



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109873100 A

(43)申请公布日 2019.06.11

(21)申请号 201811365533.4

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2018.11.16

H01M 10/615(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/625(2014.01)

15/829117 2017.12.01 US

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 P·J·波尔 R·J·黑德尔
R·J·舒恩赫林

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 董均华 刘茜

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 2/20(2006.01)

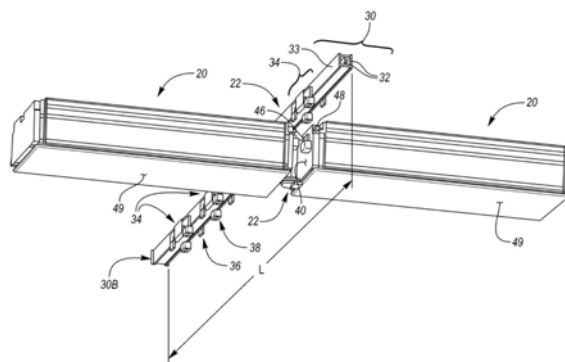
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

具有集成汇流条连接和热管理功能的电池背板组件

(57)摘要

一种用于与传热流体的供应源一起使用的电池组,包括:布置成一行或多行的多个电池模块;以及位于多行之间或与一行相邻的细长背板。背板具有外部纵向表面,并且包括多个汇流条组件,其数量与电池模块的数量相等并且连接到外部纵向表面。细长背板限定内部导管,该内部导管构造成从供应源接收传热流体并沿着背板的长度与汇流条组件相邻延伸。电池模块的端板包括与汇流条组件的相应一个汇流条组件的对应电连接器配合的负电压端子和正电压端子。每个汇流条组件与对应电压端子之间的电连接通过按压连接操作来建立,并且防触电阻挡件覆盖正端子。



1. 一种用于与传热流体的供应源一起使用的电池组,所述电池组包括:
布置成行的多个电池模块,其中,所述多个电池模块中的每个相应的电池模块具有相应的正电压端子和负电压端子;以及
背板组件,其连接到所述多个电池模块,并且包括:
具有外部纵向表面的细长背板主体,其中,所述细长背板主体平行于所述行并且限定两个或更多个内部导管;以及
多个汇流条组件,其数量与所述多个电池模块的数量相等并且连接到所述外部纵向表面,所述汇流条组件中的每个相应汇流条组件被配置为与所述电池模块中的相应一个电池模块的正电压端子或负电压端子中的对应一者配合;
其中,所述导管沿着所述细长背板主体的长度与所述汇流条组件相邻延伸,使得来自所述供应源的传热流体通过所述导管向所述汇流条组件和从所述汇流条组件传导。
2. 根据权利要求1所述的电池组,还包括:多个端板,每个端板安装到所述多个电池模块中的相应电池模块,其中,所述正电压端子被所述端板中的相应一个端板部分地覆盖,使得所述端板限定防触电阻挡件。
3. 根据权利要求2所述的电池组,其中,所述汇流条组件中的相应一个汇流条组件与所述电池模块中的相应一个电池模块的正电压端子和负电压端子之间的电连接仅通过按压连接操作来建立。
4. 根据权利要求3所述的电池组,其中,所述防触电阻挡件是U形插座,所述U形插座模制到所述端板中的相应一个端板中。
5. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述汇流条组件包覆模制到所述背板主体的所述外部纵向表面上。
6. 根据权利要求1所述的电池组,还包括:与所述内部导管流体连通的至少一个板,其中,所述至少一个板与所述电池模块相邻设置,并且被配置为将所述传热流体引入和引出所述内部导管。
7. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述内部导管包括平行的第一导管和第二导管,其中所述第一导管单独地将处于第一温度的所述传热流体传送到所述多个电池模块中,并且所述第二导管将处于第二温度的所述传热流体送出所述相应电池模块,所述第二温度高于或低于所述第一温度。
8. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述内部导管包括与所述外部纵向表面相邻延伸的平行的第一导管和第二导管以及在所述第一导管和所述第二导管之间延伸并平行于所述第一导管和所述第二导管的第三导管,其中,所述第一导管和所述第二导管被配置成传导处于基本上相等的温度下的所述传热流体,并且所述第三导管被配置成传导处于基本上高于或低于所述基本上相等的温度的温度下的所述传热流体。
9. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述细长背板主体是非线性的,使得所述传热流体通过所述导管的流动路径沿着所述细长背板的长度是非线性的。
10. 根据权利要求1所述的电池组,其中,所述细长背板主体是线性的,使得所述传热流体通过所述导管的流动路径沿着所述细长背板的长度是线性的。

具有集成汇流条连接和热管理功能的电池背板组件

[0001] 引言

[0002] 具有适于激励一个或多个电力牵引电动机或发电机的功率能力的电池组通常包括多个电池模块,每个电池模块包含电化学电池单元的布置。在一些电池单元配置中,相对薄的阴极和阳极板封装在包含电解液的箔袋内,其中正电极和负电极或单元端子从箔袋的相对端延伸。各个单元端子在给定的一个电池模块中例如通过超声波焊接技术电连接。然后通过经由具有正汇流条和负汇流条的电压总线将特定应用数量的电池模块电连接在一起来组装电池组。例如,多个电池模块可以布置在扁平电池托盘上并串联连接,之后外盖固定到电池托盘以保护电池模块。

