



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104953059 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510148876. 5

*H01M 10/6556*(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 03. 31

*B60K 1/04*(2006. 01)

(30) 优先权数据

14/230, 313 2014. 03. 31 US

(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 布莱恩·尤特利

帕特里克·丹尼尔·玛古尔

(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 金光军 王秀君

(51) Int. Cl.

*H01M 2/10*(2006. 01)

*H01M 10/04*(2006. 01)

*H01M 10/625*(2014. 01)

*H01M 10/6554*(2014. 01)

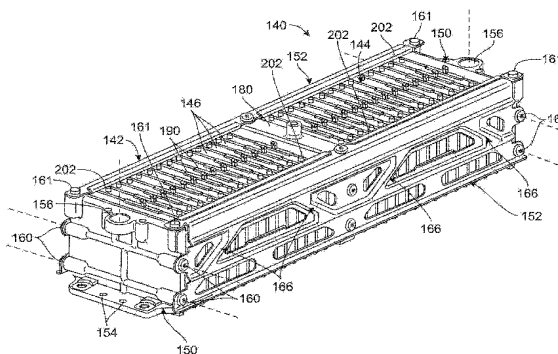
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

## (54) 发明名称

用于牵引电池组件中的电池单元的支撑结构

## (57) 摘要

本发明涉及用于牵引电池组件中的电池单元的支撑结构。一种牵引电池组件可包括具有相对的端面、相对的侧面和底面的电池单元阵列。牵引电池组件还可包括一对端板和一对侧板,所述端板和侧板被布置为形成围绕所述端面和所述侧面的四面封罩,并被构造为压紧并保持电池单元而不是机械地连接到电池单元或覆盖所述底面。所述侧板可部分地覆盖电池单元阵列的上部。所述侧板具有下水平边缘、上水平边缘和至少一个斜加强肋,所述至少一个斜加强肋被构造为从所述竖直的边缘部与下水平边缘接触的位置向上延伸到上水平边缘。



1. 一种牵引电池组件,包括:

电池单元阵列,具有相对的端面、相对的侧面和底面;

一对端板和一对侧板,被布置为形成围绕所述端面和所述侧面的四面封罩,并被构造为压紧并保持电池单元而不机械地连接到电池单元也不覆盖所述底面,其中,所述一对侧板部分地覆盖电池单元阵列的上部。

2. 根据权利要求 1 所述的牵引电池组件,其中,所述端板和所述侧板中的每个具有一对竖直的边缘部,并且在各自的边缘部处通过机械紧固件而机械地紧固到彼此。

3. 根据权利要求 2 所述的牵引电池组件,其中,所述侧板限定平面,并且所述机械紧固件中的至少一个被定向为与所述平面大致垂直。

4. 根据权利要求 2 所述的牵引电池组件,其中,所述侧板具有下水平边缘、上水平边缘和至少一个斜加强肋,所述至少一个斜加强肋被构造为从所述竖直的边缘部与下水平边缘相交的位置向上延伸到上水平边缘。

5. 根据权利要求 1 所述的牵引电池组件,所述牵引电池组件还包括中间板,所述中间板位于电池单元阵列的中央,机械地紧固到所述侧板并被构造为承受由所述侧板产生的弯矩产生的力。

6. 根据权利要求 1 所述的牵引电池组件,所述牵引电池组件还包括多个间隔件,每个间隔件位于相邻的电池单元之间并包括从间隔件的上部伸出的凸块,所述凸块被构造为使在电池单元阵列的所述相对的端面之间延伸的汇流条模块定位并与所述汇流条模块配合。

7. 根据权利要求 1 所述的牵引电池组件,其中,所述端板中的每个端板在所述端板的上部限定竖直定向的提升孔,所述提升孔被构造为被安装工具抓取。

## 用于牵引电池组件中的电池单元的支撑结构

### 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] 诸如电池电动车辆 (BEV)、插电式混合动力电动车辆 (PHEV)、轻度混合动力电动车辆 (MHEV) 或全混合动力电动车辆 (FHEV) 的车辆包含牵引电池 (诸如, 高电压 (HV) 电池), 以用作车辆的推进源。HV 电池可包括辅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和互连器汇流条之间相互电连接的一个或更多个电池单元阵列。HV 电池和周围环境可包括辅助管理 HV 电池组件、系统和各个电池单元的温度的热管理系统。

### 发明内容

[0003] 一种牵引电池组件包括具有相对的端面、相对的侧面和底面的电池单元阵列。牵引电池组件还包括一对端板和一对侧板, 所述一对端板和所述一对侧板被布置为形成围绕所述端面和所述侧面的四面封罩, 并被构造为压紧并保持电池单元而不是机械地附着到电池单元或不覆盖底面。所述侧板部分地覆盖电池单元阵列的上部。所述端板和所述侧板中的每个可具有一对竖直的边缘部, 并可在各个边缘部处机械地紧固到彼此。所述侧板可限定平面, 并且至少一个机械紧固件可被定向为与所述平面大致垂直。所述侧板可具有下水平边缘、上水平边缘和至少一个斜加强肋, 所述至少一个斜加强肋被构造为从所述竖直的边缘部与下水平边缘相交的位置向上延伸到上水平边缘。中间板可位于电池单元阵列的中央, 机械地紧固到所述侧板并被构造为接收由所述侧板产生的弯矩力。多个间隔件可位于相邻的电池单元之间并包括从间隔件的上部伸出的凸块, 所述凸块被构造为使在电池单元阵列的相对的端面之间延伸的汇流条模块定位并与所述汇流条模块配合。所述端板中的每个端板可在所述端板的上部限定竖直定向的提升孔, 所述提升孔被构造为被安装工具抓取。

[0004] 一种车辆包括具有相对的端面、相对的侧面、底面和顶面的电池单元阵列。车辆还包括与所述相对的端面相对应的一对端板和与所述相对的侧面相对应的一对侧板。所述端板和所述侧板被构造为在所述端板和所述侧板之间压紧并保持电池单元阵列而不是机械地紧固到电池单元阵列。车辆还包括多个间隔件, 每个间隔件位于相邻的电池单元之间并包括在顶面之上伸出的凸块, 所述凸块被构造为定位汇流条模块并与汇流条模块配合, 并且每个间隔件限定下脊部, 所述下脊部被构造为在底面之上的电池单元的一部分处接触并支撑所述相邻的电池单元。每个间隔件还可限定上脊部, 所述上脊部被构造为在顶面之下的电池单元的一部分处接触所述相邻的电池单元, 使得下脊部和上脊部在竖直方向上保持电池单元。所述侧板可限定上部和在所述上部的任意一端处竖直定向的容纳孔, 所述上部被构造为覆盖电池单元的顶面的一部分, 所述容纳孔被构造为容纳机械紧固件并在侧板与电池单元之间形成 (develop) 由机械紧固件压紧所产生的负载。一对电介质轨道可位于侧

