



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105489963 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201510644828. 5

H01M 10/647(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 10. 08

H01M 10/655(2014. 01)

(30) 优先权数据

H01M 10/6551(2014. 01)

14/503, 446 2014. 10. 01 US

H01M 10/6561(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

(71) 申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72) 发明人 大卫·莫斯彻特

若扎姆·萨勃若曼尼亚

塞 K. 派鲁马拉

萨拉瓦南·帕拉马斯万

布莱恩·尤特利

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014. 01)

H01M 10/615(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

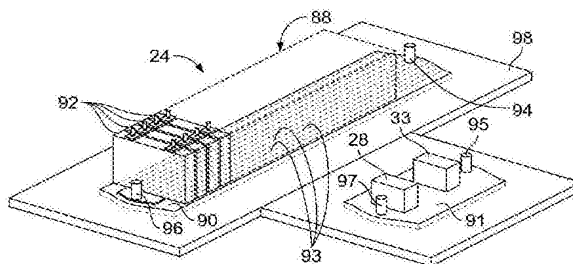
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

车辆牵引电池组件

(57) 摘要

公开了一种车辆牵引电池组件,所述车辆牵引电池组件可包括支撑结构、热界面部件和压板。支撑结构可包括中央条组件,并可被构造为支撑热板和电池单元阵列。热界面部件可设置在电池单元阵列与热板之间。压板可位于电池单元阵列的上表面上。所述车辆牵引电池组件可被构造为施加压抵压板的力,以压缩热板与电池单元阵列之间的热界面部件。中央条组件可包括沿着电池单元阵列延伸的中央条,并且中央条可成形为在所述上表面与中央条之间限定通道。压板可至少部分地设置在通道中。



1. 一种车辆牵引电池组件,包括:  
支撑结构,包括中央条组件并被构造为支撑热板和电池单元阵列;  
热界面部件,设置在电池单元阵列与热板之间;  
压板,位于电池单元阵列的上表面上,其中,车辆牵引电池组件被构造为施加压抵压板的力,以压缩热板与电池单元阵列之间的热界面部件。
2. 根据权利要求 1 所述的车辆牵引电池组件,其中,中央条组件包括中央条,所述中央条沿着电池单元阵列延伸并被成形为在所述上表面与中央条之间限定通道,其中,压板至少部分地设置在所述通道中。
3. 根据权利要求 2 所述的车辆牵引电池组件,其中,支撑结构还包括一对端板和一对侧壁,其中,中央条跨越在所述一对端板之间,使得中央条的相对的端部固定到所述一对端板。
4. 根据权利要求 2 所述的车辆牵引电池组件,其中,压板限定在通道外部延伸的两个凸缘,其中,所述两个凸缘成形为限定容纳中央条的一些部分的槽部,以沿着电池单元阵列的中央纵向轴线定向压板。
5. 根据权利要求 2 所述的车辆牵引电池组件,其中,中央条组件还包括:  
容纳螺母,固定到通道中的中央条;  
螺栓,延伸穿过中央条和容纳螺母,并且螺栓被构造为当向螺栓施加扭矩时接触压板并使压板运动。
6. 根据权利要求 5 所述的车辆牵引电池组件,其中,电池单元阵列限定沿着所述上表面的中央纵向轴线,其中,容纳螺母和螺栓被定位在中央纵向轴线附近。
7. 根据权利要求 2 所述的车辆牵引电池组件,其中,中央条组件还包括:  
螺柱,从压板延伸并延伸穿过中央条;紧固件,位于通道外部,与螺柱螺纹连接,并被构造为驱动压板的运动,从而压板施加压抵所述上表面的力。
8. 根据权利要求 7 所述的车辆牵引电池组件,其中,电池单元阵列限定沿着所述上表面的中央纵向轴线,其中,螺柱和紧固件被定位在中央纵向轴线附近。
9. 根据权利要求 1 所述的车辆牵引电池组件,其中,压板被构造为相对于中央条竖直运动。

## 车辆牵引电池组件

### 技术领域

[0001] 本公开涉及用于在车辆中使用的高电压电池的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 诸如电池电动汽车 (BEV)、插电式混合动力电动汽车 (PHEV)、轻度混合动力电动汽车 (MHEV) 或全混合动力电动汽车 (FHEV) 的车辆包含能量储存装置 (诸如, 高电压 (HV) 电池) 以用作车辆的推进源。HV 电池可包括用于帮助管理车辆性能和操作的组件和系统。HV 电池可包括在电池单元端子之间相互电连接的一个或更多个电池单元阵列和互连器汇流条 (interconnector busbar)。HV 电池和周围环境可包括热管理系统以帮助管理 HV 电池组件、系统和各个电池单元的温度。具有一个或更多个 HV 电池的车辆可包括电池管理系统, 该电池管理系统测量和 / 或估计表征 HV 电池、车辆组件和 / 或电池单元当前的操作条件的值。

### 发明内容

[0003] 一种车辆牵引电池组件包括支撑结构、热界面部件和压板。支撑结构包括中央条组件并被构造为支撑热板和电池单元阵列。热界面部件设置在电池单元阵列与热板之间。压板位于电池单元阵列的上表面上。车辆牵引电池组件被构造为施加压抵压板的力, 以压缩热板与电池单元阵列之间的热界面部件。中央条组件可包括中央条, 所述中央条沿着电池单元阵列延伸并可成形为在所述上表面与中央条之间限定通道。压板可至少部分地设置在所述通道中。支撑结构可包括一对端板和一对侧壁。中央条可跨越在所述一对端板之间, 使得中央条的相对的端部固定到所述一对端板。压板可限定在通道外部延伸的两个凸缘。所述两个凸缘可成形为限定容纳中央条的一些部分的槽部, 以沿着电池单元阵列的中央纵向轴线定向压板。中央条组件还可包括容纳螺母和螺栓。容纳螺母可固定到所述通道中的中央条。螺栓可延伸穿过中央条和容纳螺母, 并且螺栓可被构造为当向螺栓施加扭矩时接触压板并使压板运动。电池单元阵列可限定沿着所述上表面的中央纵向轴线。容纳螺母和螺栓可被定位在中央纵向轴线附近。中央条组件还可包括螺柱和紧固件。螺柱可从压板延伸并延伸穿过中央条。紧固件可位于通道外部, 与螺柱螺纹连接, 并被构造为驱动压板的运动, 从而压板施加压抵所述上表面的力。电池单元阵列可限定沿着所述上表面的中央纵向轴线。螺柱和紧固件可被定位在中央纵向轴线附近。压板可被构造为相对于中央条竖直运动。

[0004] 一种车辆包括支撑结构、中央条组件、压板、热板和热界面部件。支撑结构包括被构造为保持电池单元阵列的一对端板和一对侧壁, 其中, 电池单元阵列限定上表面。中央条组件固定到所述一对端板并包括中央条, 所述中央条沿着所述上表面的长度延伸并在所述上表面与中央条之间限定通道。压板部分地设置在通道内并沿着电池单元阵列的长度延伸。热板通过支撑结构支撑并位于电池单元阵列之下。热界面部件设置在热板与电池单元阵列之间。中央条组件被构造为施加压抵压板的力, 使得热界面部件在电池单元阵列与热

板之间被压缩。压板可限定一对凸缘,所述一对凸缘中的每个在通道外部延伸。所述一对凸缘中的每个均可限定容纳中央条的下部分的槽部。中央条组件还可包括容纳螺母和螺栓。容纳螺母可固定到通道中的中央条。螺栓可延伸穿过中央条和容纳螺母,并且螺栓可被构造为当向螺栓施加扭矩时接触压板并使压板运动。电池单元阵列可限定沿着所述上表面的中央纵向轴线。容纳螺母和螺栓可被定位在中央纵向轴线附近。中央条组件可包括螺柱,所述螺柱从压板延伸并延伸穿过中央条。中央条组件可包括紧固件,紧固件与螺柱螺纹连接并被构造为驱动压板的运动,从而压板施加压抵所述上表面的力。电池单元阵列可限定沿着所述上表面的中央纵向轴线。螺柱和紧固件可被定位在中央纵向轴线附近。压板可被构造为相对于中央条竖直运动。