[0003] 电池组(特别是上述高压类型的电池组)在持续运行期间产生大量的热量。随着时间的推移,所产生的热量使电池组的效率和整体结构完整性劣化。因此,热管理系统用于密切调节电池组的温度。在普通类型的热管理系统中,传热流体向和从电池单元之间间隔开的翅片循环。电池模块也可以通过与导电板接触而被直接加热或冷却,并且这种板类似地供应有传热流体。风扇、阀、冷却器、散热器和其他部件在热管理回路中受到控制,以确保电池组保持在期望的温度。

发明内容

[0004] 本文公开了一种用于与传热流体的外部供应源一起使用的电池组,其中电池组具有组合汇流条电连接(即背板连接到构成电池组的电池模块的正端子和负端子的连接点)的背板组件,具有热调节结构,其直接冷却或加热接近这些连接点的区域。使用下面描述的改进的背板组件旨在提供简单的“按压连接”背板到电池模块电接口,其特征为没有螺纹紧固件、铆钉或需要操作者接近高电压总线的其他连接结构。以这种方式,在所有组装和服务方式期间使界面基本上“防触电”。另外,背板组件的集成传热结构可以减小总汇流条尺寸,并且热辐射需要较少的汇流条表面积。

[0005] 在非限制性示例实施例中,用于与传热流体的供应源一起使用的电池组包括多个电池模块和背板组件。电池模块布置成一个或多个平行的行,其中每个电池模块具有一对电压端子。显示为位于靠近平行行但也可与单行电池模块一起使用的背板组件包括细长背板主体和多个汇流条组件。背板主体具有外部纵向表面,并且限定多个内部导管。例如,当电池组最终连接到车辆、发电厂或其他系统中的供应源时,内部导管构造成与传热流体的供应源流体连通。

[0006] 以与电池模块的数量相等的数量提供(即每个电池模块有一个汇流条组件)的汇流条组件连接到外部纵向表面。每个相应汇流条组件与电池模块中的相应一个电池模块的电压端子接合或配合。内部导管沿着细长背板主体的长度与汇流条组件相邻延伸,使得传热流体经由内部导管向和从汇流条组件传导。

[0007] 电池组可以包括安装到电池模块的相应端表面的端板。端板包括负电端子和正电端子,其配置成与汇流条组件中的相应一个汇流条组件的对应连接器配合,其中通过将电连接器按压到相应的电压端子中或上实现端子到连接件的接合。

[0008] 每个电池模块的正电压端子被分别由汇流条组件中的相应一个汇流条组件和端板限定的“防触电”阻挡件包围或保护。负端子 and 正端子可以可选地分别配置为露出的条或阳端子和U形插座或阴端子。

[0009] 在一些实施例中,汇流条组件可以包覆模制到背板主体的外部纵向表面,或者使用电气带、粘合剂或其他连接结构连接到其上作为辅助操作的一部分。

[0010] 电池组可以包括与内部导管流体连通的冷却板,其中这些板设置成与电池模块相邻并且配置成将传热流体引导/传导进和出导管。

[0011] 导管可以包括平行且相邻的第一导管和第二导管,并且第一导管将处于第一温度的传热流体单独地即不串联地传送到电池模块中。第二导管将处于第二温度的传热流体传送到相应的电池模块,其中第二温度高于第一温度。

[0012] 根据另一个实施例的内部导管包括三个导管,包括与外部纵向表面相邻延伸的第一导管和第二导管以及在第一导管和第二导管之间延伸并平行于第一导管和第二导管的第三导管。第一导管和第二导管传导处于基本上相等的温度的传热流体,而第三导管配置成传导处于基本上高于或低于所述基本上相等的温度的温度的传热流体。

[0013] 在一些实施例中,背板主体可以是非线性的,使得通过导管的流动路径沿着背板主体的长度是非线性的。在其他实施例中,流动路径可以是直的或线性的。

[0014] 还公开了一种背板组件,用于与上述电池组(即,具有布置成一个或多个行的电池模块)一起使用,每个电池模块具有在行之间定向的正电压端子和负电压端子,并且每个电池模块与传热流体的供应源流体连通。背板组件包括具有外部纵向表面的细长背板主体。背板主体限定内部导管,该内部导管构造成从传热流体的供应源传导传热流体,其中导管沿着细长背板主体的长度延伸。汇流条组件的数量等于电池模块的数量,每个汇流条组件连接到细长背板主体的外部纵向表面。汇流条组件配置为连接到电池模块的正电压端子和负电压端子。内部导管向和从汇流条组件引导传热流体,以冷却或加热汇流条组件。

