



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104934651 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201510121458. 7

(22) 申请日 2015. 03. 19

(30) 优先权数据

14/219, 324 2014. 03. 19 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 王永才 帕特里克·丹尼尔·玛古尔

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 10/60(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

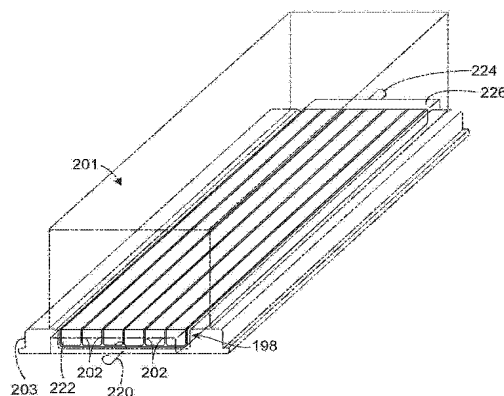
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

具有柔性囊的牵引电池热板

(57) 摘要

公开了一种具有柔性囊的牵引电池热板。牵引电池热板组件可包括：具有限定空腔的边缘部并被构造为支撑电池单元阵列的结构。柔性囊可设置在位于所述结构与电池单元阵列之间的空腔中。柔性囊可被构造为用流体填充，使得柔性囊接触电池单元阵列以在电池单元阵列与流体之间传递热。牵引电池热板组件可包括框架，框架具有容纳柔性囊的尺寸并被构造为支撑柔性囊。入口可与柔性囊和泵流体连通，并可被构造为以泵输出流量向柔性囊输送流体。柔性囊可包括肋，在肋之间限定有通道。通道被构造为引导流体沿着电池单元阵列的至少一个表面流动。



1. 一种牵引电池热板组件,包括:  
具有限定空腔的边缘部并被构造为支撑电池单元阵列的结构;  
柔性囊,设置在位于所述结构与电池单元阵列之间的空腔中,并且柔性囊被构造为用流体填充,使得柔性囊接触电池单元阵列以在电池单元阵列与流体之间传递热。
2. 根据权利要求 1 所述的牵引电池热板组件,其中,柔性囊由具有绝缘特性的材料制成,从而柔性囊的内容物与电池单元电绝缘。
3. 根据权利要求 1 所述的牵引电池热板组件,还包括被封装在牵引电池热板附近的发热模块,其中,柔性囊的一部分在电池单元阵列的封装的外部并接近发热模块延伸。
4. 根据权利要求 1 所述的牵引电池热板组件,还包括框架,框架具有容纳柔性囊的尺寸并被构造为支撑柔性囊。
5. 根据权利要求 1 所述的牵引电池热板组件,还包括与柔性囊和泵流体连通的进出口,进出口被构造为以泵输出流量向柔性囊输送流体。
6. 根据权利要求 5 所述的牵引电池热板组件,还包括被布置在进出口与柔性囊之间的缩窄器,并且缩窄器被构造为调节进入柔性囊的流体的流体体积流量。
7. 根据权利要求 1 所述的牵引电池热板组件,其中,柔性囊还被构造为引导热流体沿着电池单元阵列的底表面流动。

## 具有柔性囊的牵引电池热板

### 技术领域

[0001] 本公开涉及在车辆中使用的用于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) 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 电池可包括用于辅助管理车辆性能和操作的组件和系统。HV 电池可包括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。HV 电池和周围环境可包括用于辅助管理 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] 一种牵引电池热板组件, 包括: 具有限定空腔的边缘部并被构造为支撑电池单元阵列的结构; 柔性囊, 设置在位于所述结构与电池单元阵列之间的空腔中。柔性囊被构造为用流体填充, 使得柔性囊接触电池单元阵列以在电池单元阵列与流体之间传递热。柔性囊可由具有绝缘特性的材料制成, 从而柔性囊的内容物与电池单元电绝缘。发热模块可被封装在牵引电池热板附近, 并且柔性囊的一部分可在电池单元阵列的封装的外部并接近发热模块延伸。牵引电池热板组件还可包括框架, 框架具有容纳柔性囊的尺寸并被构造为支撑柔性囊。进出口可与柔性囊和泵流体连通, 并可被构造为以泵输出流量向柔性囊输送流体。缩窄器可被布置在进出口与柔性囊之间, 并且可被构造为调节进入柔性囊的流体的流体体积流量。柔性囊还可被构造为引导热流体沿着电池单元阵列的底表面流动。