[0005] 一种车辆牵引电池系统包括支撑结构、中央条组件和热界面部件。支撑结构包括电池托盘,被构造为保持电池单元阵列,并在电池托盘与电池单元阵列之间限定空腔。中央条组件至少部分地设置在空腔中并包括支撑热板的中央条。热界面部件设置在电池单元阵列与热板之间。中央条组件被构造为施加压抵热板的力,以压缩热板与电池单元阵列之间的热界面部件。中央条可被构造为相对于电池托盘竖直运动。热板可限定下表面。中央条组件还可包括:容纳螺母,固定到中央条;螺栓,延伸穿过中央条和容纳螺母,螺栓可被构造为接触电池托盘并在向螺栓施加扭矩时使热板运动。中央条组件还可包括:螺柱,从电池托盘延伸并延伸穿过中央条;紧固件,与螺柱螺纹连接,并被构造为驱动中央条的运动,使得热界面部件在热板与电池单元阵列之间被压缩。

#### 附图说明

[0006] 图 1 是示出纯电动车辆的示意图。

[0007] 图 2 是热管理系统和牵引电池的一部分的透视图。

[0008] 图 3 是另一牵引电池的一部分的透视图。

[0009] 图 4 是图 3 的牵引电池的所述一部分的截面形式的局部透视图 (fragmentary perspective view),示出了中央条组件的示例。

[0010] 图 5 是图 3 的牵引电池的所述一部分的两个电池单元阵列的透视图。

[0011] 图 6A 是图 4 的被示出为处于第一位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0012] 图 6B 是图 4 的被示出为处于第二位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0013] 图 7A 是图 3 的牵引电池的所述一部分的截面形式的局部透视图,示出了中央条组件的另一示例。

[0014] 图 7B 是图 7A 的被示出为处于第一位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0015] 图 7C 是图 7A 的被示出为处于第二位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0016] 图 8 是又一牵引电池的一部分的透视图。

[0017] 图 9 是图 8 的牵引电池的侧视图,示出了另一个中央条组件的示例,其中,移除了支撑结构的侧壁以示出内部部件。

[0018] 图 10 是图 8 的牵引电池的两个电池单元阵列的透视图。

[0019] 图 11A 是图 9 的被示出为处于第一位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0020] 图 11B 是图 9 的被示出为处于第二位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0021] 图 12A 是图 8 的牵引电池的所述一部分的局部透视图,示出了中央条组件的另一

示例。

[0022] 图 12B 是图 12A 的被示出为处于第一位置的中央条组件的截面形式的正视图。

[0023] 图 12C 是图 12A 的被示出为处于第二位置的中央条组件的截面形式的正视图。

### 具体实施方式

[0024] 在此描述了本公开的实施例。然而,将理解的是,所公开的实施例仅仅是示例,其它实施例可采用各种和替代的形式。附图不一定按比例绘制;可夸大或最小化一些特征以显示出特定组件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅作为教导本领域技术人员以各种方式使用本公开的实施例的代表性基础。如本领域普通技术人员将理解的,可将参照任一附图示出并描述的各种特征与在一个或更多个其它附图中示出的特征相结合以产生未明确示出或描述的实施例。示出的特征的组合为典型应用提供代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的各种组合和变型可期望用于特定应用或实施方式。

[0025] 图 1 描绘了典型的插电式混合动力机动车辆 (PHEV) 的示意图。典型的插电式混合动力机动车辆 12 可包括机械地连接至混合动力传动装置 16 的一个或更多个电机 14。电机 14 能够作为马达或发电机运转。此外,混合动力传动装置 16 机械地连接至发动机 18。混合动力传动装置 16 还可机械地连接至驱动轴 20,驱动轴 20 机械地连接至车轮 22。当发动机 18 开启或关闭时,电机 14 可提供推进和减速能力。电机 14 还可用作发电机,并且可通过回收在摩擦制动系统中通常将作为热损失掉的能量而提供燃料经济效益。由于混合动力机动车辆 12 可在特定条件下按照电动模式或混合动力模式运转以降低车辆 12 的总的燃料消耗,因此电机 14 还可提供减少的污染物排放。

[0026] 牵引电池或电池包 24 储存并提供可以被电机 14 使用的能量。牵引电池 24 通常从牵引电池 24 中的一个或更多个电池单元阵列(有时称为电池单元堆)提供高电压 DC 输出。电池单元阵列可包括一个或更多个电池单元。牵引电池 24 通过一个或更多个接触器(未示出)电连接至一个或更多个电力电子模块 26。所述一个或更多个接触器可在断开时使牵引电池 24 与其它组件隔离,并且可在闭合时将牵引电池 24 连接至其它组件。电力电子模块 26 还电连接至电机 14,并且提供在牵引电池 24 和电机 14 之间双向传输电能的能力。例如,典型的牵引电池 24 可以提供 DC 电压,而电机 14 可能需要三相 AC 电压来运转。电力电子模块 26 可以将 DC 电压转换为电机 14 所需要的三相 AC 电压。在再生模式下,电力电子模块 26 可以将来自用作发电机的电机 14 的三相 AC 电压转换为牵引电池 24 所需要的 DC 电压。在此的描述同样适用于纯电动汽车。对于纯电动汽车,混合动力传动装置 16 可以是连接至电机 14 的齿轮箱并且发动机 18 可以不存在。

[0027] 牵引电池 24 除提供用于推进的能量之外,还可提供用于其它车辆电气系统的能量。典型的系统可包括 DC/DC 转换器模块 28,DC/DC 转换器模块 28 将牵引电池 24 的高电压 DC 输出转换为与其它车辆负载兼容的低电压 DC 供应。其它高电压负载(例如,压缩机和电加热器)可直接连接至高电压而不使用 DC/DC 转换器模块 28。在典型的车辆中,低电压系统电连接至辅助电池 30(例如,12V 电池)。

[0028] 电池电气控制模块 (BECM, battery electrical control module) 33 可与牵引电池 24 通信。BECM 33 可用作牵引电池 24 的控制器,并且还可包括管理每个电池单元的温度

和荷电状态的电子监控系统。牵引电池 24 可具有温度传感器 31, 例如, 热敏电阻或其它温度计量器。温度传感器 31 可与 BECM 33 通信, 以提供关于牵引电池 24 的温度数据。温度传感器 31 还可位于牵引电池 24 中的电池单元上或靠近电池单元。还预期可使用不止一个温度传感器 31 来监测电池单元的温度。

[0029] 例如, 车辆 12 可以是牵引电池 24 可通过外部电源 36 进行再充电的机动车辆 (诸如, PHEV、FHEV、MHEV 或 BEV)。外部电源 36 可连接至电插座。外部电源 36 可电连接至机动车辆供电设备 (EVSE, electric vehicle supply equipment) 38。EVSE 38 可提供电路和控制以调节并管理电源 36 与车辆 12 之间的电能传输。外部电源 36 可向 EVSE 38 提供 DC 电或 AC 电。EVSE 38 可具有用于插入到车辆 12 的充电端口 34 中的充电连接器 40。充电端口 34 可以是配置为将电力从 EVSE 38 传输到车辆 12 的任何类型的端口。充电端口 34 可电连接至充电器或车载电力转换模块 32。电力转换模块 32 可以调节从 EVSE 38 供应的电力, 以向牵引电池 24 提供合适的电压水平和电流水平。电力转换模块 32 可与 EVSE 38 交互, 以协调将电力传递至车辆 12。EVSE 连接器 40 可具有与充电端口 34 的对应的凹入匹配的插脚。