[0015] 本文还公开了一种车辆,其包括通过马达扭矩供电的驱动轮、配置成产生马达扭矩的电机、传热流体的供应源和电池组。电连接到电机并且流体连接到传热流体的供应的电池组包括多个电池模块和上述背板组件。模块布置成一个或多个行,并且每个电池模块具有正电压端子和负电压端子以及端板。端板部分地覆盖正电压端子,以在操作者和车辆的高压总线之间形成防触电阻挡件。

[0016] 从以下结合附图的详细描述中,上述特征和优点以及其他特征和优点将变得明显。

附图说明

[0017] 图1是具有包含多个电池模块的电池组的示例机动车辆的示意性透视图,其中电池模块根据本公开构造。

[0018] 图2是可用作图1中所示的机动车辆的一部分的示例电池组的示意性透视图。

[0019] 图3是根据本公开的经由背板连接的一对电池模块的示意性透视图。

[0020] 图4A和图4B是图3的电池模块中之一的一部分的示意性透视图,其描绘了本公开的范围内的可能的组装选项。

[0021] 图5是安装的背板的示意性透视图,其描绘了图3中所示的电池模块的端表面和可

选的端板。

[0022] 图6是图2至图5中所示的背板的可选实施例的示意性端视图。

具体实施方式

[0023] 参照附图,其中相同的附图标记贯穿若干视图指代相同的部件,图1中示出了机动车辆10,其具有包括高电压电池组18的动力系12。如下面参考图2至图6所示,本文描述的电池组18利用背板组件30,该背板组件30将电池组18的汇流条连接与用于此目的的各个汇流条组件的热调节(即冷却或加热)集成或结合。电池组18可以具有如图所示的相对平坦的大致矩形形状,或者电池组18可以布置成T形配置或其他适合应用的形状。混合动力电力实施例中,动力系12可以包括内燃机13和一个或多个电机14,或者在仅经由电池组18激励的电池电力实施例中,可以放弃使用发动机13。

[0024] 在两个实施例中,动力系12将由发动机13和/或电机14产生的扭矩传递到一组前驱动轮16F和/或后驱动轮16R,或者来自电机14的电机扭矩可以仅用于曲轴和起动发动机13。虽然机动车辆10在下文中被描述为受益于根据本公开配置的电池组18的示例系统,但是电池组18可以容易地适用于船舶、飞机、轨道车辆、机器人和移动平台、以及发电厂和其他固定系统。

[0025] 电池组18可以使用锂离子、镍金属氢化物或其他适合应用的电池化学品。作为示例而非限制,电池组18可以包括箔片式或板式电池单元(未示出),其布置成堆叠体并串联连接以提供足以激励电机14的输出功率。例如,当电机14被实施为用于旋转驱动轮16F和/或16R并且推进机动车辆10的牵引电动机时,电池组18可以将这种电池单元布置在单独的电池模块20中,如图2中示意性所示,以产生60-300伏(VDC)或更高的直流(DC)输出电压。

[0026] 为了实现相对高的输出电压,电池模块20可以布置成特定的几何配置,例如图1和图2的扁平配置,并且使用高电压总线串联连接。这又将各个电池模块20连接到电力电子设备和热管理系统。热管理系统示意性地示出为包括流体泵(P),其配置成使传热流体(箭头11)向和从电池组18循环,其中较热或较冷的传热流体通过冷却器(C)19从电池组18流出以有助于调节电池组18的温度。为了说明简单,省略了热管理系统的其他部件,包括定向和热膨胀阀、恒温器、散热器、热交换器等。另外,尽管为了说明简单,图1中省略了相关的功率电子器件,但是这些部件通常包括:使用脉冲宽度调制(PWM)控制的半导体开关以将来自电池组18的DC电压逆变为用于为电机14供电的交流电压(VAC)的功率逆变器模块;DC-DC转换器或辅助电源模块,用于将电池组18的电压电平降低到足以供车辆10上的辅助电气系统供电的辅助(例如,12-15VDC)电平。

[0027] 图2描绘了电池组18的矩形结构,如上面参考图1大致描述的。在该非限制性示例实施例中,每个具有端表面22的多个电池模块20以平行行R1和R2端对端地布置,但是在其他实施例中可以仅存在一行R1。电池组18具有宽度(W)和长度(L),并且每行R1和R2沿长度(L)延伸。可以添加另外的行以增加宽度(W),其中在所公开的实施例中考虑偶数行,但这不是必需的。作为电池组18的一部分,具有细长背板主体30B的背板组件30位于平行行R1和R2之间。在一些实施例中,可以由注模塑料构造的背板主体30B可以是直的/线性的并且沿着长度(L)平行于行R1和R2。然而,背板主体30B的形状最终取决于电池模块20和电池组18的几何形状,并且因此图2的直的/线性的配置仅是适用于扁平矩形电池组18的一种可能的几

何布局,并且图4A和图4B描绘了替代的非线性形状。

[0028] 除了支承汇流条组件34之外,背板主体30B还限定了多个内部导管32,其与传热流体的外部供应源(例如图1中所示的泵35)流体连通,使得图1的传热流体11通过背板组件30分别向和从电池组18传导。例如,在封闭的热管理循环中,导管32可以将处于较低的温度的传热流体传导到汇流条组件34(如箭头C_c所示),在汇流条组件34中提取热量并将其传导到热交换器或冷却器(参见图1)作为较热的传热流体(箭头(C_H))。以这种方式,背板组件30将汇流条电连接与汇流条组件34的热管理相结合。