[0004] 一种车辆, 包括: 电池单元阵列, 限定至少一个表面; 支撑结构, 被构造为支撑电池单元阵列, 从而在电池单元阵列和支撑结构之间限定空腔; 热板, 被构造为用于与电池单元阵列热连通。热板遍布空腔并沿着所述电池单元阵列的表面延伸, 并包括被构造为在第一体积与第二体积之间调节的柔性囊, 并且所述热板限定被构造为当柔性囊具有第一体积或第二体积时大体上适应电池单元阵列的表面配合的囊表面。进出口可与柔性囊和泵流体连通, 所述泵被构造为引导流体流到进出口, 从而柔性囊在第一体积与第二体积之间膨胀或收缩。发热模块可被封装在热板的附近, 柔性囊的一部分在电池单元阵列的封装的外部并接近发热模块延伸。柔性囊还可包括肋, 在肋之间限定有通道, 通道可被构造为引导流体沿着电池单元阵列的所述至少一个表面流动。肋还可限定所述支撑结构, 使得肋承受电池单元阵列的负荷。所述至少一个表面可以是电池单元阵列的底表面。

[0005] 一种牵引电池组件, 包括: 电池单元阵列, 限定底表面; 支撑结构, 被构造为支撑电池单元阵列, 使得在电池单元阵列与支撑结构之间限定空腔; 热板, 包括具有肋的框架, 在肋之间限定有通道。热板被构造为引导热流体在其中流动并且还包括柔性囊, 柔性囊固定在框架的一些部分之间以及在其之间限定囊腔的肋之上。牵引电池组件还包括进出口, 被构造为向囊腔输送热流体。柔性囊被构造为响应于热流体流的压力增大而膨胀, 使得柔性囊的表面接触电池单元阵列的表面。另一进出口可位于热板的与上述进出口相对的端部

上,并且被构造为向囊腔输送热流体。所述入口与所述另一入口可被布置为相对于彼此按照不同的流动方向向分开的通道输送流体。柔性囊可由具有绝缘性能的材料制成。柔性囊还可被构造为引导流体在囊腔中沿着底表面流动。发热模块可被封装在热板的附近,柔性囊的一部分在电池单元阵列的封装的外部并接近发热模块延伸。缩窄器可被布置在入口与囊腔之间,并可被构造为调节进入囊腔的流体的流体体积流量。热板可以至少部分地支撑电池单元阵列。

#### 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 3A 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

[0009] 图 3B 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

[0010] 图 3C 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

[0011] 图 4 是电池单元阵列、具有柔性囊的热板和支撑结构的正视图。

[0012] 图 5 是图 4 中的具有柔性囊的热板的透视图。

[0013] 图 6A 是电池单元阵列、具有柔性囊的热板和支撑结构的截面形式的正视图。

[0014] 图 6B 是图 6A 中的具有柔性囊的热板的截面形式的详细的正视图。

[0015] 图 6C 是图 6A 中的电池单元阵列、具有柔性囊的热板和支撑结构的透视图。

[0016] 图 6D 是具有柔性囊的另一热板的俯视图。

[0017] 图 7A 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了热板的柔性囊弥补电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

[0018] 图 7B 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了热板的柔性囊弥补电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

[0019] 图 7C 是电池单元阵列和热板的正视图,示出了热板的柔性囊弥补电池单元阵列与热板之间的接触缺陷。

#### 具体实施方式

[0020] 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方式。

[0021] 图 1 描绘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

合动力机动车辆 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。由于混合动力机动车辆 12 可在一定条件下按照电动模式运转,因此电机 14 还可减少污染物排放。

[0022] 牵引电池或电池包 (battery pack) 24 储存可以被电机 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 会不存在。

[0023] 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)。

[0024] 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表。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。

[0025] 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,插电式混合动力车辆或电池电动车辆。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 交互,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 的对应的凹入匹配的插脚。

