合以形成本实用新型的另外的实施方式。

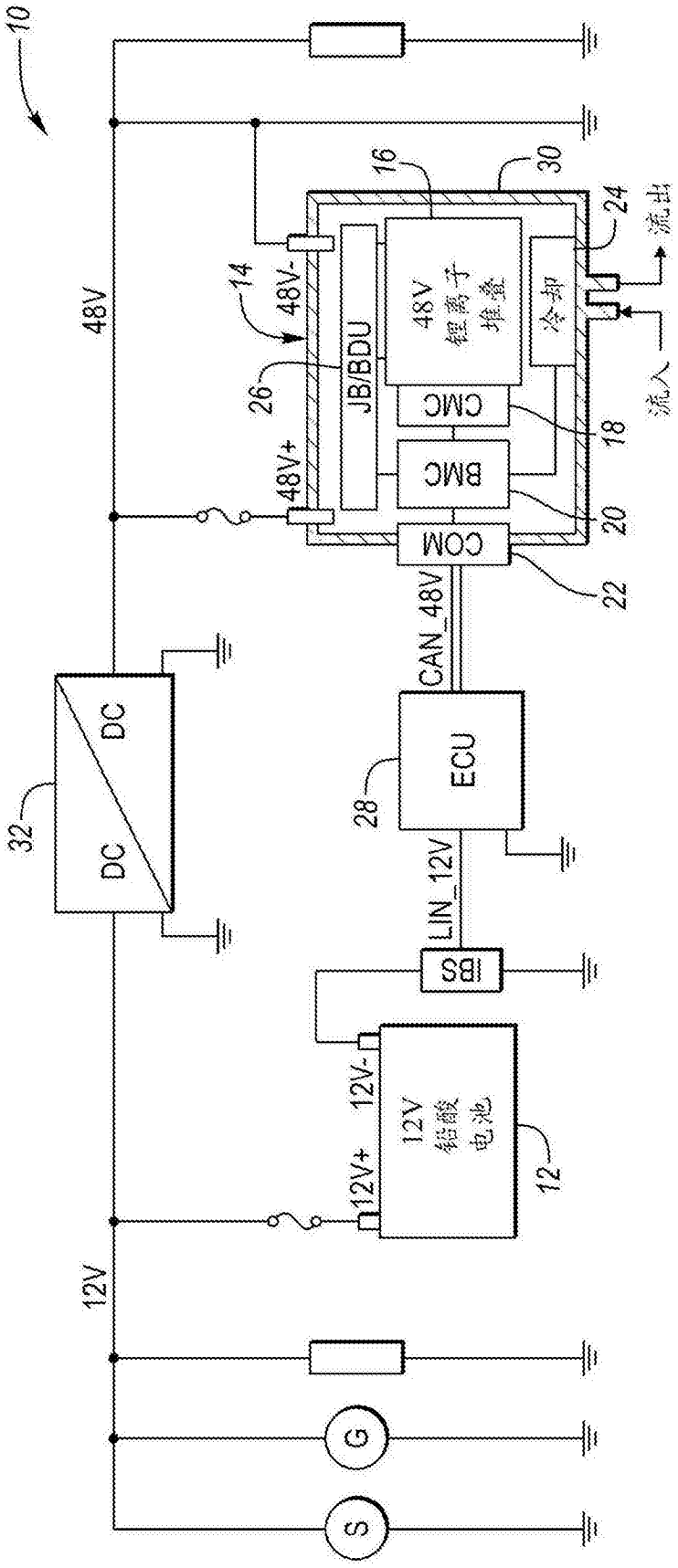

10
48V
16
30
24
流出
流入
14
48V-
48V
锂离子
堆叠
冷却
JB/BDU
26
CMC
18
48V+
BMC
20
COM
22
CAN_48V
DC
DC
32
ECU
28
LIN_12V
IBS
12V-
12V
铅酸
电池
12V+
12
12V
G
S