[0030] 所论述的各组件可具有一个或多个相关联的控制器, 以控制并监测所述组件的操作。控制器可经由串行总线 (例如, 控制器局域网 (CAN)) 或经由离散的导体进行通信。

[0031] 电池单元 (诸如, 棱柱形的电池单元) 可包括将储存的化学能转换为电能电的电池单元。棱柱形的电池单元可包括壳体、正极 (阴极) 和负极 (阳极)。电解质可允许离子在放电期间在阳极和阴极之间运动, 然后在再充电期间返回。端子可允许电流从电池单元流出以被车辆使用。当多个电池单元按照阵列定位时, 每个电池单元的端子可与彼此相邻的相对的端子 (正和负) 对齐, 汇流条可提供辅助以便于多个电池单元之间串联连接。电池单元还可并联布置, 从而相似的端子 (正和正或者负和负) 彼此相邻。例如, 两个电池单元可被布置为正极端子彼此相邻, 紧挨着的两个电池单元可被布置为负极端子彼此相邻。在该示例中, 汇流条可接触所有的四个电池单元的端子。

[0032] 可使用液体热管理系统、空气热管理系统或本领域公知的其它方法来对牵引电池 24 进行加热和 / 或冷却。现在参照图 2, 在液体热管理系统的一个示例中, 牵引电池 24 可包括被示出为通过热板 90 支撑以通过热管理系统被加热和 / 或冷却的电池单元阵列 88。电池单元阵列 88 可包括彼此相邻地定位的多个电池单元 92 和结构组件。DC/DC 转换器模块 28 和 / 或 BECM 33 在特定操作条件下也可能需要冷却和 / 或加热。热板 91 可支撑 DC/DC 转换器模块 28 和 BECM 33 并辅助二者的热管理。例如, DC/DC 转换器模块 28 在电压转换期间可产生可能需要被消散的热。可替代地, 热板 90 和 91 可彼此流体连通以共用共同的流体入口和共同的排出口。

[0033] 在一个示例中, 电池单元阵列 88 可安装到热板 90, 使得每个电池单元 92 只有一个表面 (诸如, 底表面) 与热板 90 接触。热板 90 和各个电池单元 92 可在彼此之间传递热, 以在车辆运转期间帮助管理电池单元阵列 88 内的电池单元 92 的热工况 (thermal conditioning)。为了提供电池单元阵列 88 中的电池单元 92 和其它周边组件的有效热管理, 均匀的热流体分布和高的热传递能力是热板 90 的两个考虑因素。由于经由传导和对流在热板 90 和热流体之间传递热, 所以对于有效的热传递 (移除热和加热处于低温的电池单元 92 两者) 来说, 热流体流场的表面面积是重要的。例如, 如果不移除电池单元充电和

放电所产生的热,则会对电池单元阵列 88 的性能和寿命产生负面影响。可选择地,当电池单元阵列 88 经受低温时,热板 90 还可向电池单元阵列 88 提供热。

[0034] 热板 90 可包括一个或更多个通道 93 和 / 或空腔,以分配通过热板 90 的热流体。例如,热板 90 可包括可与通道 93 连通的入口 94 和出口 96,用于提供热流体并使热流体循环。入口 94 和出口 96 相对于电池单元阵列 88 的位置可变化。例如,如图 2 所示,入口 94 和出口 96 可相对于电池单元阵列 88 位于中央。入口 94 和出口 96 还可位于电池单元阵列 88 的侧部。可选地,热板 90 可限定空腔(未示出),该空腔与入口 94 和出口 96 连通,用于提供热流体并使热流体循环。热板 91 可包括入口 95 和出口 97 以传送和移除热流体。可选地,热界面材料片(未示出)可应用到在电池单元阵列 88 下面的热板 90 和 / 或 DC/DC 转换器模块 28 和 BECM 33 下面的热板 91。热界面材料片可通过填充(例如)电池单元 92 和热板 90 之间的空隙和 / 或气隙来增强电池单元阵列 88 和热板 90 之间的热传递。热界面材料还可在电池单元阵列 88 和热板 90 之间提供电绝缘。电池托盘 98 可支撑热板 90、热板 91、电池单元阵列 88 和其它组件。电池托盘 98 可包括用于容纳热板的一个或更多个凹入。

[0035] 可使用不同的电池包结构来应对车辆个体差异(包括封装约束和功率要求)。电池单元阵列 88 可被容纳于罩或壳体(未示出)内,以保护和围住电池单元阵列 88 和其它周边组件(诸如 DC/DC 转换器模块 28 和 BECM 33)。电池单元阵列 88 可设置在若干不同的位置,这些位置包括(例如)车辆的前座椅下面、后座椅下面或后座椅后面。然而,预期电池单元阵列 88 可位于车辆 12 中任何合适的位置。

[0036] 热板与电池单元的表面之间的配合表面的接触是可能影响电池热管理系统内的热传递(具体地,关于热板与电池单元之间的传导)的因素。配合表面由于表面公差、组件不平整和 / 或可能导致配合表面之间的间隙的碎屑而可能是不平坦的。此外,电池单元阵列的变形(例如,弯曲和 / 或扭曲)可导致电池单元与电池单元的公差(placement tolerance)。在空隙存在于各个热板的配合表面与电池单元的底表面之间的情况下,有关电池单元冷却的热传递可能是较低效率的。一些热管理系统可使用热界面层来辅助填充空隙,然而,热界面层可能不能弥补某些接触缺陷。可期望消除这些接触缺陷和 / 或获得配合表面之间的齐平接触以在热管理系统内提供更增强的热传递。

[0037] 图 3 和图 4 示出了通常被称作牵引电池 100 的牵引电池的示例。牵引电池 100 可包括支撑结构 102。支撑结构 102 可包括彼此固定的一对侧壁 106 和一对端板 108。支撑结构 102 可由电池托盘 111 支撑。一对电池单元阵列 112 可被支撑结构 102 支撑并被保持在支撑结构 102 内。预期牵引电池的其它示例可包括数量可选择的电池单元阵列,例如,在图 2 中示出的单个电池单元阵列 88。电池单元阵列 112 可包括多个电池单元 114。所述多个电池单元 114 可限定每个电池单元阵列 112 的上表面 120 和下表面 122。

[0038] 一对中央条(center bar)130 可固定到端板 108,使得中央条 130 沿着各个电池单元阵列 112 的上表面 120 延伸。在本示例中,所述一对中央条 130 位于各个电池单元阵列 112 的上表面 120 之上。在中央条 130 和各个电池单元阵列 112 之间可限定一对通道 134。压板(pressure plate)140 可至少部分地设置在每个通道 134 中。压板 140 可沿着各个电池单元阵列 112 的上表面 120 延伸。压板 140 可包括在通道 134 外部延伸的凸缘 146。在装配和 / 或安装期间,凸缘 146 可有助于相对于中央条 130 和电池单元阵列 112 定位压板

140。凸缘 146 还可限定用于容纳中央条 130 的下部分的槽部。例如,凸缘 146 可辅助定向压板 140,使得压板 140 的一部分在电池单元阵列 112 的中央或大致中央的纵向部分处接触每个电池单元阵列 112 中的每个电池单元 114。

[0039] 热板 150 可由支撑结构 102 和 / 或电池托盘 111 支撑。热界面部件 152 可设置在热板 150 和每个电池单元阵列 112 之间。热板 150 可以是位于每个电池单元阵列 112 之下的两个部件或者可以是单个部件。热界面部件 152 通过填充 (例如) 电池单元 114 与热板 150 之间的空隙和 / 或气隙,可增强电池单元阵列 112 与热板 150 之间的热传递。热界面部件 152 还可在电池单元阵列 112 与热板 150 之间提供电绝缘。热界面部件 152 可以是两个部件或者可以是单个部件。热界面部件 152 的示例可包括热界面材料片或热界面涂层 (thermal interface paste)。