[0026] 所讨论的各种组件可具有控制并监视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)) 或经由离散的导体进行通信。

[0027] 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，汇流条可辅助便于多个电池单元之间串联连接。电池单元还可并联布置，从而类似的端子（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。

[0028] 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 可包括彼此相邻地定位的多个电池单元 92。在特定的运转状况下，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。

[0029] 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 的热工况（thermal conditioning）。为了提供电池单元阵列 88 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（移除热和预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 还可提供热，以预热电池单元阵列 88。

[0030] 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），该空腔与入口 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 可包括入口 95 和排出口 97 以传送和移除热流体。可选地，热界面材料片（未示出）可分别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 BECM 33 之下的热板 91。热界面材料片可增强电池单元阵列 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。

[0031] 可提供不同的电池包结构来应对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。

[0032] 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)。例如，图 3A 至图 3C 示出了配合表面接触缺陷的三个示例。在图 3A 中，电池单元 150 在电池单元 150 的底部不平整导致在电池单元 150 与热板 154 之间仅部分接触，如由空隙 152 所示。该空隙 152 可能是由于（例如）导致电池单元 150 的底部不平整的生产差异 (production variation) 造成的。在图 3B 中，电池单元 160 是倾斜的，导致电池单元 160 与热板 164 之间的部分接触和空隙 162。该空隙 162 可能是由于（例如）电池单元 160 在操作期间的运动和 / 或电池单元 160 的不当安装造成的。在图 3C 中，示出了电池单元 170 是被抬高的，导致电池单元 170 与热板 174 之间无接触和空隙 172。该空隙 172 还可能是由于（例如）电池单元 170 的生产差异、不当安装和 / 或在操作期间出现的振动造成的。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，涉及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。

[0033] 图 4 和图 5 示出了牵引电池组件的一部分的示例，牵引电池组件可包括与用于热管理系统的热板 188 热连通的电池单元阵列 186。热板 188 和电池单元阵列 186 可由支撑结构 189 支撑。热板 188 可被设置在由支撑结构 189 的边缘部限定的空腔中并位于电池单元阵列 186 之下。在本示例中，热板 188 可包括柔性囊 190，柔性囊 190 可被构造为用于使热流体流过。柔性囊 190 可作为用于柔性囊 190 中的热流体的薄膜。柔性囊 190 可被安置在盘 192 内，盘 192 可提供用于支撑柔性囊 190 的框架并还可辅助防止柔性囊 190 被（例如）支撑结构 189 刺破。热板 188 的尺寸可根据热管理系统的期望的热传递性能而改变。例如，图 4 和图 5 示出了沿着电池单元阵列 186 的底部并在电池单元阵列 186 的底部之下延伸的热板 188。根据支撑结构 189 的构造，热板 188 还可延伸到电池单元阵列 186 的外边缘或超过该外边缘。支撑结构 189 可适应于相对应尺寸的热板 188，以辅助热板 188 相对于电池单元阵列 186 定向和定位。

[0034] 柔性囊 190 和盘 192 所使用的材料的某些特性可有助于促进热板 188 与电池单元阵列 186 之间的热连通。柔性囊 190 可被构造为在柔性囊 190 的第一体积与第二体积之间膨胀或收缩。柔性囊 190 可由能够响应于热流体压力水平而膨胀或收缩使得柔性囊 190 适应电池单元阵列 186 的底表面的材料制成，因此可改善电池单元阵列 186 与热板 188 之间的配合接触。柔性囊 190 的膨胀量可以是热流体压力的函数。有时可期望较高的压力以改善配合表面之间的接触，然而，较高的压力可导致体积流量比期望的体积流量高。可包括诸如喷嘴或孔的缩窄器 (constrictor)（未示出）以提供关于体积流量的控制选择，这样，可辅助保持恒定的压力和较高的压力同时具有期望的体积流量。

[0035] 例如，柔性囊 190 可以由具有柔性和 / 或弹性特性的材料（例如，硫化橡胶）制成。某些塑料可提供材料的其它示例，例如，聚乙烯。被改善的配合接触可正面地影响电池单元阵列 186 的性能和电池单元阵列 186 中的电池单元的寿命。这种被改善的配合接