[0029] 参照图3,一对电池模块20的透视侧视图示出了背板组件30的端视图。如图所示,汇流条组件34连接到背板组件30的外部纵向表面33,并沿背板组件30的长度(L)均匀间隔开。在所示实施例中,平行相邻的一对导管32用于向和从电池模块20传导传热流体。传热流体可以流过设置在电池模块20附近和下方的板49。在示例冷却操作中,相对冷的传热流体(图2的箭头C_c)可以单独地通过导管32中指定的一个流入电池模块20,如本领域中已知的,通过管、翅片等在电池模块20内循环,并且如箭头C_H所示,在升高的温度下离开到另一个导管32。

[0030] 如下面更详细描述,端板40可以安装到相应电池模块20的相应端表面22。端板40包括负电压端子46和正电压端子48,其配置成与背板组件30的对应电连接器36和38配合,具体地使用特征为不使用紧固件的按压连接过程。正电压端子48可以被封闭在模制到端板40的材料中的防触电阻挡件中或由其覆盖。背板组件30和电池模块20的配合接合通过将背板组件30以“按压连接”方式按压到电池模块20上来发生,或反之亦然,而不需要操作者接近电池模块20的正电压端子48,例如以便在电池模块20和露出的汇流条之间安装紧固件。

[0031] 图4A和图4B描绘了电池模块20到背板130的可能安装,其中背板130在其几何形状方面与图2和图3的背板30不同。也就是说,虽然为了简化制造的目的,可能需要完全直或线性的配置,但是图1的电池组18可以没有这种对称性。梁、功率部件、壳体结构或其他居间结构可能需要修改背板130的几何形状,其中一种可能的几何修改示于图4A和图4B中。

[0032] 图4A描绘了背板130固定在适当位置,例如在电池托盘(未示出)中,其中电池模块20朝向背板130降低。在背板130的面向电池模块20的纵向表面33附近,背板130包括或限定电连接器136和138。端板40覆盖并支承电池模块20的正电压端子48,其中端子48和46在端板40的未露出/相对侧电连接到各种电池单元。正电压端子48可以可选地实施为如图所示大部分被端板40覆盖的凹/U形阴连接器,而负电压端子46可以是平行于电池模块20的端表面22朝向配合电连接器136延伸的接头延伸/阳连接器。

[0033] 从图4A和图4B的视角也可以看到的是由背板130的侧表面47限定并延伸穿过背板130的侧表面47(即在纵向表面33之间延伸)的孔45。这些孔45可以通过板49分别使用合适长度的管52或152连接到电池模块20,如图4A和图5中最佳示出的。因此,电池模块20容易地压在背板130上,如图4B中最佳所示,使得背板130的电连接器136和138被按压到电池模块20的配合电压端子46和48中或上。

[0034] 参考图5,示出了给定的一个电池模块20的端表面22,因为它可能在成功连接到背板30时出现。围绕电池模块20的汇流条组件34最终连接到另一个对应的电池模块20,以完成图1和图2的电池组18的组装。管152流体地连接到背板30中的开口54,从而将板49连接到

背板30。汇流条组件34通过如下安装到背板30的纵向表面33上：例如通过使用电气带或其他合适的安装结构37的辅助操作，或通过将汇流条组件34包覆模制到纵向表面33上。包覆成型是如下的制造过程：其中部件由不同材料逐渐模制，例如，纵向表面33和汇流条组件34可以被包覆成型材料部分或完全覆盖，以牢固地附接汇流条组件34。由于背板30也限定了图3的导管32，传热流体最终靠近汇流条组件34通过，以帮助调节汇流条组件34的温度。

[0035] 图6描绘了根据替代实施例的背板230的示意性端视图。背板230限定三个平行且相邻的内部导管32A、32B和32C，并且导管32B侧面为导管32A和32C。汇流条组件34连接到纵向表面33，即如图2、图3和图5中所示安装到纵向表面，或者如图4A和图4B所示包覆模制到纵向表面33。在图6的示例实施例中，传热流体可以以两种不同的方式流动：经由最内侧的导管（即，导管32B）以相对低的温度进入电池模块20，并且通过最外侧的导管32A和32C以相对高的温度从电池模块20返回，或者，导管32B中的传热流体可以相对于最外侧的导管32A和32C处于较低的温度。

[0036] 与冷却汇流条组件34相反，优先考虑电池模块20内的电池单元的冷却可能是有利的，反之亦然，这取决于电池组18的配置。因此，可以基于应用来修改传热流体通过电池组18（包括通过电池模块20和背板230）的路线，使得具有较高冷却优先级的组件被供应处于较低的温度的传热流体。换句话说，相对于导管32B，流过导管32A和32C的较热的传热流体仍然可以比汇流条组件34更冷，其中给定的汇流条组件34与相邻导管32A或32C中的传热流体温度之间的温差潜在地提供汇流条组件34的充分冷却。