板的上部与电池单元阵列的顶面之间并可具有使得在底面与底面之下的表面之间产生力的厚度。电介质轨道在电介质轨道的跨距中间处的厚度可比在电介质轨道的相对的两端处的厚度大。所述表面可以是热板的与电池单元阵列热连通的上部。中间板可位于电池单元阵列的中央,机械地紧固到所述侧板,被构造为接收由所述侧板的弯矩产生力,并在所述中间板的上部限定被构造为由工具抓取的竖直提升孔。

[0005] 一种牵引电池组件包括具有限定封装的相对的端面、相对的侧面、顶面和底面的电池单元阵列。牵引电池组件还包括与电池单元热连通并被构造为引导热流体在其中流动的热板。牵引电池组件还包括位于封装的外部的四面的支撑结构,所述支撑结构包括相对的端板和相对的侧板,所述端板和侧板被构造为在端板和侧板之间压紧并保持电池单元而不是机械地紧固到电池单元。所述侧板包括覆盖顶面的一部分并沿着所述顶面的一部分延伸的上部,使得上部 and 热板分别产生压迫所述顶面和底面的竖直力。多个间隔件可位于相邻的电池单元之间并限定上脊部和下脊部,所述上脊部和下脊部被构造为分别接触其两者之间的电池单元的上边缘和下边缘并保持所述电池单元。端板和侧板可限定连接孔,连接孔被定向为与电池单元的长度方向大致平行并位于封装外部的支撑结构的四个角处,并且连接孔可被构造为容纳紧固件以将端板和侧板机械地连接到彼此。端板和侧板可限定连接孔,连接孔被定向为与电池单元的高度方向大致平行并位于封装外部的支撑结构的四个角处,并且连接孔可被构造为容纳紧固件以将端板和侧板机械地连接到彼此。所述侧板可至少部分地接触电池单元阵列的各个相对的侧面。中间板可位于电池单元阵列的中央并连接到每个侧板的大致中央的部分,并且中间板可被构造为转移施加到电池单元阵列的压紧力。侧板可限定至少一个斜加强肋,所述至少一个斜加强肋从侧板的下水平边缘延伸到侧板的上部上的与端板和中间板大致等距的位置。

#### 附图说明

[0006] 图 1 是电池电动车辆的示意图。

[0007] 图 2 是用于图 1 中的车辆的牵引电池的热管理系统的一部分的透视图。

[0008] 图 3 是牵引电池组件的一部分的透视图。

[0009] 图 4A 是另一牵引电池组件的一部分的透视图,包括具有外支撑结构和电池单元阵列的电池组件。

[0010] 图 4B 是图 4A 的电池组件的电池单元阵列的透视图。

[0011] 图 5 是图 4A 的电池组件的端板的透视图。

[0012] 图 6 是图 4A 的电池组件的侧板的透视图。

[0013] 图 7 是图 4A 的电池组件的中间板的透视图。

[0014] 图 8 是图 4A 的电池组件的间隔件的透视图。

[0015] 图 9 是图 4A 的电池组件的电池单元的透视图。

[0016] 图 10 是图 8 的间隔件和两个电池单元的侧视图。

[0017] 图 11 是图 4A 的电池组件的电介质轨道的透视图。

[0018] 图 12 是又一牵引电池组件的一部分的透视图,包括具有外支撑结构和电池单元阵列的多个电池组件。

## 具体实施方式

[0019] 在此描述了本公开的实施例。然而,应理解的是,公开的实施例仅为示例并且其它实施例可采用多种和替代的形式。附图不一定按比例绘制;可夸大或最小化一些特征以示出特定部件的细节。因此,在此所公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制,而仅作为用于教导本领域技术人员以多种形式使用本发明的代表性基础。如本领域的普通技术人员将理解的,参照任一附图示出和描述的多个特征可与一个或更多个其它附图中示出的特征组合以产生未明确示出或描述的实施例。示出的特征的组合提供用于典型应用的代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的多种组合和变型可期望用于特定应用或实施。

[0020] 图 1 描述了典型的插电式混合动力电动车辆 (PHEV) 的示意图。典型的插电式混合动力电动车辆 12 可包括机械地连接到混合动力传动装置 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 机械地连接到发动机 18。混合动力传动装置 16 还机械地连接到驱动轴 20,驱动轴 20 机械地连接到车轮 22。当发动机 18 开启或关闭时,电机 14 能够提供推进和减速能力。电机 14 还用作发电机,并且能够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。由于混合动力电动车辆 12 可在一定条件下按照电动模式或混合动力模式运转以减少车辆 12 的整体燃料消耗,因此电机 14 还可减少污染物排放。

[0021] 牵引电池或电池包 (battery pack) 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) 提供高电压直流 (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) 电连接到一个或更多个电力电子模块 26。所述一个或更多个接触器在断开时使牵引电池 24 与其它组件隔离,并在闭合时将牵引电池 24 连接到其它组件。电力电子模块 26 还电连接到电机 14,并且在牵引电池 24 和电机 14 之间提供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 可能需要三相交流 (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车辆。对于纯电动车辆,混合动力传动装置 16 可以是连接到电机 14 的齿轮箱并且发动机 18 可以不存在。

[0022] 牵引电池 24 除了提供用于推进的能量之外,还可以提供用于其它车辆电气系统的能量。典型的系统可包括将牵引电池 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 供应的 DC/DC 转换器模块 28。其它高电压负载 (例如,压缩机和电加热器) 可直接连接到高电压而不使用 DC/DC 转换器模块 28。在典型的车辆中,低电压系统电连接到辅助电池 30 (例如,12V 电池)。

[0023] 电池电控制模块 (BECM) 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 中的电池单元上或电池单元的附近。还考虑可将一个以上的温度传感器 31 用于监控电池单元的温度。

[0024] 例如,车辆 12 可以是牵引电池 24 可通过外部电源 36 进行再充电的电动车辆 (例如,PHEV、FHEV、MHEV 或 BEV)。外部电源 36 可以连接到电源插座。外部电源 36 可电连接