[0040] 一个或更多个中央条组件可用于辅助促进电池单元阵列 112、热板 150 以及热界面部件 152 之间的期望接触。例如,第一中央条组件 160 可包括中央条 130、容纳螺母 170 和螺栓 172 的布置。容纳螺母 170 可以是带有螺纹的,并可固定至中央条 130 的内部。容纳螺母 170 可被构造为容纳螺栓 172,从而螺栓 172 可与容纳螺母 170 啮合。图 6A 和图 6B 以截面的形式示出了处于第一位置和第二位置的第一中央条组件 160 的示例。在图 6B 中,示出了热界面部件 152 在电池单元 114 与热板 150 之间被压缩。在某些条件下,螺栓 172 的下部分可接触压板 140。电池单元阵列 112 中的每个均可限定沿着电池单元阵列 112 的上表面 120 延伸的中央纵向轴线,容纳螺母 170 和螺栓 172 可被定位在中央纵向轴线附近。当 (例如) 向螺栓 172 施加扭矩时,螺栓 172 可施加压抵压板 140 的力。所施加的压抵压板 140 的力可驱使压板 140 向下运动以接触各个电池单元阵列 112 并向下推动电池单元阵列 112。当存在热界面部件 152 时,电池单元阵列 112 的向下运动可压缩热板 150 与电池单元阵列 112 之间的热界面部件 152,以有助于在热界面部件 152 与电池单元阵列 112 之间提供均匀的或大致均匀的接触。按照牵引电池的特定封装要求,各种扭矩应用可被施加到螺栓 172,以提供压板 140 的期望的运动量。预期的是,在牵引电池的不存在热界面部件 152 的示例中,在此公开的一个或更多个中央条组件可辅助将电池单元阵列 112 和热板 150 压紧在一起。

[0041] 图 7A 至图 7C 示出了中央条组件的另一示例,该中央条组件可用于辅助促进支撑结构 102 中的电池单元阵列 112 与热板 150 之间的期望接触。例如,第二中央条组件 190 可包括中央条 130、螺柱 192、可扭转的焊接螺母 (wrenchable weld nut) 194 以及帽 196。螺柱 192 可固定至压板 140 并延伸穿过中央条 130。可扭转的焊接螺母 194 可以是带有螺纹的,并可以可旋转地固定到帽 196。可扭转的焊接螺母 194 可被构造为容纳螺柱 192,从而螺柱 192 可与可扭转的焊接螺母 194 配合。帽 196 可固定至中央条 130。图 7B 和图 7C 以截面的形式示出了处于第一位置和第二位置的中央条组件 190 的示例。在图 7C 中,示出了热界面部件 152 在电池单元 114 与热板 150 之间被压缩。可扭转的焊接螺母 194 可松开以使螺柱 192 和压板 140 向下运动,从而通过压板 140 施加压抵各个电池单元阵列 112 的力。电池单元阵列 112 的向下运动可压缩热板 150 与电池单元阵列 112 之间的热界面部件 152,以辅助在热界面部件 152 与电池单元阵列 112 之间提供均匀或大致均匀的接触。按照牵引电池的特定封装要求,可扭转的焊接螺母 194 可松开或拧紧,以提供压板 140 的期望的运动量。

[0042] 图 8 和图 9 示出了通常被称作牵引电池 300 的牵引电池的另一示例。牵引电池 300 可包括支撑结构 302。支撑结构 302 可包括彼此固定的一对侧壁 306 和一对端板 308。支撑结构 302 可由电池托盘 310 支撑,从而在这二者之间限定空腔 311。一对电池单元阵列 312 可被支撑结构 302 支撑并被保持在支撑结构 302 内。预期牵引电池的其它示例可包括数量可选择的电池单元阵列,例如,在图 2 中示出的单个电池单元阵列 88。电池单元阵列 312 可包括多个电池单元 314。所述多个电池单元 314 可限定每个电池单元阵列 312 的上表面 320 和下表面 322,如图 10 所示。

[0043] 一对下中央条 330 可至少部分地设置在空腔 311 中。在本示例中,所述一对下中央条 330 可在支撑结构 302 之下横向地延伸。所述一对下中央条 330 可被构造用于竖直运动,如在此进一步描述的。所述一对下中央条 330 可沿着热板 350 延伸。例如,热板 350 可由所述一对下中央条 330 支撑并位于电池单元阵列 312 之下。热板 350 可限定下表面并可固定至所述一对下中央条 330,从而在这里进一步描述的某些条件下热板 350 和所述一对下中央条 330 可一起运动。热板 350 可以是位于电池单元阵列 312 之下的两个部件或者可以是单个部件。热界面部件 352 可设置在热板 350 和每个电池单元阵列 312 之间。热界面部件 352 通过填充(例如)电池单元 314 与热板 350 之间的空隙和/或气隙,可增强电池单元阵列 312 与热板 350 之间的热传递。热界面部件 352 还可在电池单元阵列 312 与热板 350 之间提供电绝缘。热界面部件 352 可以是两个部件或者可以是单个部件。热界面部件 352 的示例可包括热界面材料片或热界面涂层。

[0044] 一个或更多个中央条组件可用于辅助促进电池单元阵列 312、热板 350 以及热界面部件 352 之间的期望接触。例如,第三中央条组件 360 可包括下中央条 330、容纳螺母 370 和螺栓 372 的布置。容纳螺母 370 可以是带有螺纹的,并可固定到下中央条 330 的内部。容纳螺母 370 可被构造为容纳螺栓 372,从而螺栓 372 可与容纳螺母 370 啮合。图 11A 和图 11B 以截面的形式示出了处于第一位置和第二位置的第三中央条组件 360 的示例。在图 11B 中,示出了热界面部件 352 在电池单元 314 与热板 350 之间被压缩。在某些条件下螺栓 372 的下部分可接触电池托盘 310。当(例如)向螺栓 372 施加扭矩时,螺栓 372 可施加压抵电池托盘 310 的力。所施加的压抵电池托盘 310 的力可使下中央条 330 向上运动以接触热板 350 并朝向电池单元阵列 312 推动热板 350。热板 350 的向上运动可压缩热板 350 与电池单元阵列 312 之间的热界面部件 352,以有助于在热界面部件 352 与电池单元阵列 312 之间提供均匀的或大致均匀的接触。按照牵引电池的特定封装要求,各种扭矩应用可被施加到螺栓 372,以提供所述一对下中央条 330 和热板 350 的期望的运动量。

[0045] 图 12A 至图 12C 示出了中央条组件的另一示例,该中央条组件可用于辅助促进电池单元阵列 312 与热板 350 之间的期望接触。例如,第四中央条组件 390 可包括下中央条 330、螺柱 392、可扭转的焊接螺母 394 以及帽 396。螺柱 392 可固定至电池托盘 310 并延伸穿过下中央条 330。可扭转的焊接螺母 394 可以是带有螺纹的,并可以可旋转地固定到帽 396。可扭转的焊接螺母 394 可被构造为容纳螺柱 392,从而螺柱 392 可与可扭转的焊接螺母 394 啮合。帽 396 可固定至下中央条 330。图 12B 和图 12C 以截面的形式示出了处于第一位置和第二位置的第四中央条组件 390 的示例。在图 12C 中,示出了热界面部件 352 在电池单元 314 与热板 350 之间被压缩。可扭转的焊接螺母 394 可松开以使下中央条 330 竖直地运动,从而施加压抵热板 350 的力。热板 350 的向上运动可压缩热板 350 与电池单元

阵列 312 之间的热界面部件 352, 以辅助在热界面部件与电池单元阵列 312 之间提供均匀或大致均匀的接触。按照牵引电池的特定封装要求, 可扭转的焊接螺母 394 可松开或拧紧, 以提供下中央条 330 的期望的运动量。