触还可消除对热界面层的需要,热界面层可用于填充电池单元阵列与热板之间的间隙和空隙。柔性囊 190 的材料还可具有绝缘属性,以辅助使电池单元阵列 186 绝缘。根据在不同的热管理系统之间变化封装约束,可获得不同形状和尺寸的柔性囊 190。盘 192 可使用不同的适合的材料,例如,可比柔性囊 190 的材料的硬度和 / 或刚度大的硬度和 / 或刚度的某些类型的塑料或金属。适合的塑料的示例可包括聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate)、聚乙烯和聚丙烯。

[0036] 如上所述,热管理系统可包括热板 188 并可被构造为使热流体通过热板 188 循环。驱动机构可运转而引导热流体流动并还可增大和 / 或减小流体系统中的热流体流的压力。虽然驱动机构的一个示例包括与马达 (未示出) 机械连接的泵 (未示出),但是其它示例也是可适用的。进出口可辅助向柔性囊 190 输送流体,排出口可辅助从柔性囊 190 移除热流体。进入腔、排出口腔和歧管还可随进出口、排出口和柔性囊 190 布置,以辅助在柔性囊 190 中获得期望的流体流动。例如,进出口 194 可与柔性囊 190 流体连通。进入腔 195 可以可选择地布置在进出口 194 与柔性囊 190 之间。虽然示出了进出口 194 位于柔性囊 190 的一个侧部的中央位置,但是预期进出口 194 可位于其它位置并可能存在一个以上的进出口 194。排出口 196 可与柔性囊 190 流体连通。排出口腔 197 可被布置在柔性囊 190 与排出口 196 之间。虽然示出了排出口 196 位于柔性囊 190 的另一个侧部的中央位置,但是预期排出口 196 可位于其它位置并可能存在一个以上的排出口 196。

[0037] 图 6A 至图 6C 示出了牵引电池组件的另一示例,牵引电池组件可包括与电池单元阵列 201 热连通的用于热管理系统的热板 198。热板 198 和电池单元阵列 201 可由支撑结构 203 支撑。热板 198 可包括柔性囊 199。盘 200 可作为用于柔性囊 199 的框架并限定一个或多个肋 202,所述一个或多个肋 202 可限定或部分限定用于使流体在肋 202 之间流动并在整个柔性囊 199 中流动的通道。在本示例中,可考虑柔性囊 199 是如下面进一步描述的部分囊。盘 200 可由塑料制成并可限定热板 198 的底部和侧部。预期肋 202 可根据相对于电池单元阵列 201 的期望方位而限定不同的通道构造。例如,通道可相对于电池单元阵列 201 纵向定位 (如图 6A 至图 6C 所示) 或可相对于电池单元阵列 201 横向定位 (未示出)。在另一示例中,通道可采用蛇形路径。不同类型的通道构造可与被包括在电池单元阵列 201 中的电池单元的类型相对应和 / 或可与热管理系统的某些封装约束相对应。柔性囊 199 的内部和 / 或通道的表面区域还可包括表面增强部和 / 或特征,表面增强部和 / 或特征用于增强热传递 (可包括产生紊流) 和 / 或改变通道与柔性囊 199 内的表面面积。通道和柔性囊 199 的至少一些表面可包括被构造为增大有效的表面面积的流动特征。例如,该流动特征可包括钎焊分流式翅片 (brazed split fins)、钎焊金属泡沫 (例如,铝)、挤出物 (extrusions)、凹处或立柱。这些特征还可辅助向热板 198 的底部传递更多的热。除了提供额外的表面面积以辅助热传递以外,这些特征还可调节热流体流的速率。

[0038] 柔性囊 199 可以由弹性、柔性和 / 或可膨胀的材料 (例如,热固塑料) 制成。适合的材料其它示例可包括硫化橡胶和某些塑料 (例如,聚乙烯)。热固塑料的填料可以被绕轴线 204 旋转成型,使得柔性囊 199 在盘 200 的外侧部分之间延伸。在旋转成型的一个示例中,盘 200 可被布置在被加热的中空模具中,中空模具可填充有材料的填料。来自中空模具的热可使材料变软。然后模具可绕轴线 204 旋转,使得变软的材料分散并固定到中空模具的壁和盘 200 的壁,以提供柔性囊 199。改变模具旋转的速度和轴线的位置可提供固定到