到电动车辆充电设备 (electric vehicle supply equipment (EVSE)) 38。EVSE 38 可提供电路和控制以调节并管理电源 36 与车辆 12 之间的电能的传输。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 可以是被构造为将电力从 EVSE 38 传输到车辆 12 的任何类型的端口。充电端口 34 可电连接到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 配合, 以协调向车辆 12 的电力传递。EVSE 连接器 40 可具有与充电端口 34 的相应的凹入匹配的插脚。

[0025] 所讨论的多个组件可具有控制并监控组件的运转的一个或更多个相关联的控制器。控制器可经由串行总线 (例如, 控制器局域网 (CAN)) 或经由离散导体进行通信。

[0026] 电池单元 (例如, 棱柱形的电池单元) 可包括将储存的化学能转换为电能电化学电池单元。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保持时, 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, 汇流条可辅助促进多个电池单元之间串联连接。电池单元还可并联布置, 从而相同的端子 (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。

[0027] 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加热和 / 或冷却牵引电池 24。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 可包括电池单元阵列 88, 电池单元阵列 88 被示出为由热板 90 支撑以通过热管理系统被加热和 / 或冷却。电池单元阵列 88 可包括彼此相邻地保持的多个电池单元 92 和结构组件。在特定的操作状况下, DC/DC 转换器模块 28 和 / 或 BECM 33 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 并辅助其进行热管理。例如, DC/DC 转换器模块 28 可在电压转换期间产生可能需要被消散的热。可选地, 热板 90 和热板 91 可以彼此流体连通以共用共同的流体入口和共同的排出口。

[0028] 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 (例如, 底表面) 接触热板 90。热板 90 与各个电池单元 92 可在彼此之间传递热, 以在车辆运转期间辅助管理电池单元阵列 88 中的电池单元 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 及其它周围组件的有效的热管理, 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, 因此对于有效的热传递 (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。

[0029] 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 和排出口 96, 用以提供热流体并使热流体循环。入口 94 和排出口 96 相对于电池单元阵列 88 的位置可变化。例如, 如图 2 中所示, 入口 94 和排出口 96 可相对于电池单元阵列 88 位于中央。入口 94 和排出口 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),该空腔与进出口 94 和排出口 96 连通,用于提供热流体并使热流体循环。热板 91 可包括进出口 95 和排出口 97 以传送和移除热流体。可选地,热界面材料板(未示出)可应用到在电池单元阵列 88 之下的热板 90 和 / 或在 DC/DC 转换器模块 28 和 BECM33 之下的热板 91。热界面材料板可通过填充(例如)电池单元 92 与热板 90 之间的空隙和 / 或气隙而增强电池单元阵列 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。

[0030] 可使用不同的电池包结构来处理包括封装约束和功率要求的各个车辆变量。电池单元阵列 88 可被容纳在外罩或壳体(未示出)中,以保护并围住电池单元阵列 88 及其它周围组件(例如,DC/DC 转换器模块 28 和 BECM 33)。电池单元阵列 88 可位于若干不同的位置,这些位置包括(例如)前座椅之下、后座椅之下或车辆的后座椅之后。然而,预期电池单元阵列 88 可位于车辆 12 中的任何合适的位置。

[0031] 图 3 示出了牵引电池的一部分的示例,包括具有两个横向的端板 100 和两个纵向的侧轨道组件 102 的电池组件 99。电池单元阵列 104 位于横向的端板 100 与纵向的侧轨道组件 102 之间。横向的端板 100 中的每个包括用于容纳四个紧固件(未示出)的四个孔(在本视图中是不可见的),所述四个紧固件被定向为与电池单元阵列 104 的纵向轴线大致平行。纵向的侧轨道组件 102 中的每个包括与横向的端板 100 的四个孔对准以容纳所述四个紧固件的四个孔 106,使得横向的端板 100 与纵向的侧轨道组件 102 可配合。横向的端板 100 中的每个包括提升凸台(lift boss)108,提升凸台 108 包括与电池单元阵列 104 的纵向轴线大致平行的轴线 109。提升凸台 108 在设置为抓取(grasp)电池组件的装配和 / 或安装过程中为工具作业提供位置。在本示例中,提升凸台 108 的定位和定向要求工具沿着与提升凸台 108 的轴线 109 平行的方向并在电池组件 99 的高度的大致一半的位置抓取。纵向的侧轨道组件 102 中的每个包括与电池单元阵列 104 分开的三个柱 110。侧轨道组件 102 包括在电池单元阵列 104 之下延伸并接触电池单元阵列 104 的下部,并且所述下部被构造为辅助支撑电池单元阵列 104。这个电池组件 99 意在用于气冷式热管理系统。这样,柱 110 与电池单元阵列 104 之间的空间提供用于空气流动的通道。由于工具接近线路,所以横向的端板 100 和侧轨道组件 102 的结构需要车辆上具有额外的封装空间和额外的装配空间,这不会是牵引电池的热管理系统中所期望的。另外,侧轨道组件 102 在电池单元阵列 104 之下延伸以支撑并覆盖电池单元阵列 104 的底部,这在液冷式热管理系统中可能是不令人期望的,这是因为电池单元与热板的接触是在这两者之间辅助提供有效的热传递的因素。

[0032] 图 4A 至图 7 示出了牵引电池组件的一部分。电池组件 140 可包括外支撑结构 142,外支撑结构 142 被构造为保持并支撑包括多个电池单元 146 的电池单元阵列 144 而不是机械地紧固到电池单元阵列 144。外支撑结构 142 可形成用于电池单元阵列 144 的四面封罩,并可用于多个电池单元阵列 144 的实施例,如下面进一步描述的。电池单元阵列 144 可具有底面 145、相对的端面 147、相对的侧面 148 以及顶面 149。外支撑结构 142 可包括端板 150 和侧板 152,端板 150 和侧板 152 可选择地不覆盖或不接触底面 145。

[0033] 端板 150 可限定一个或更多个定位孔 154、一个或更多个竖直定向的提升孔 156 以

及一个或更多个连接孔 158 或 159, 以辅助装配和安装电池组件 140。例如, 定位孔 154 可与电池组件 140 的安装表面上的各个定位特征和 / 或连接点相对应。提升孔 156 可位于端板 150 的上部, 并可被构造为在 (例如) 装配、安装和 / 或运输期间由工具抓取。这样, 工具可从电池组件 140 的上方降下 (lower) 而不需要从侧部接近端板 150。这种接近路径可减少工具作业所需要的装配和 / 或安装空间量。此外, 因为侧板 152 接近电池单元阵列 144 的侧面 148, 所以可减小电池组件 140 的封装空间。连接孔 158 的轴线可被定向为与电池单元 146 的长度的方向大致平行并位于外支撑结构 142 的四个角处或接近外支撑结构 142 的四个角。这些连接孔 158 可被构造为容纳紧固件 160, 以在端板 150 与侧板 152 的竖直边缘处辅助机械地连接端板 150 和侧板 152。连接孔 158 的轴线还可与由侧板 152 限定的平面大致垂直。连接孔 158 还可位于由电池单元阵列 144 限定的封装的外部。连接孔 159 的轴线可被定向为与电池单元 146 的高度的方向大致平行并位于外支撑结构 142 的四个角处或接近外支撑结构 142 的四个角。这些连接孔 159 可被构造为容纳紧固件 161。