[0046] 虽然上面描述了多个实施例, 但是这些实施例不意在描述权利要求所包含的所有可能的形式。说明书中使用的词语是描述性词语而不是限制性词语, 应理解的是, 在不脱离本公开的精神和范围的情况下, 可进行各种改变。如之前所描述的, 可将各个实施例的特征进行组合以形成本公开的可能未明确描述或示出的进一步实施例。尽管各个实施例可能已经被描述为提供优点或在一个或多个期望特性方面优于其它实施例或现有技术的实施方式, 但是本领域的普通技术人员应意识到, 根据具体应用和实施方式, 可对一个或多个特征或特性进行折衷以实现期望的整体系统属性。这些属性可包括但不限于可销售性、外观、一致性、鲁棒性、用户可接收性、可靠性、精确性等。这样, 被描述为在一个或多个特性方面不如其它实施例或现有技术的实施方式合意的实施例并非在本公开的范围之外, 并可期望用于特定应用。

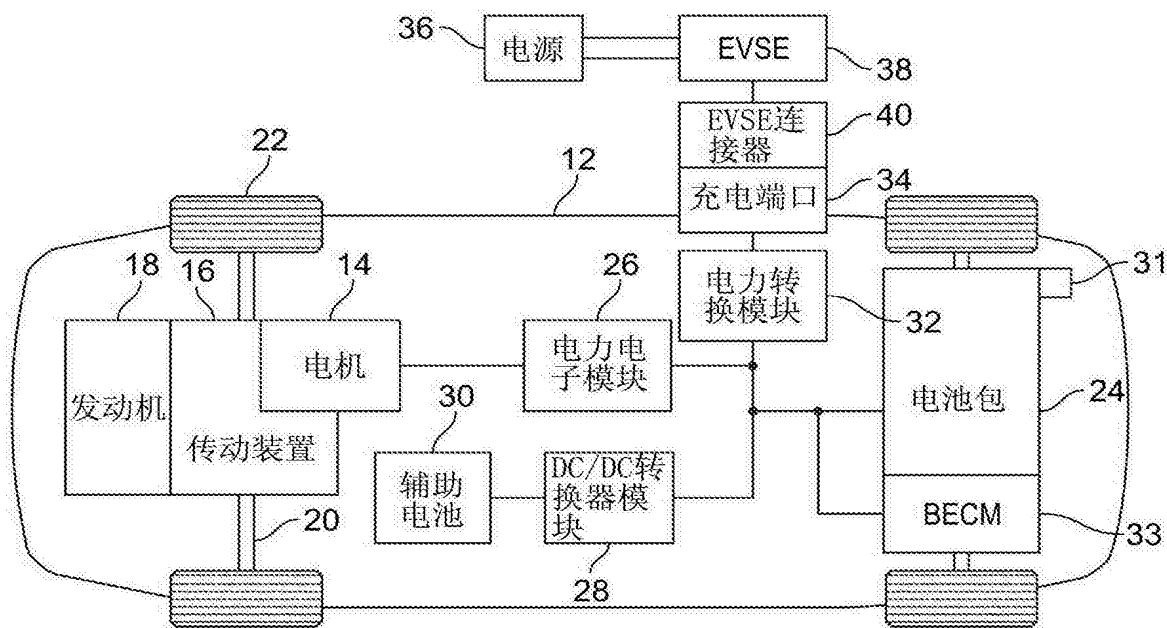


图 1

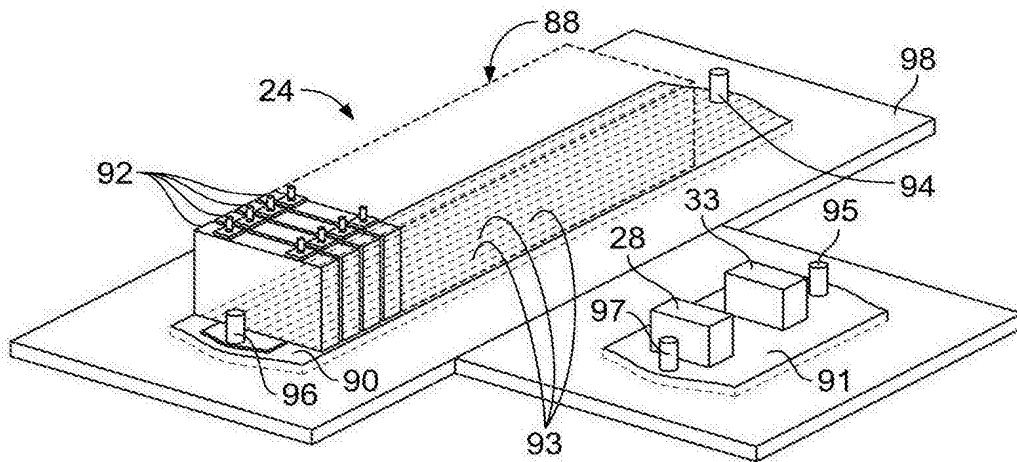


图 2

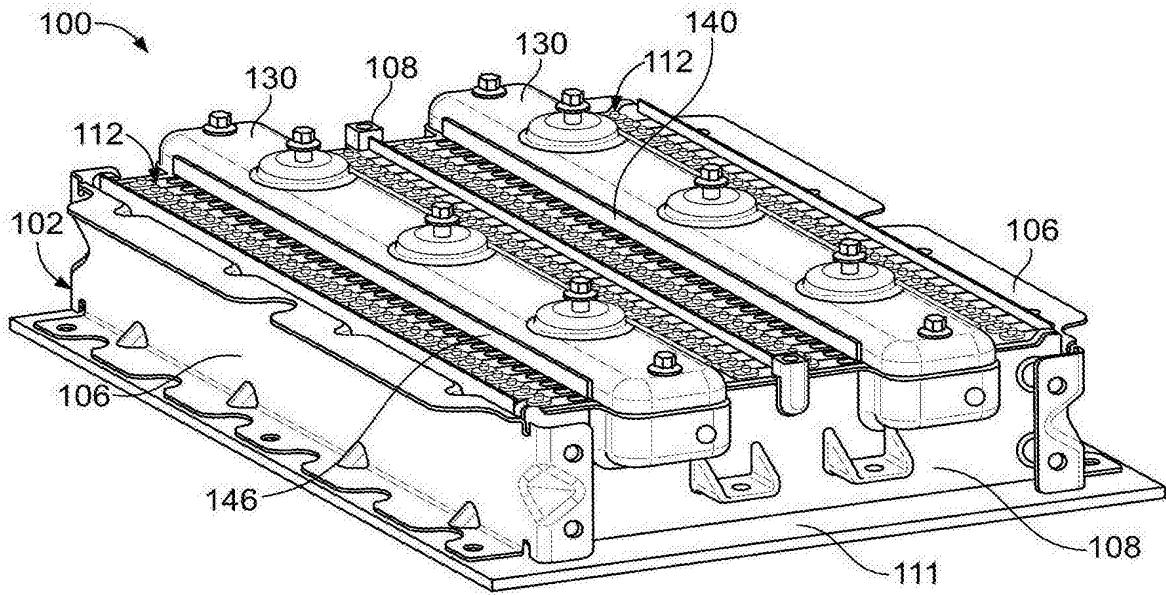


图 3

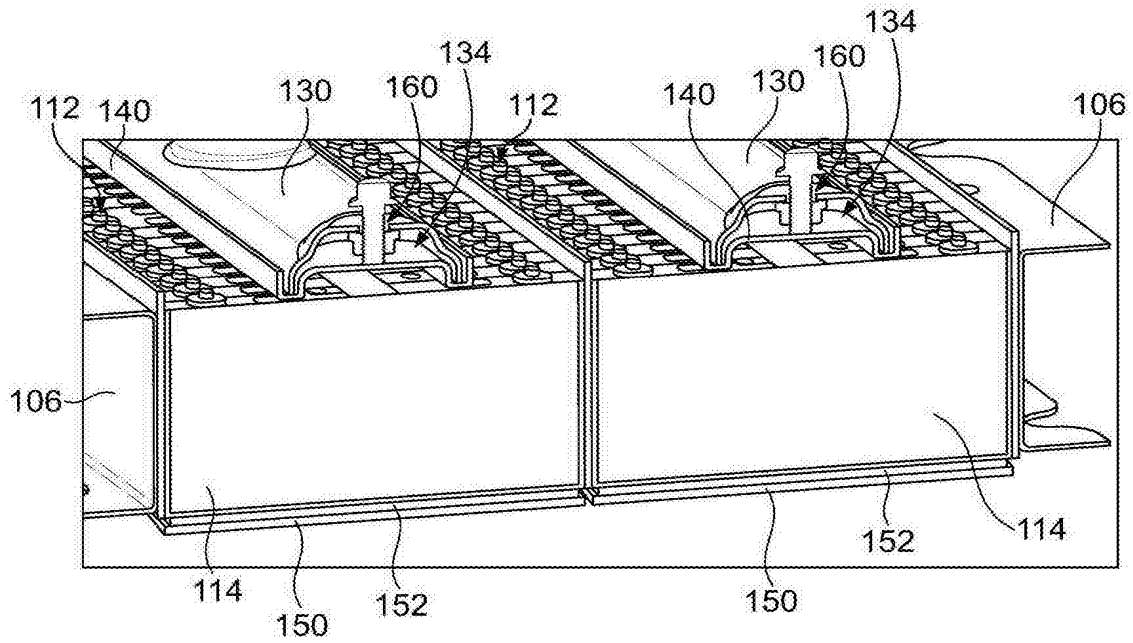


图 4

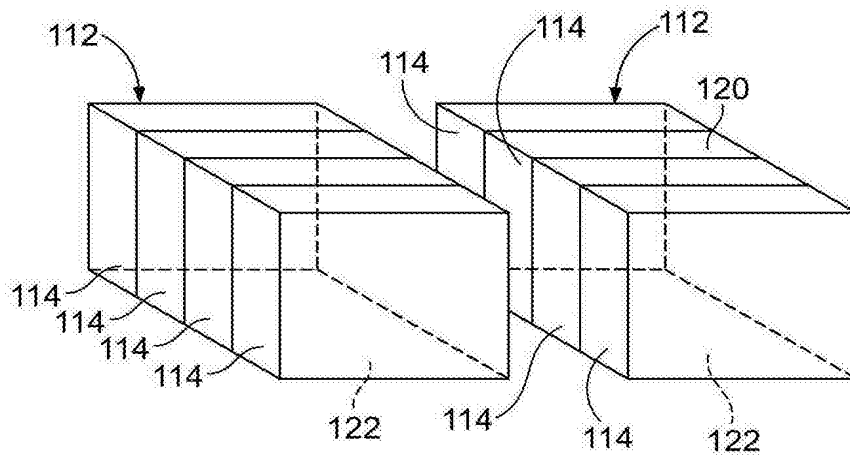