壁的材料厚度和材料所固定到的壁上的位置的不同变化。在本示例中,热固塑料还可作为热板 198 内的绝缘阻挡件,如下面所述。绝缘阻挡件可作为电绝缘件,以保持电池单元阵列 201、各个电池单元与可能导热的流体之间的电绝缘的程度。可调节轴线 204 以为柔性囊 199 提供不同的壁厚。例如,将轴线 204 靠近热板 198 的下部定位可使柔性囊 199 在热板 198 的上部处较厚而在热板 198 的侧部处较薄。柔性囊 199 可固定到热板 198 的侧部,如图 6A 和图 6B 所示。还预期柔性囊 199 可以用各种粘合剂固定到热板 198 内的其它位置。生产具有柔性囊 199 和肋 202 的热板 198 的其它方法可包括注射成型、热板粘接或激光焊接。这些方法中的每个还可提供柔性囊 199 与肋 202 之间的连接。例如,使柔性囊 199 的一个或更多个部分连接到肋 202 可防止热流体在相邻的通道之间溢流。

[0039] 如上所述,热管理系统可包括热板 198 并可被构造为用于使热流体通过热板 198 循环。柔性囊 199 的膨胀量可以是热流体压力的函数。有时可期望较高的压力以改善表面之间的接触,然而,较高的压力可导致比期望的体积流量高的体积流量。可包括诸如喷嘴或孔的缩窄器(未示出)以提供关于体积流量的控制选择,这样,可辅助保持恒定的和较高的压力同时具有期望的体积流量。

[0040] 驱动机构可操作以引导热流体流动并还增大和/或减小系统中的热流体流的压力。虽然驱动机构的一个示例包括与马达(未示出)机械连接的泵(未示出),但是其它示例也是可用的。进出口可辅助向柔性囊 199 输送流体,排出口可辅助从柔性囊 199 移除热流体。进入腔、排出口腔和歧管还可随进出口、排出口和柔性囊 199 布置,以辅助在柔性囊 199 中获得期望的流体流动。例如,进口 220 可与柔性囊 199 流体连通。进入腔 222 可以可选择地布置在进口 220 与柔性囊 199 之间。虽然示出了进口 220 位于柔性囊 199 的一个侧部的中央位置,但是预期进口 220 可被布置在其它位置并可能存在一个以上的进口 220。排出口 224 可与柔性囊 199 流体连通。排出口腔 226 可被布置在柔性囊 199 与排出口 224 之间。虽然示出了排出口 224 位于柔性囊 199 的另一个侧部的中央位置,但是预期排出口 224 可被设置在其它的位置并可能存在一个以上的排出口 224。进出口和排出口可成型到盘 200 或柔性囊 199 中。

[0041] 可使用柔性囊 199 的其它构造。例如,图 6D 示出了按如下方式构造的柔性囊 199: 由肋 202 限定的通道可考虑像波浪一样。在本示例中,通道可在电池单元阵列 201 的封装(footprint)的外部延伸,并可为其它组件提供冷却(例如,发热模块 240)。发热模块 240 的示例可包括 DC/DC 转换器模块和 BECM。预期柔性囊 199 及其通道根据封装约束和期望性能可具有其它形状。

[0042] 如图 6A 至图 6C 所示,热板 198 可位于由支撑结构 203 的边缘部和电池单元阵列 201 的底部限定的空腔中。柔性囊 199 可被设置在支撑结构 203 与电池单元阵列 201 之间的空腔中。柔性囊 199 可被构造为用热流体填充,使得柔性囊 199 接触电池单元阵列 201,以在电池单元阵列 201 与热流体之间传递热。在一个示例中,热板 198 的体积可比由支撑结构 203 和电池单元阵列 201 的底部限定的空腔的体积小。这样,除了柔性囊 199 之外,支撑结构 203 还可承受电池单元阵列 201 的负荷。可选地,热板 198 的肋 202 或其它部分可支撑池单元阵列 201。另外,如上所述,一旦电池单元阵列 201 安装到支撑结构 203 且用热流体填充柔性囊 199,柔性囊 199 就可膨胀为促进与电池单元阵列 201 的期望接触。