图1

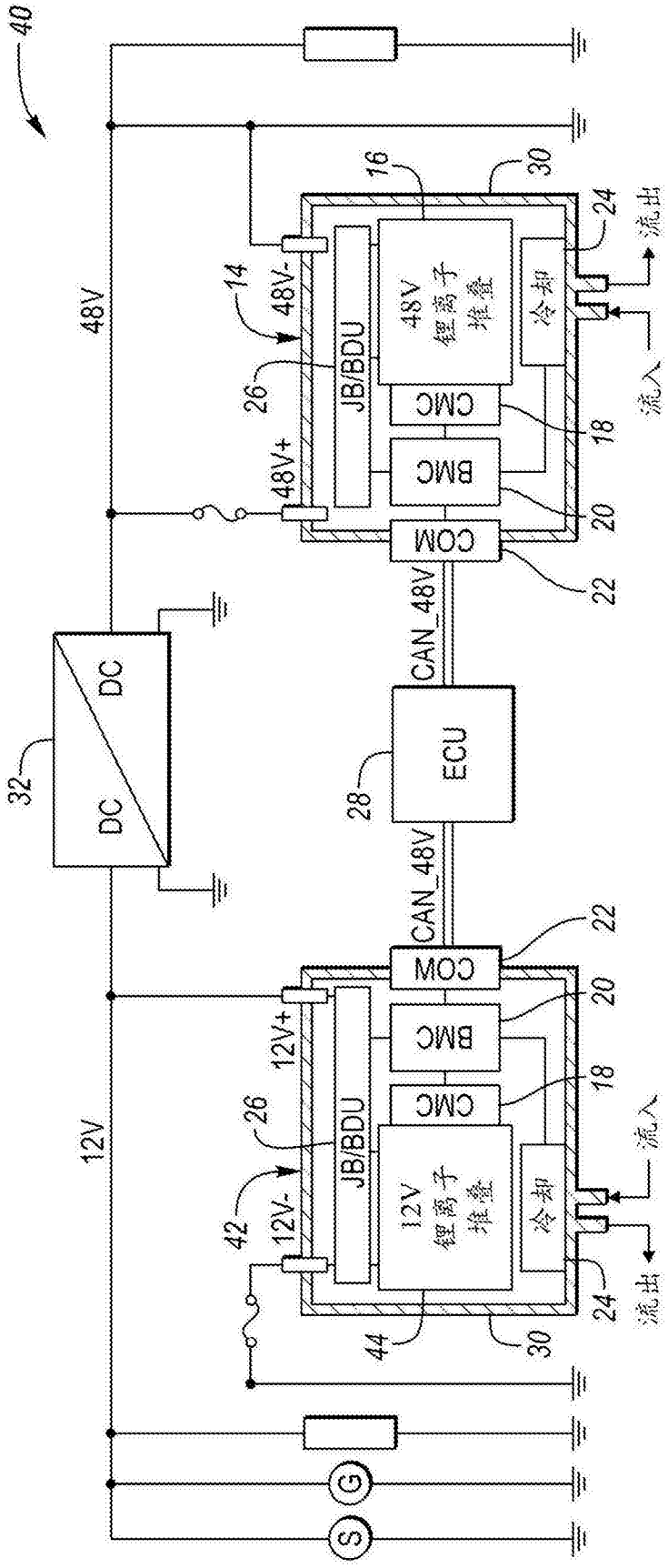

40
48V
16
30
24
流出
流入
14
48V-
48V
锂离子
堆叠
冷却
26
JB/BDU
CMC
18
48V+
BMC
20
COM
22
CAN_48V
DC
DC
32
ECU
28
CAN_48V
22
COM
20
BMC
12V+
18
CMC
26
12V
JB/BDU
12V
锂离子
堆叠
冷却
流入
42
12V-
流出
24
44
30
G
S

图2

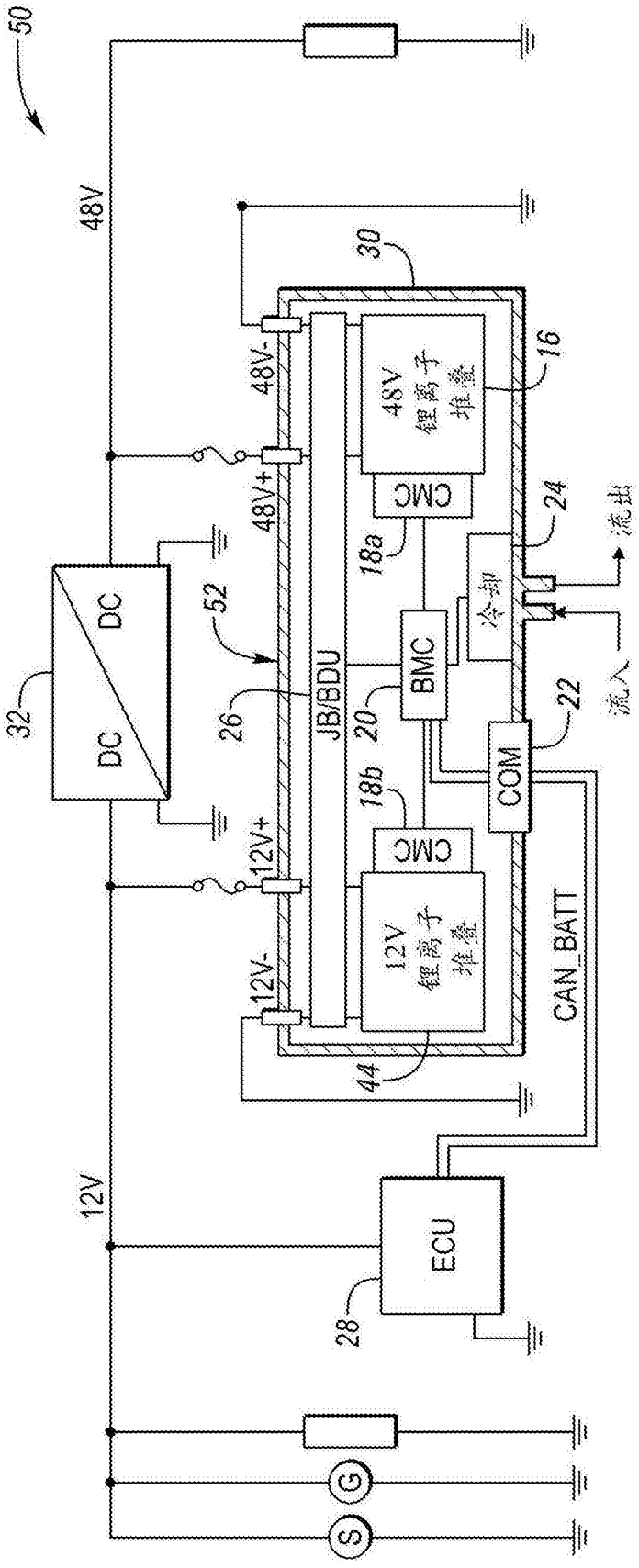

50
48V
30
48V-
48V+
48V
锂离子
堆叠
16
CMC
18a
24
流出
冷却
流入
52
DC
DC
32
26
JB/BDU
BMC
20
22
COM
18b
CMC
12V+
12V-
12V
锂离子
堆叠
CAN_BATT
44
12V
ECU
28
G
S

图3