[0037] 上述背板30、130和230使得能够将图1的电池组18的电背板和热调节结构集成为一个结构元件。对应的凸/凹接口确保在将电池模块20安装到电池组18中之前、期间或之后，汇流条组件34的露出的汇流条上不存在高电压。本文描述的配置还可以相对于现有电气和热管理结构减少部件数量并最小化泄漏路径。经由背板30、130或230改进的汇流条组件34的热调节潜在地减小汇流条组件34的尺寸。就制造选择而言，当使用如图2和图3中所示的线性流动路径时，对应的背板30的两个导管32可以被挤压，并且汇流条组件34被附接到背板30作为辅助操作。当流动路径是非线性时，背板130或230可以与汇流条组件34一起注塑成型，然后在辅助操作中包覆成型或附接。图4A和图4B中所示的孔45同样可以在辅助操作中或作为背板130或230的注塑成型的一部分引入。

[0038] 电池组18的设计最终指示了最优组装顺序。例如，如果电池模块20首先布置在电池托盘（未示出）中，则背板30、130或230可以朝向电池模块20和导管32降低并连接到电池模块20和导管32。替代地，背板30、130或230可以在安装在电池组18内之前的第一步骤中安装到电池模块20。

[0039] 虽然已经详细描述了用于执行本公开的最佳模式，但是熟悉本公开所涉及领域的技术人员将认识到用于在所附权利要求的范围内实践本公开的各种替代设计和实施例。此外，附图中示出的实施例或本说明书中提到的各种实施例的特征不必被理解为彼此独立的实施例。更确切地，可以将实施例的一个示例中描述的每个特征与来自其他实施例的一个或多个其他期望特征组合，从而得到未在文字中或通过参考附图描述的其他实施例。因此，这些其他实施例落在所附权利要求的范围的框架内。