[0034] 端板 150 可与端面 147 相对应, 并且可被构造为接收指向并传递到电池单元阵列 144 的端面 147 的夹持压紧负载和其它负载。在 (例如) 电池组件 140 的安装期间这些负载可使电池单元阵列 144 扭曲和弯曲。

[0035] 多个分隔开的切除部 164 可由侧板 152 的斜肋 166 至少部分地限定。切除部 164 可具有不同的形状, 所述不同的形状包括图 4 和图 6 中示出的示例。侧板 152 还可限定下水平边缘 170 和上水平边缘 172。侧板 152 可部分地接触电池单元阵列 144 的侧面 148 或可以不直接接触侧面 148。斜肋 166 可从下水平边缘 170 和上水平边缘 172 以大致四十五度角延伸, 并可为外支撑结构 142 提供额外的刚度。还可以预想斜肋 166 以不同于四十五度的角度延伸。在一个示例中, 一个或更多个斜肋 166 可从各个端板 150 的竖直边缘接近或与各个侧板 152 的下水平边缘 170 相交的位置延伸。

[0036] 中间板 180 可位于电池单元阵列 144 的中央并被机械地紧固到侧板 152。中间板 180 可为外支撑结构 142 提供额外的结构刚度。例如, 当电池单元阵列 144 的长度使得电池组件 140 的结构完整性在施加一定的力时可能受到损害时, 可期望包括中间板 180。如上所述, 装配和 / 或安装过程可包括向电池组件 140 施加力。中间板 180 可被构造为承受和 / 或转移由侧板 152 上的弯曲负载产生的力和 / 或被施加到电池单元阵列 144 的压紧力。中间板 180 可在中间板 180 的上部限定竖直的提升孔 182, 提升孔 182 可被构造为由工具抓取。中间板 180 还可被构造为连接到在电池单元阵列 144 之上的支撑结构, 例如, 电池组件 140 的盖。中间板 180 还可限定连接孔 184, 连接孔 184 可被构造为容纳紧固件以辅助机械地紧固中间板 180 和侧板 152。为了进一步辅助为电池组件 140 提供刚度, 斜肋 166 可从侧板 152 的下水平边缘 170 延伸到侧板 152 的上水平边缘 172 上的与端板 150 和中间板 180 大致等距的位置。

[0037] 现在, 另外地参照图 8 至图 10, 多个间隔件 190 可位于相邻的电池单元 146 之间。间隔件 190 可由诸如聚丙烯的材料制成并在相邻的电池单元 146 之间和 / 或在电池单元 146 与端板 150 之间辅助提供爬电距离和电气间隙距离。每个间隔件 190 可包括从间隔件 190 的上部伸出的凸块 (tab) 192。凸块 192 可被构造为辅助定位组件 (例如, 汇流条模块 (未示出)) 以使所述组件连接到电池组件 140 或与电池组件 140 配合。间隔件 190 还可限定可辅助将电池单元 146 定向并保持在在外支撑结构 142 中的一个或更多个上脊部 194 和



一个或更多个下脊部 196。上脊部 194 可接触和辅助支撑电池单元 146 并可位于电池单元 146 的上边缘处。下脊部 196 可接触和辅助支撑电池单元 146, 而不与由电池单元阵列 144 限定的底面 145 与底面 145 之下的表面 (例如, 热板) 之间或电池单元 146 的下边缘与所述下边缘之下的表面之间的配合接触干涉。

[0038] 图 11 示出了电介质轨道 202 的示例。电池组件 140 可包括位于侧板 152 的上部 204 与电池单元阵列 144 的顶面 149 之间的一个或更多个电介质轨道 202。电介质轨道 202 可由弹性、绝缘的材料 (例如, 橡胶) 组成并具有使得在电池单元阵列 144 的底面 145 与底面 145 之下的表面之间产生力的厚度。所述表面的一个示例是热板 (未示出)。电介质轨道 202 的厚度沿着可与电池单元阵列 144 接触的电介质轨道 202 的长度可以是恒定的。或者, 电介质轨道 202 的厚度可以在电介质轨道 202 的跨距中间处增加, 使得在跨距中间处存在与电池单元 146 的较大的干涉接触。电介质轨道 202 的跨距中间处的这种厚度增加可调节为补偿可能出现在电介质轨道 202 的跨距中间处的可能的最大弯曲挠度。电介质轨道 202 的任何厚度增加可以是逐渐变化的或者可包括不连续的阶梯。干涉厚度可能通过一连串的向下竖立的隆起或小块来获得, 隆起或小块趋向于在端板 150 附近具有与电池单元 146 的最小干涉接触, 在电介质轨道 202 的跨距中间处具有与电池单元 146 的最大干涉接触。电介质轨道 202 还可辅助使电池单元 146 与侧板 152 电绝缘。侧板 152 的上部 204 可覆盖电池单元阵列 144 的顶面 149 的一部分并沿着顶面 149 的一部分延伸, 使得上部 204 和电池单元阵列 144 之下的表面 (例如, 热板) 可向电池单元阵列 144 施加竖直的力。

[0039] 虽然图 9 示出了电池单元 146 的一个示例, 但是外支撑结构 142 还可用于具有不同性能要求和尺寸特征的其他类型的电池单元。例如, 关于 PHEV 和 BEV, 对于各个电池单元阵列的期望的几何形状和提供的封装空间可指示在多个电池单元阵列中具有多种构造的电池单元。在这些示例中, 电池单元可以是电池单元阵列中的十四个 PHEV 电池单元。对于 FHEV, 电池单元可以是电池单元阵列中的三十个 FHEV 电池单元。在车辆中存在不同类型的电池单元阵列也可能有益的。例如, 图 12 示出包括一组电池组件 250 的牵引电池组件的一部分, 一组电池组件 250 具有四个电池单元阵列 252、四个电池单元阵列 254 和两个电池单元阵列 256。如所示出的, 保持各个电池单元阵列的每个外支撑结构的端板 258 和侧板 259 可被修改为容纳特定的电池单元阵列。电池单元阵列 252 和 254 可能不需要额外的结构支撑, 因此, 电池单元阵列 252 和 254 不包括中间板。然而, 电池单元阵列 256 比电池单元阵列 252 和 254 稍长, 因此, 电池单元阵列 256 可包括中间板 260。