图 5

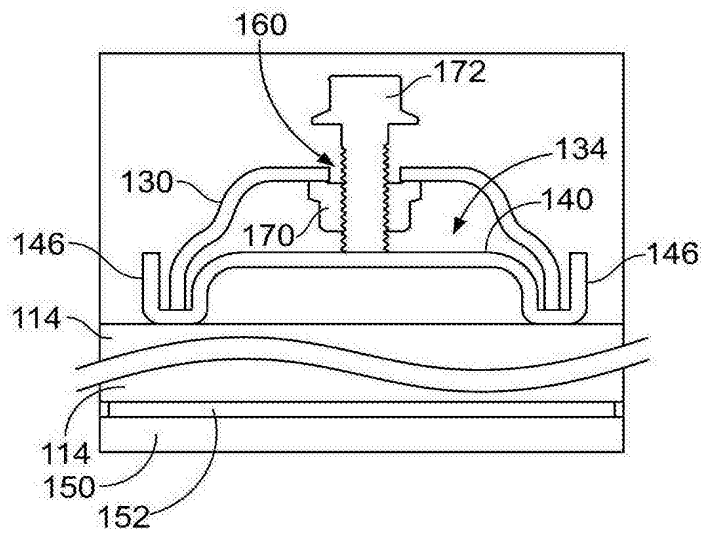


图 6A

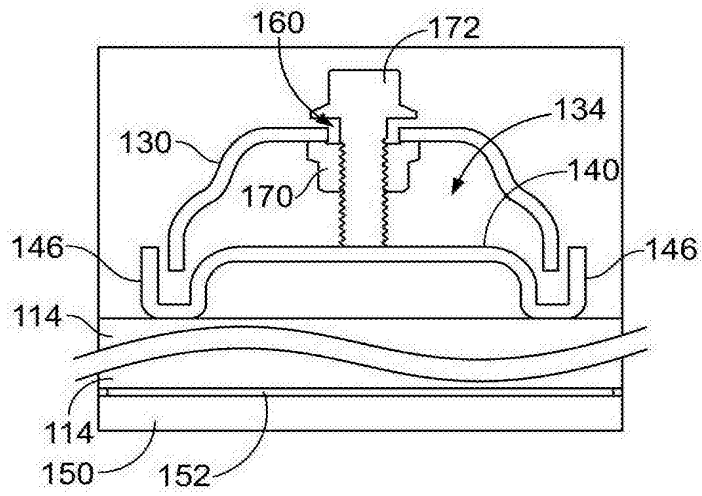


图 6B

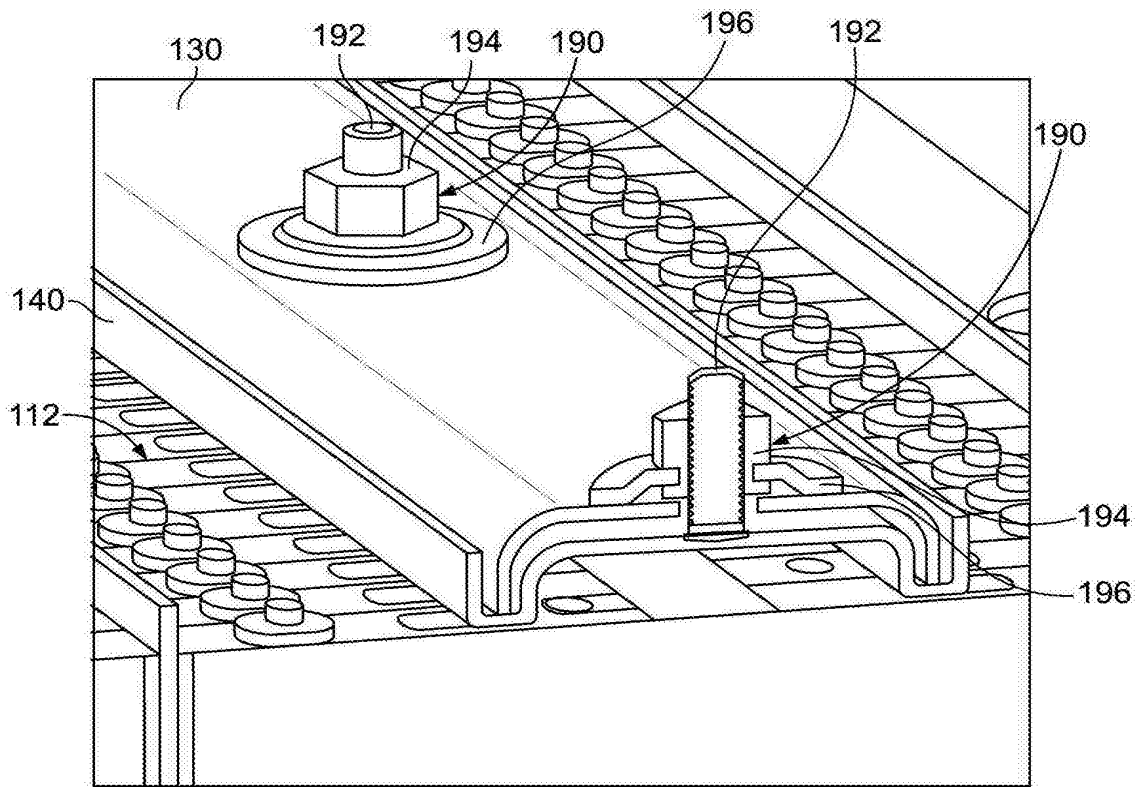


图 7A

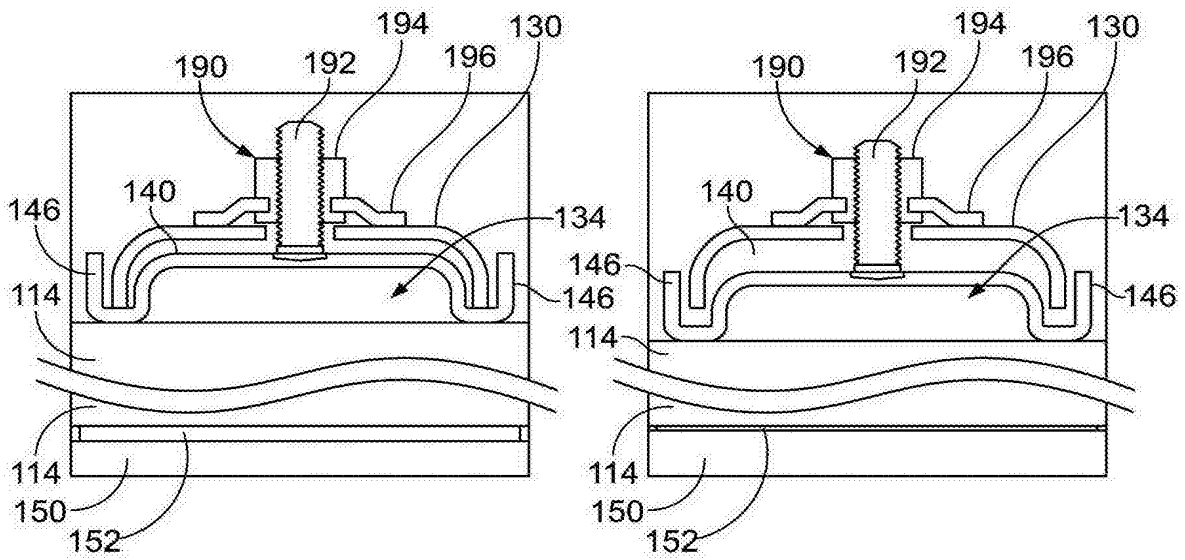


图 7B

图 7C

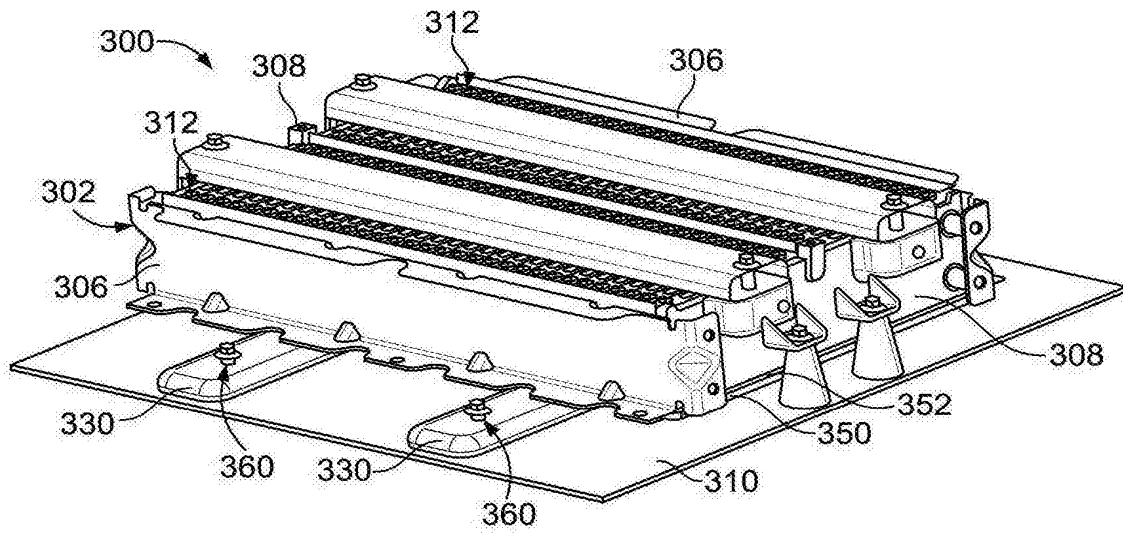


图 8

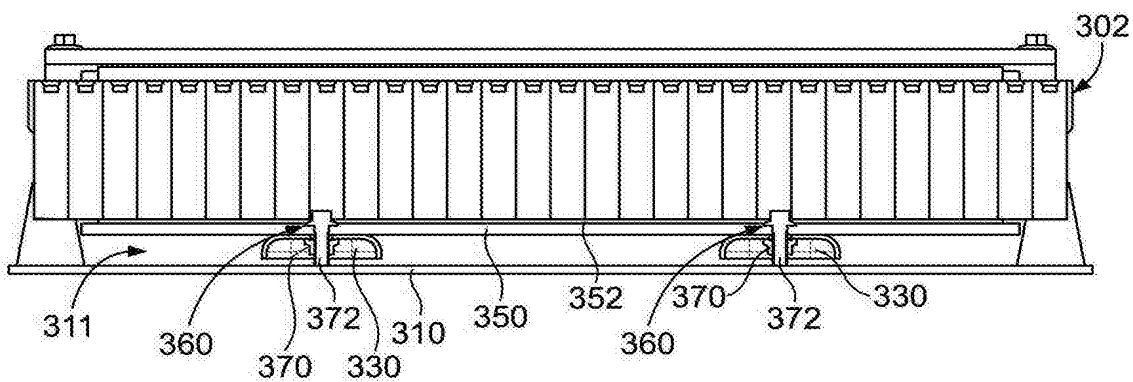