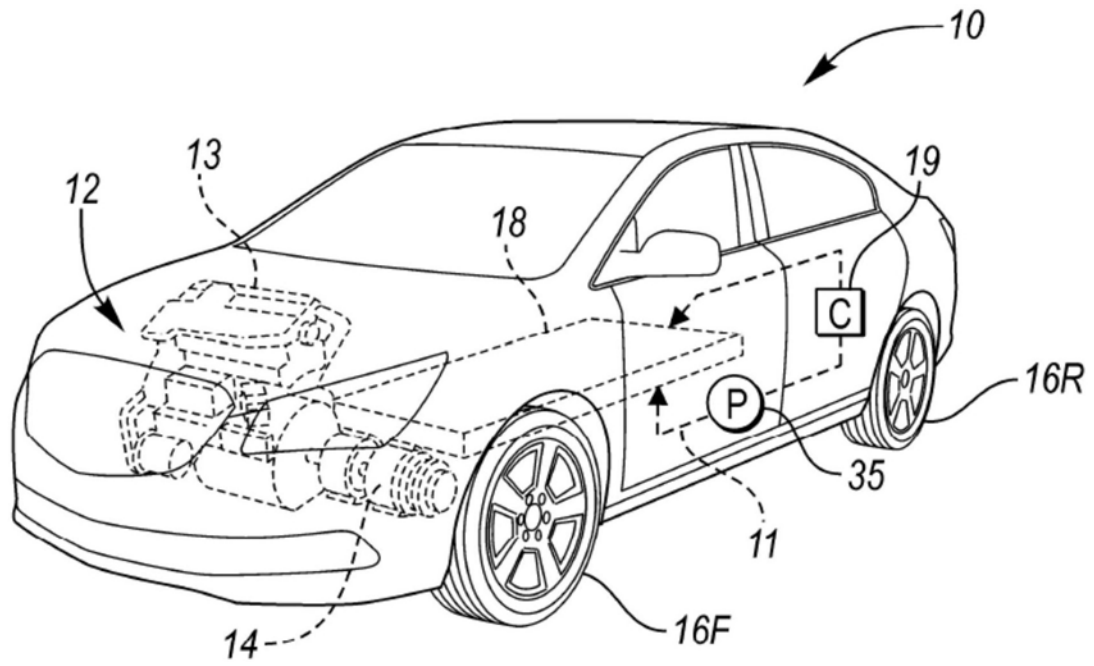


图1

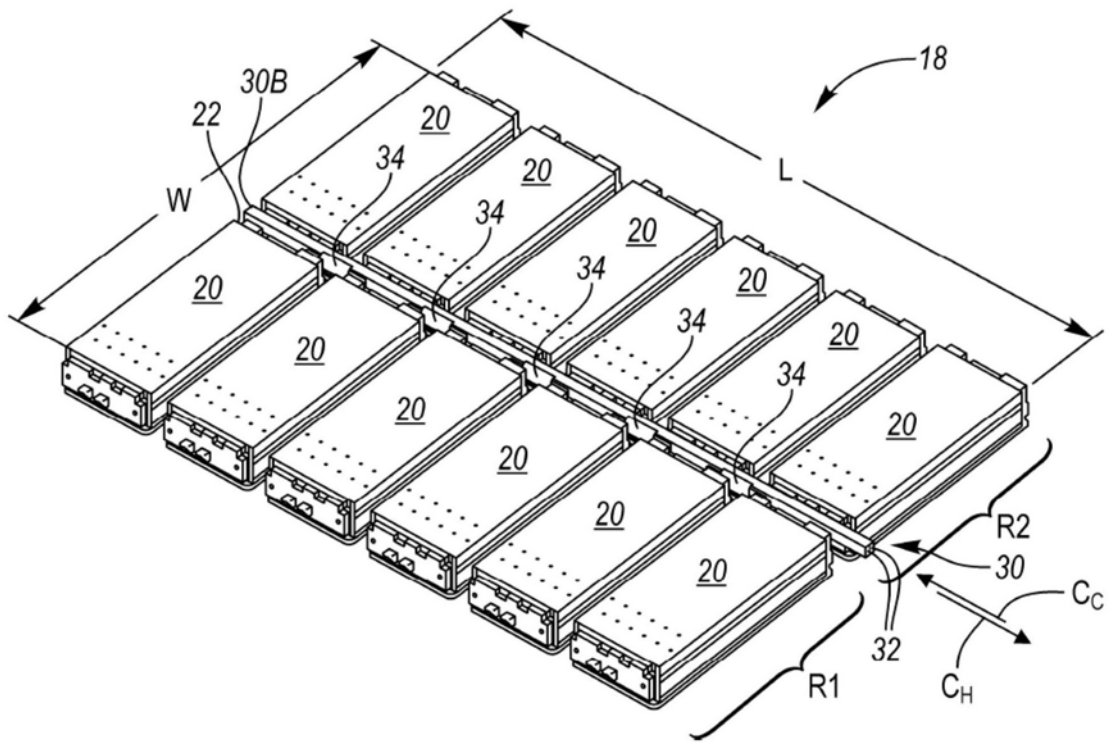


图2