[0040] 虽然上面描述了示例性实施例, 但是并不意味着这些实施例描述了权利要求所包含的所有可能的形式。在说明书中使用的词语是描述性的词语而不是限制性的词语, 并且应该理解的是, 在不脱离本公开的精神和范围的情况下, 可以进行各种改变。如前面所描述的, 可以对各个实施例的特征进行组合以形成本发明的可能未被明确描述或说明的进一步的实施例。虽然关于一个或更多个期望的特性, 各个实施例已经被描述为提供优点或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意识到, 根据具体应用和实施方式, 可以折衷一个或更多个特点或特性, 以实现期望的整体系统属性。这些属性可包括但不限于成本、强度、耐用性、生命周期成本、市场性、外观、包装、尺寸、维修保养方便性、重量、可制造性、易组装性等。这样, 关于一个或更多个特性, 被描述为不如其它实施例或现有技术的实施方式合意的实施例不在本公开的范围之外, 并且可以期望用于特定的应用。

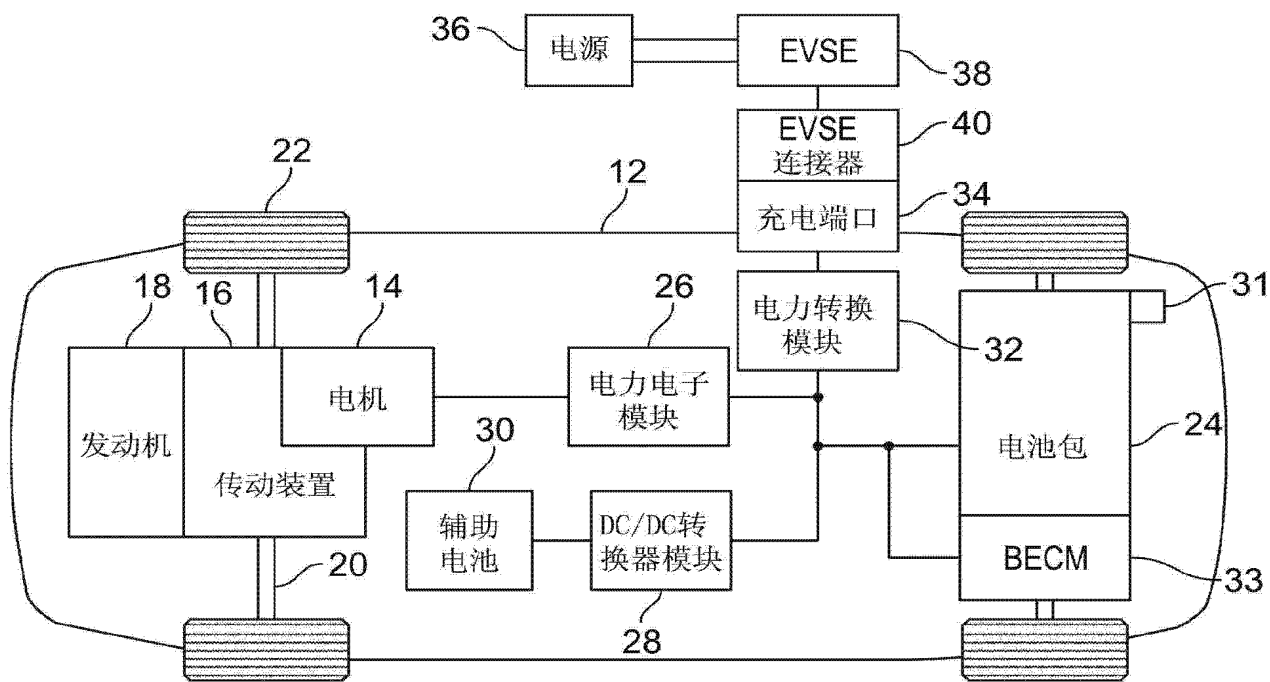


图 1

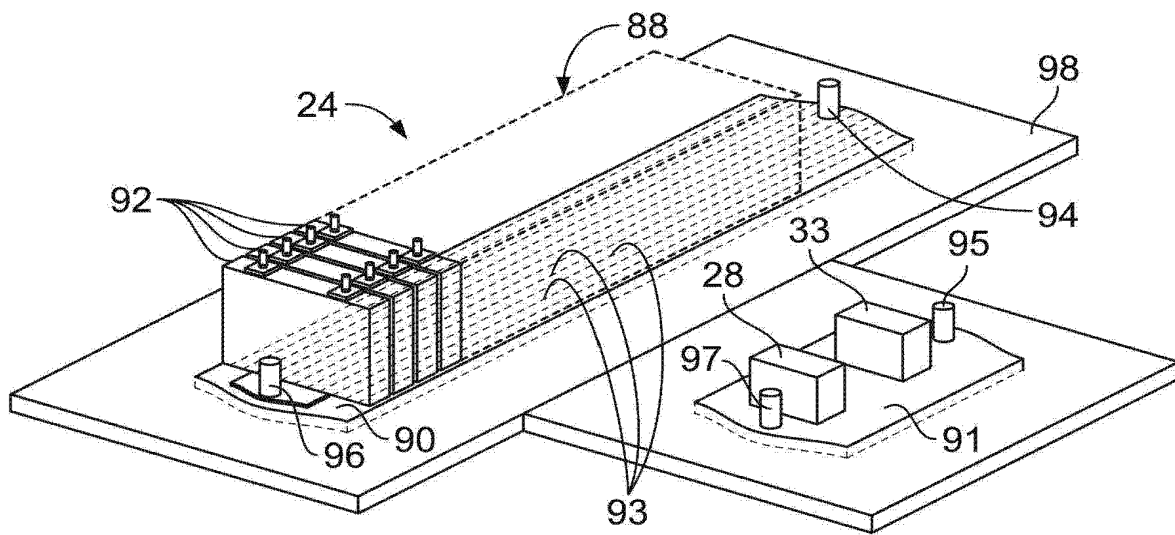