图 9

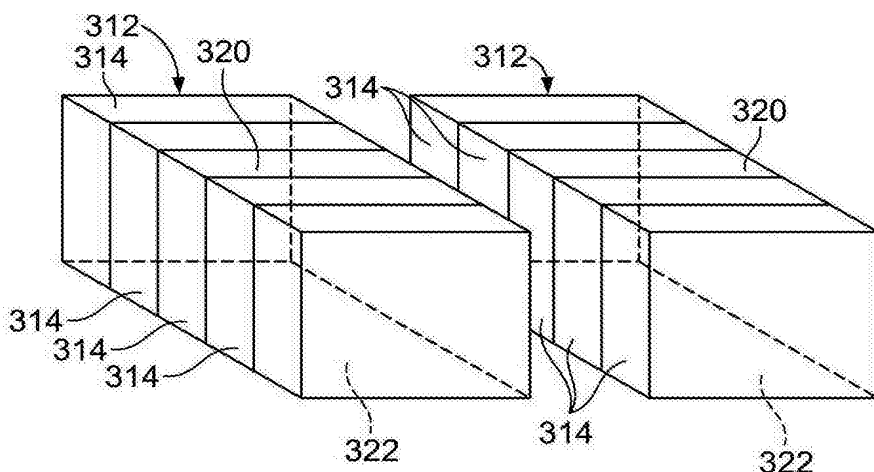


图 10

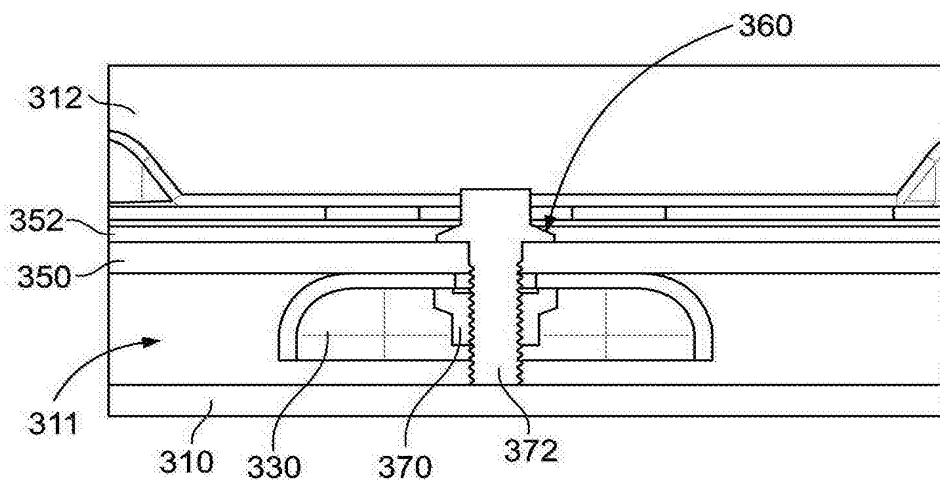


图 11A

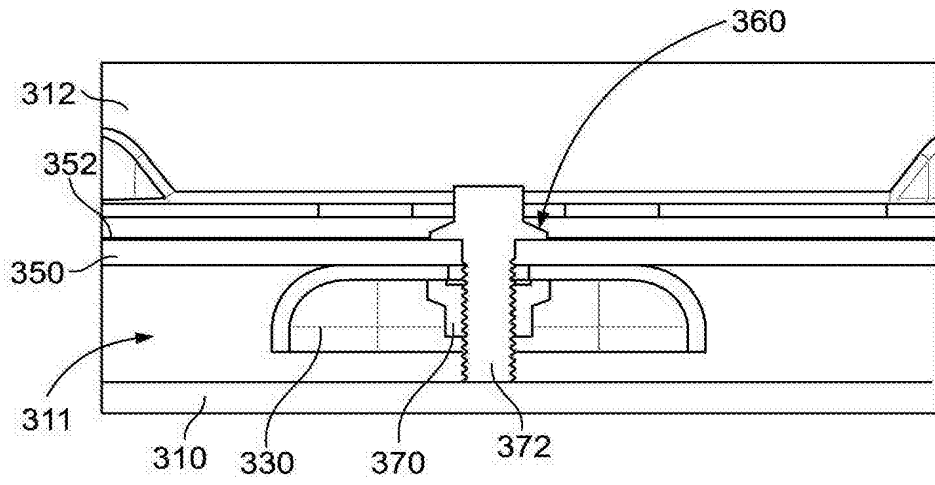


图 11B

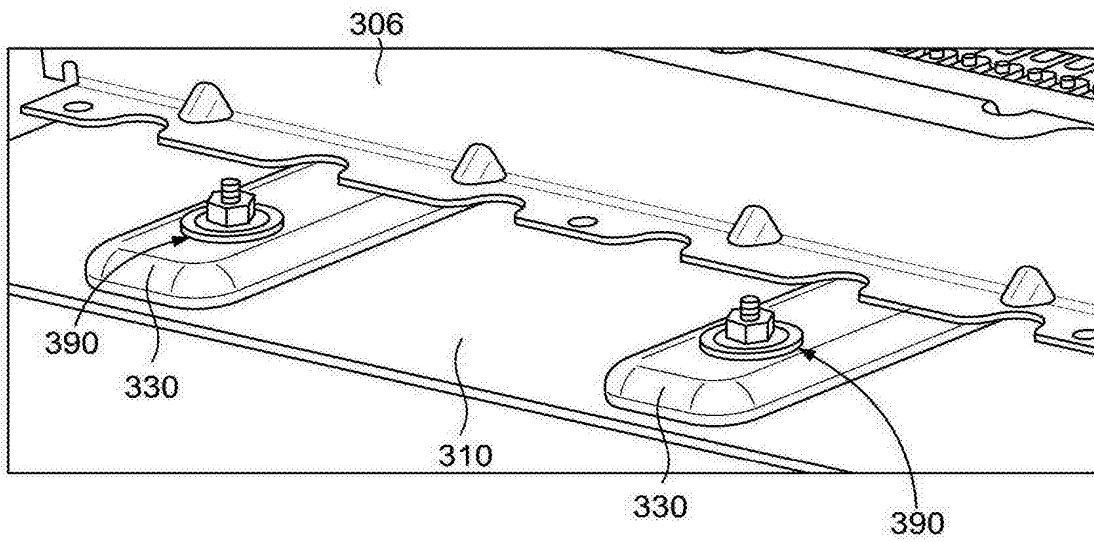


图 12A

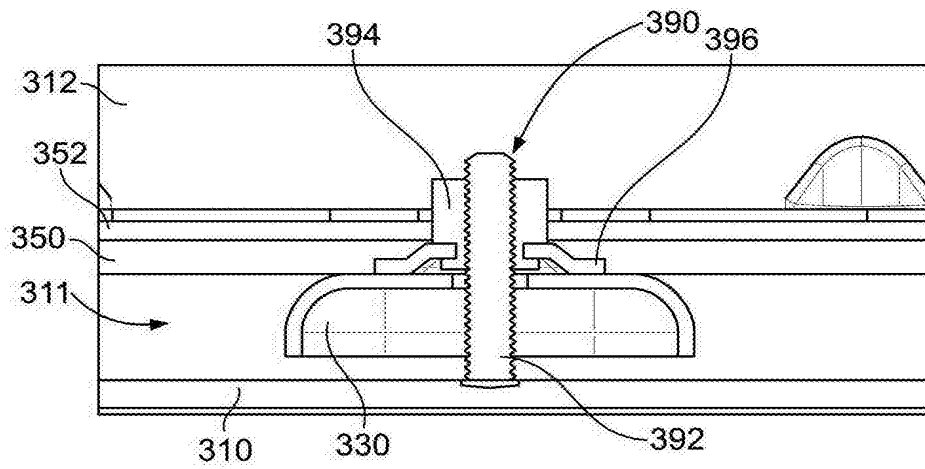


图 12B

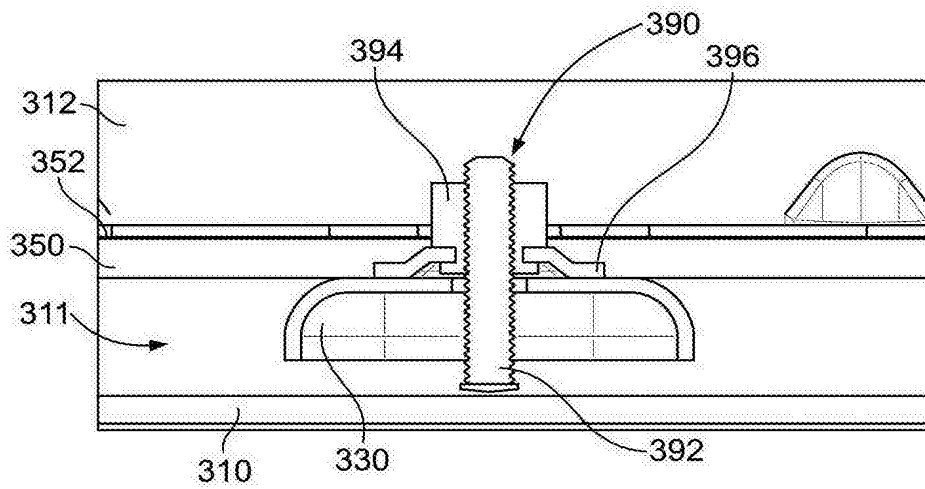


图 12C