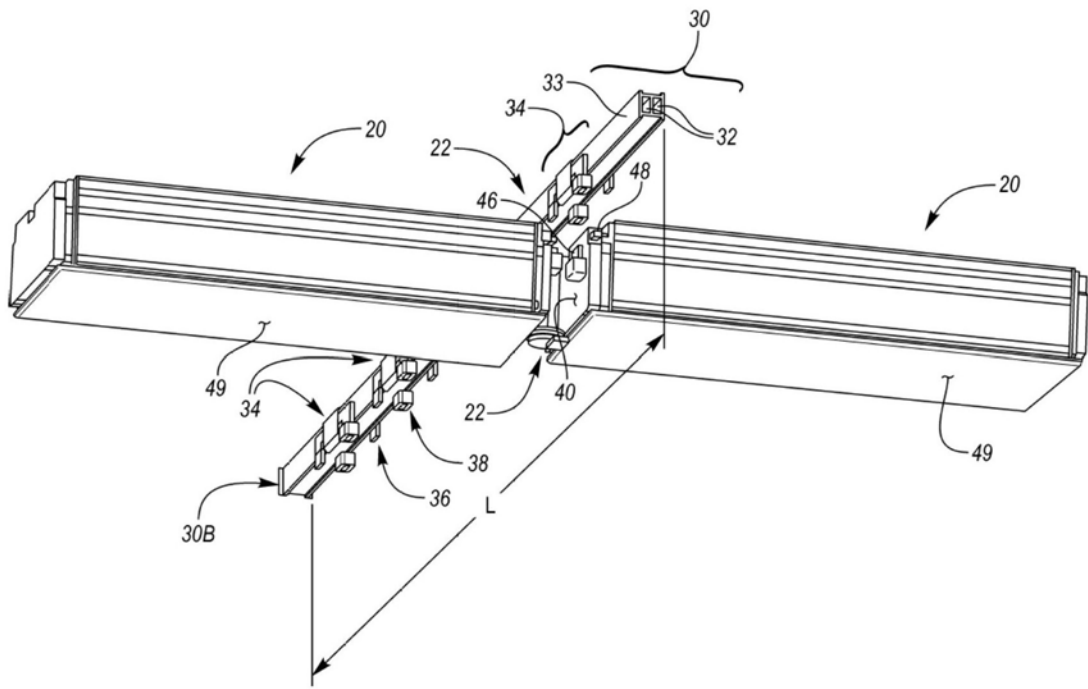


图3

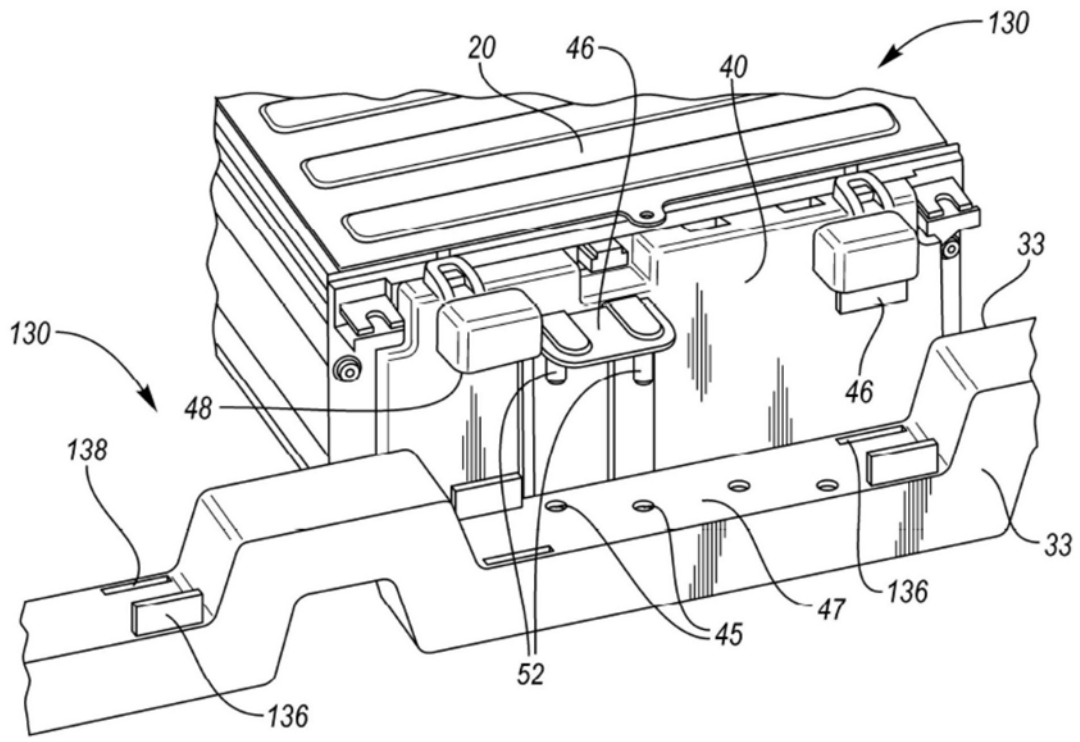


图4A

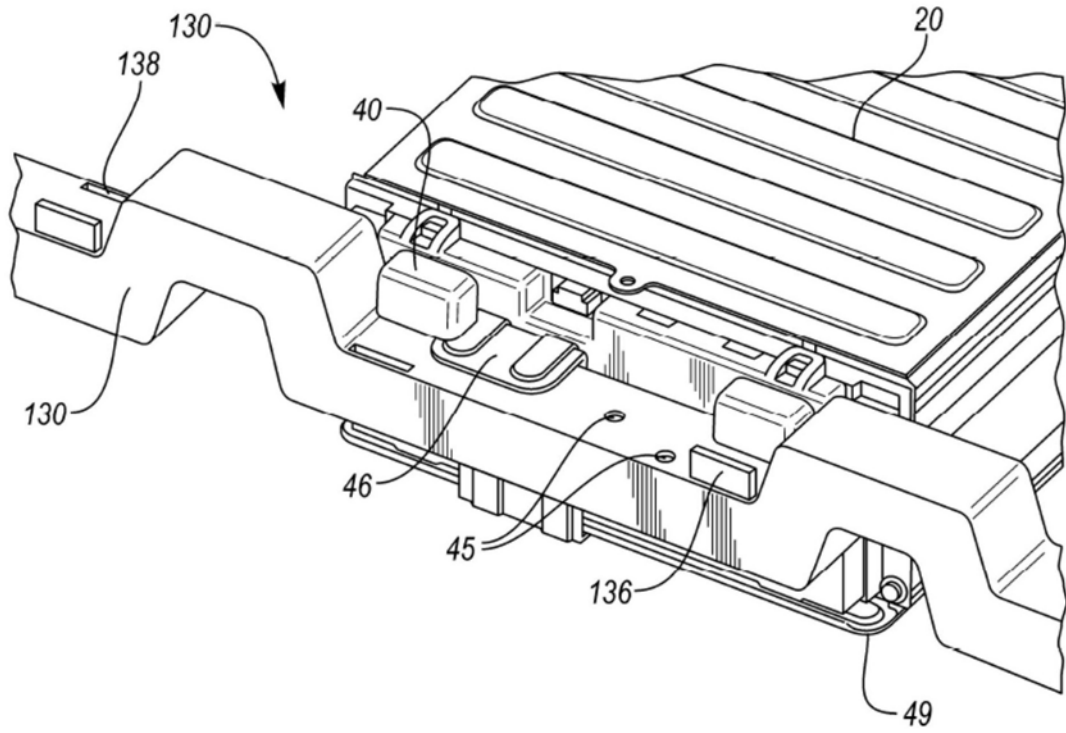