[0043] 这样,带柔性囊 190 的热板 188 以及带柔性囊 199 的热板 198 可辅助解决上述的

接触配合缺陷。图 7A 至图 7C 示出了可如何使用热板 188 和热板 198 来解决图 3A 至图 3C 中描述的配合缺陷的示例。在图 7A 中,柔性囊 190 或柔性囊 199 可膨胀为填充与图 3A 中的空隙 152 类似的空隙,使得柔性囊 190 和 199 的配合表面分别与电池单元阵列 186 和 201 的配合表面匹配。在图 7B 中,柔性囊 190 和 199 可膨胀为填充与图 3B 中的空隙 162 类似的空隙,使得柔性囊 190 和 199 的配合表面分别与电池单元阵列 186 和 201 的配合表面匹配。在图 7C 中,柔性囊 190 和 199 可膨胀为填充与图 3C 中的空隙 172 类似的空隙,使得柔性囊 190 和 199 的配合表面分别与电池单元阵列 186 和 201 的配合表面匹配。

[0044] 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。

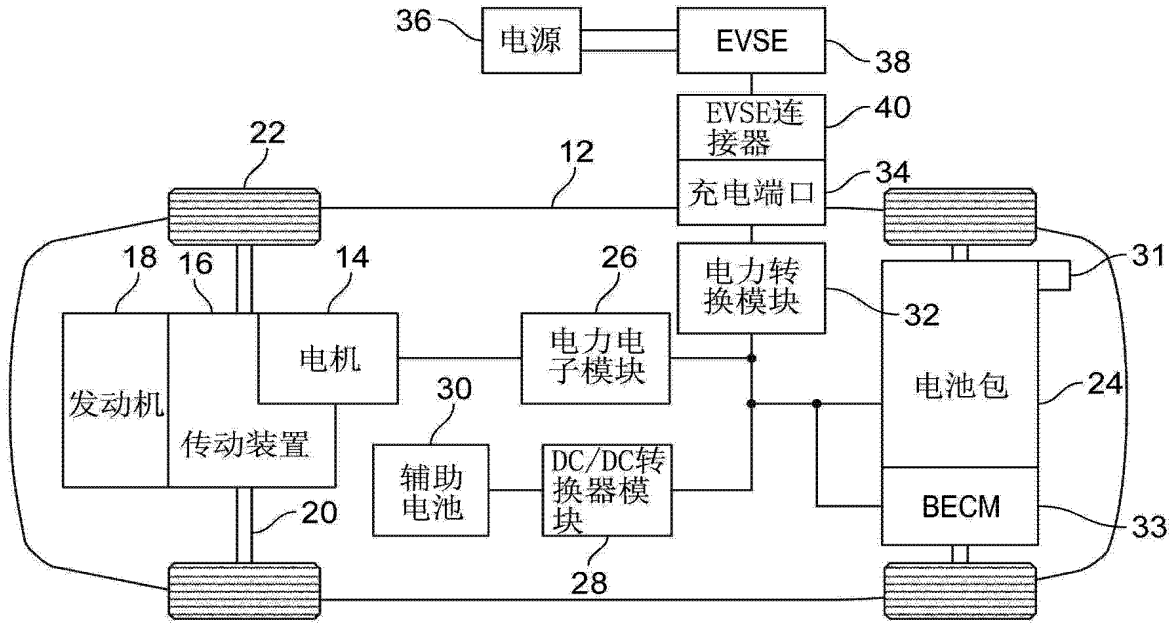


图 1

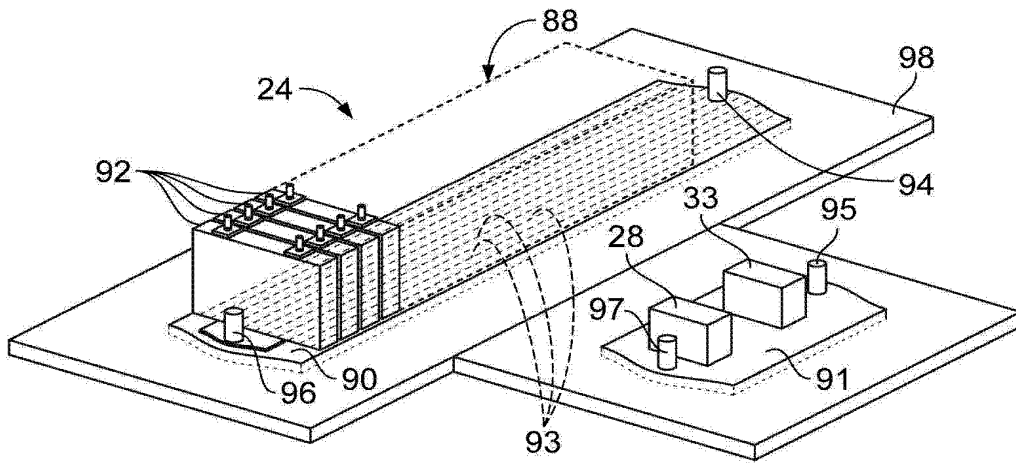


图 2