图 2

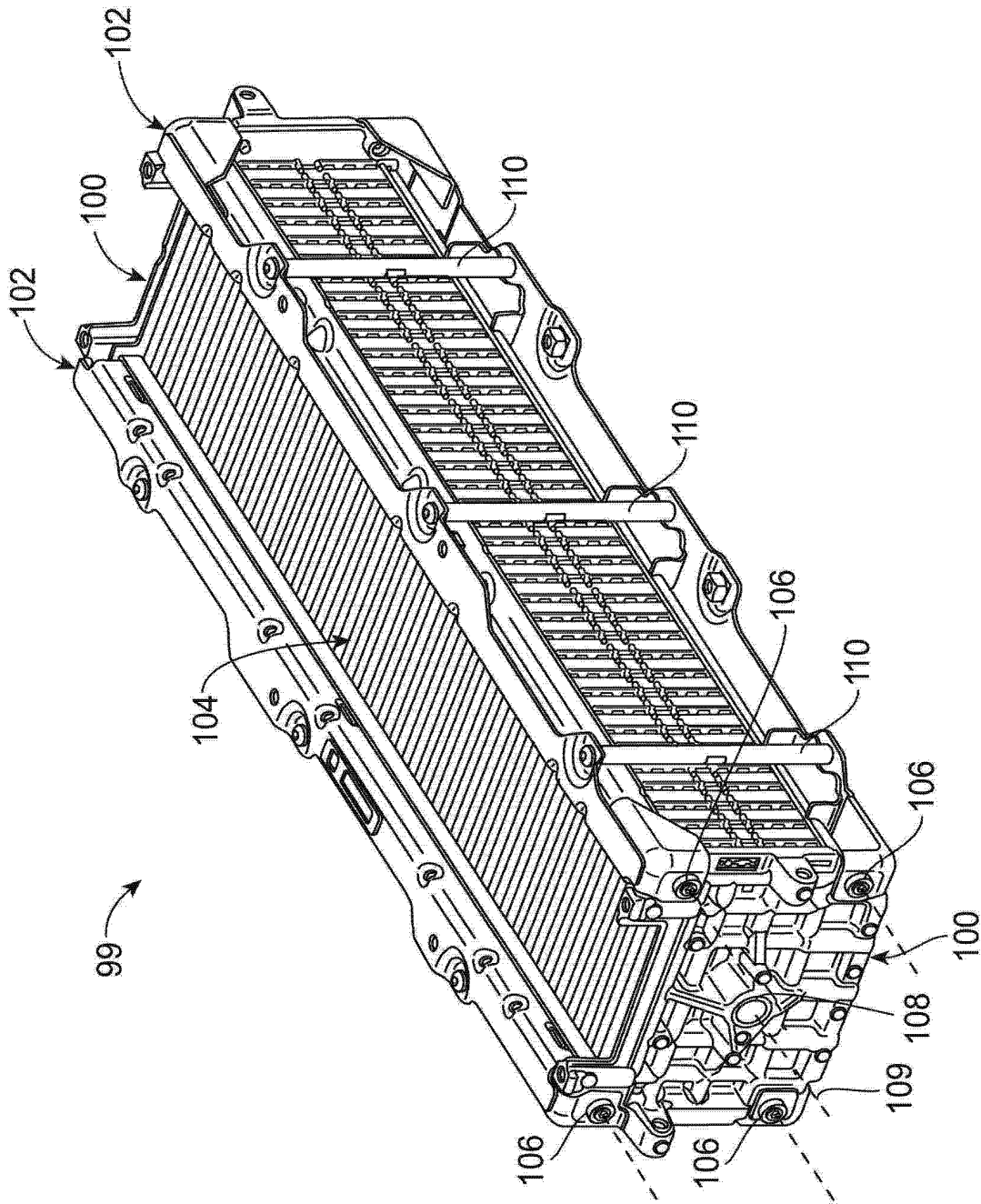


图 3

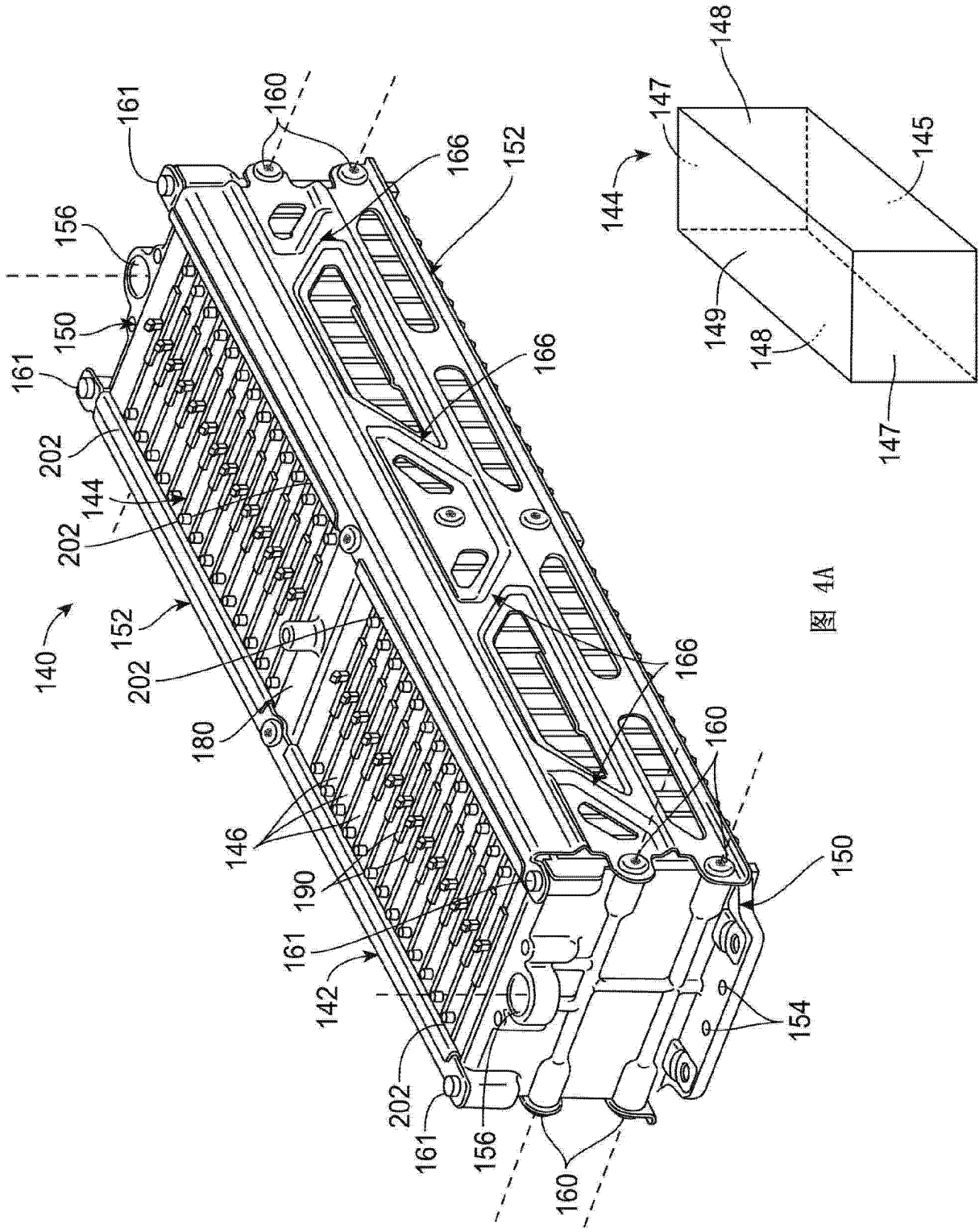


图 4A

图 4B

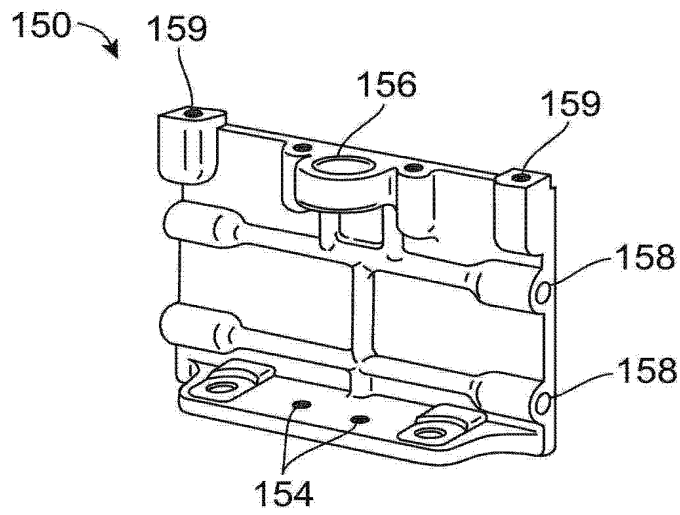


图 5

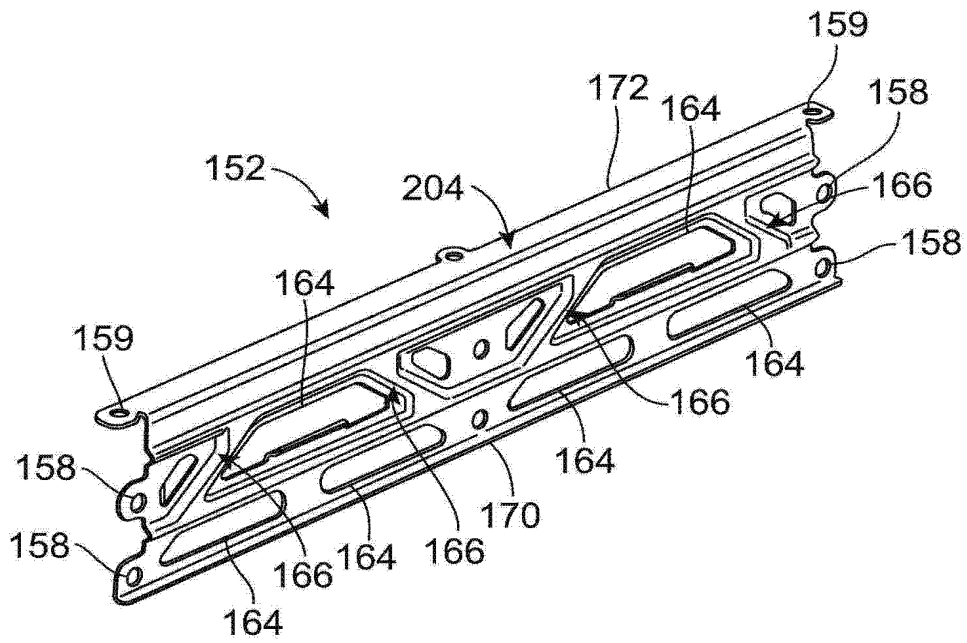


图 6

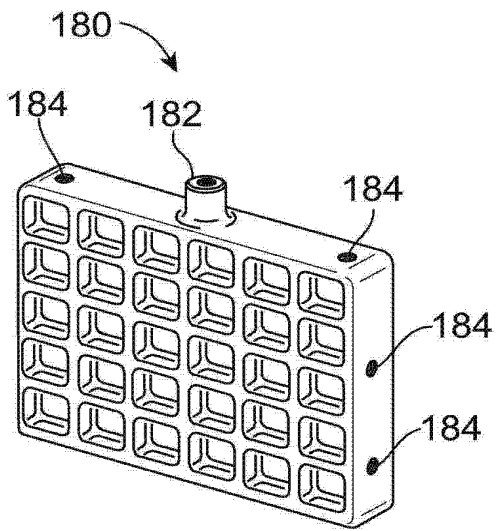