图4B

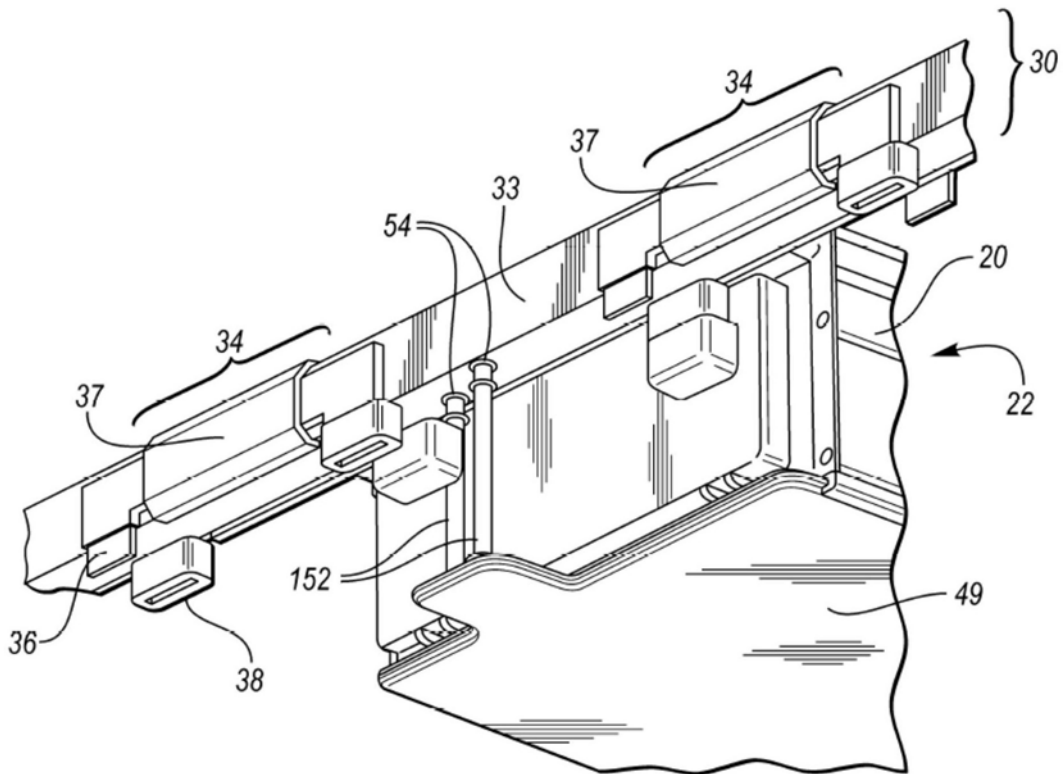


图5

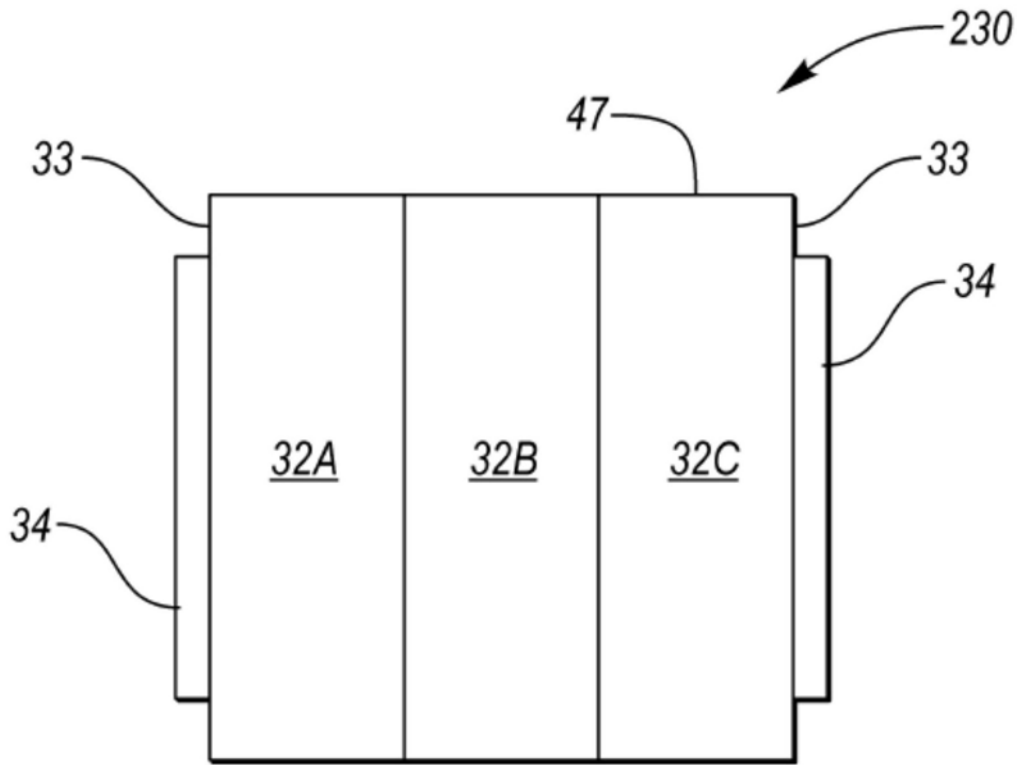


图6