图 7

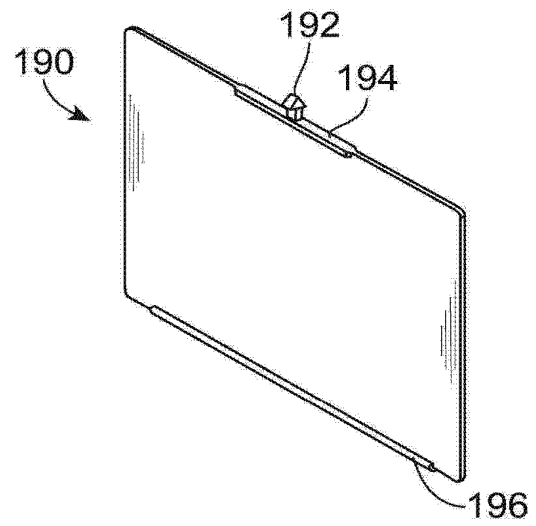


图 8

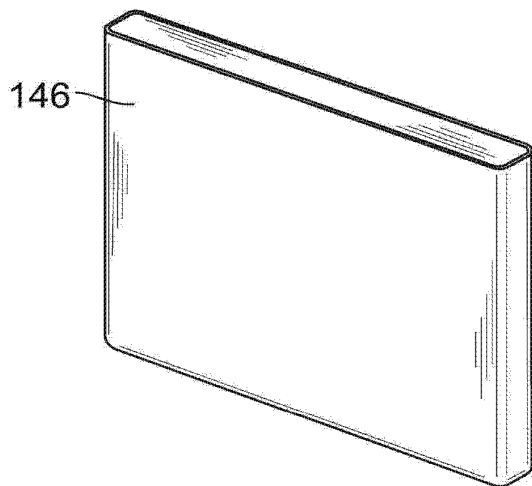


图 9

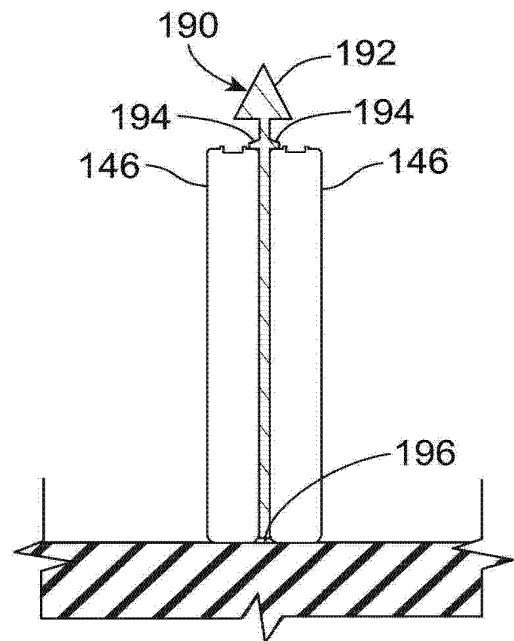


图 10

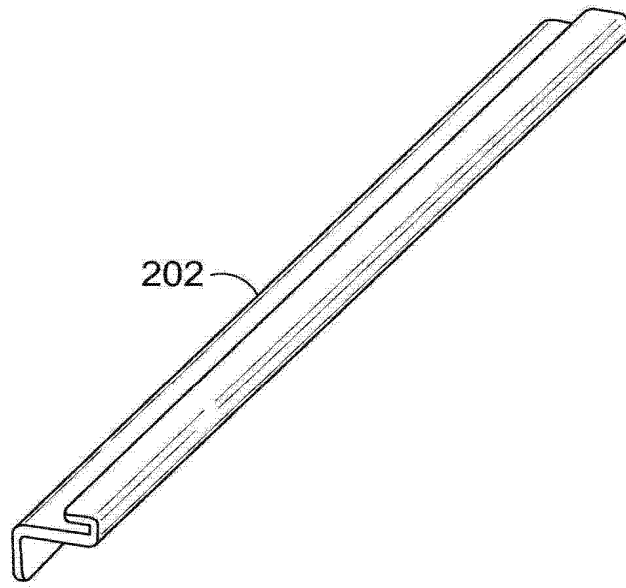


图 11

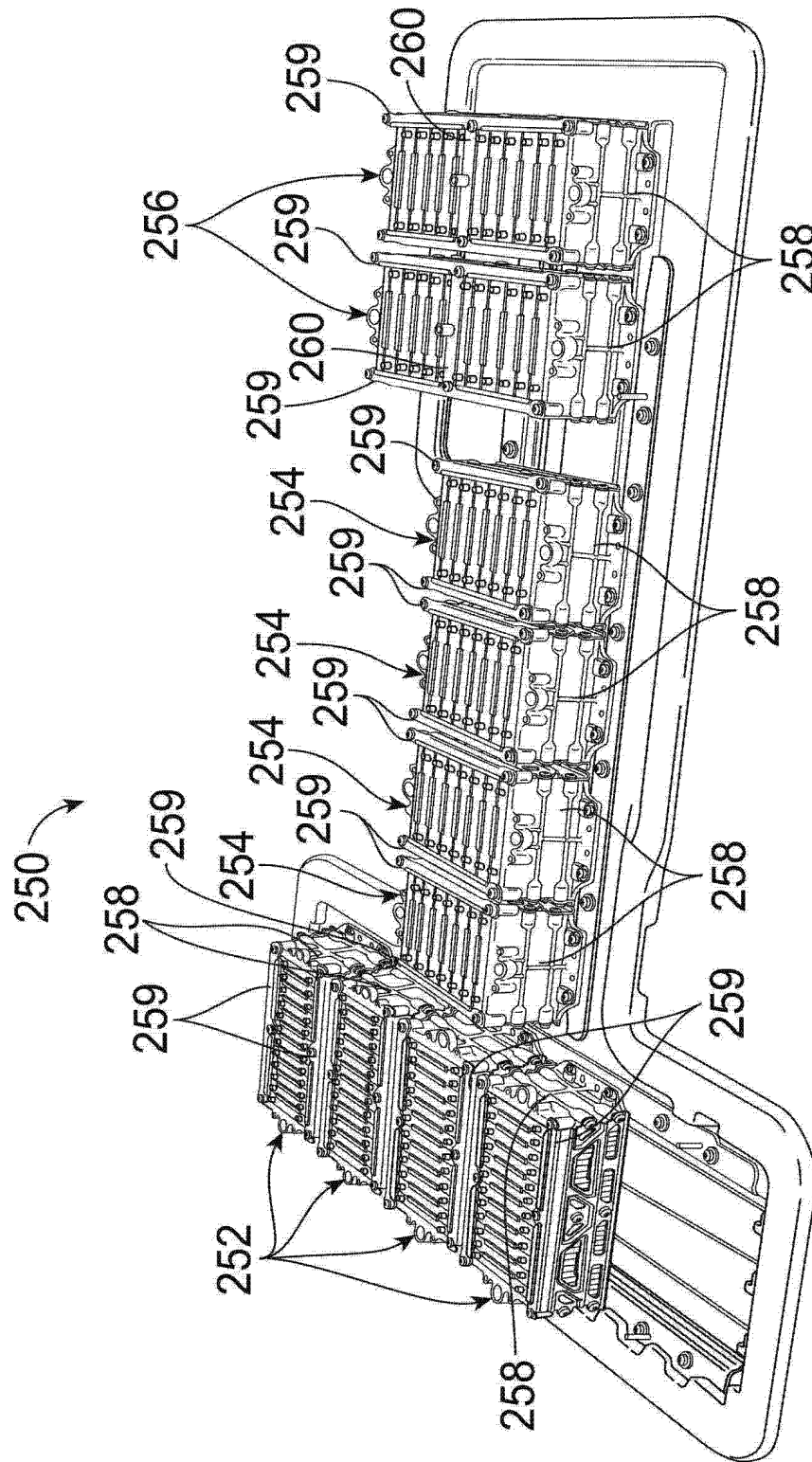


图 12