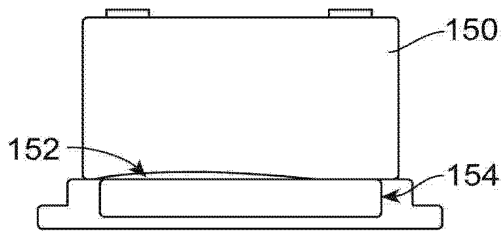


图 3A

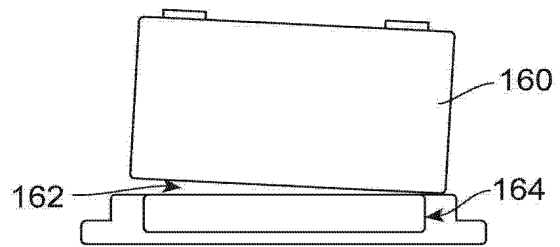


图 3B

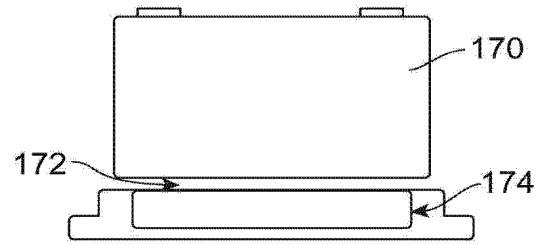


图 3C

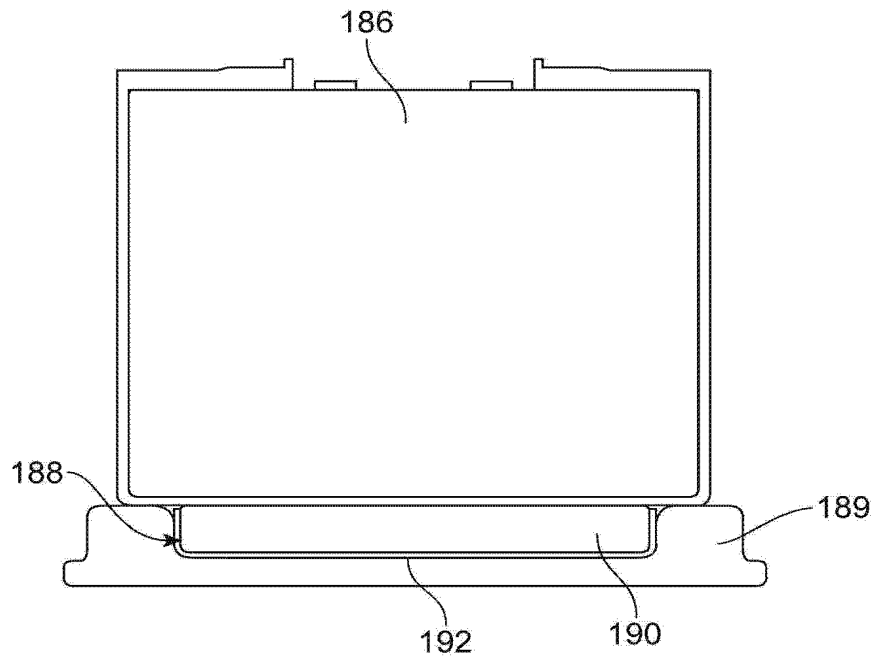


图 4

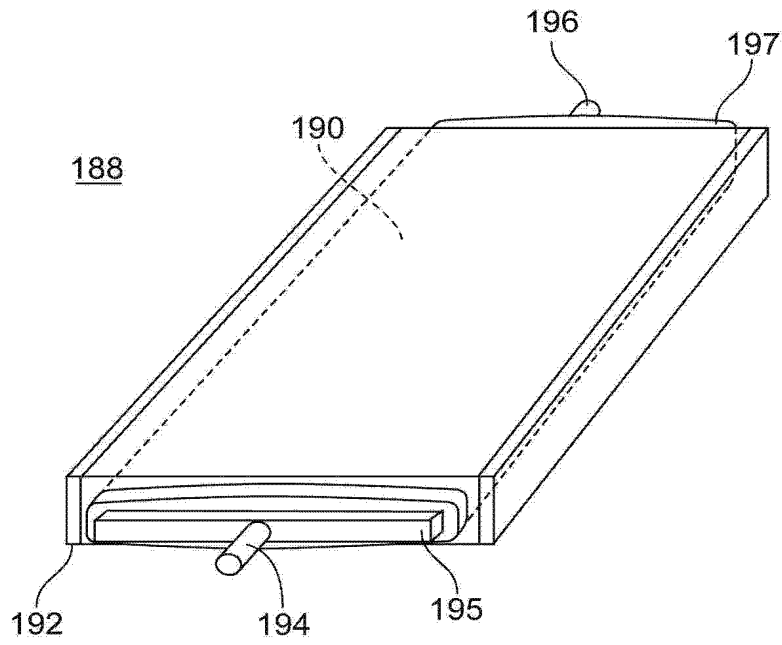


图 5

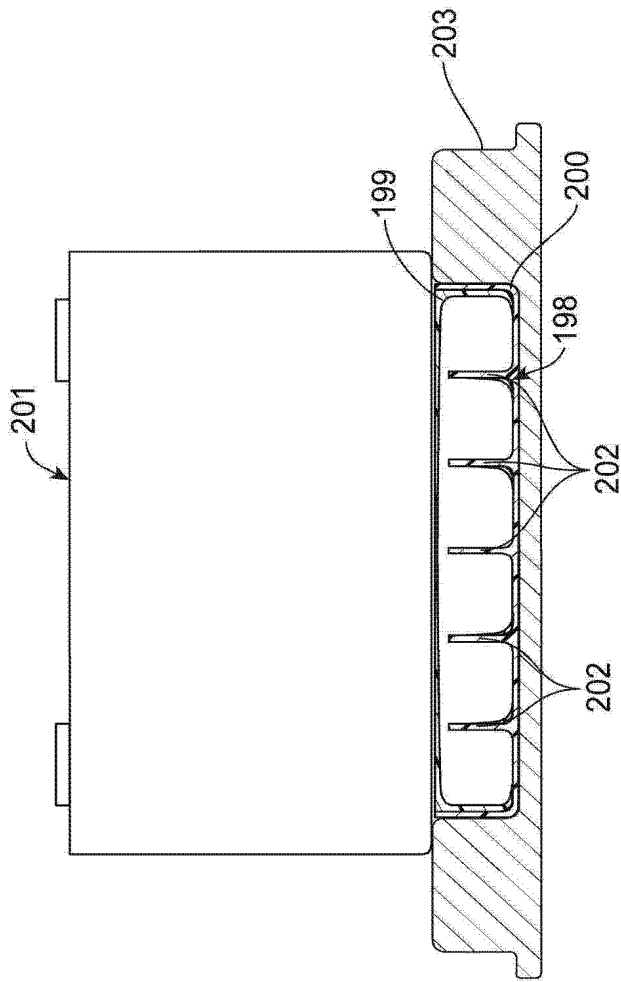


图 6A

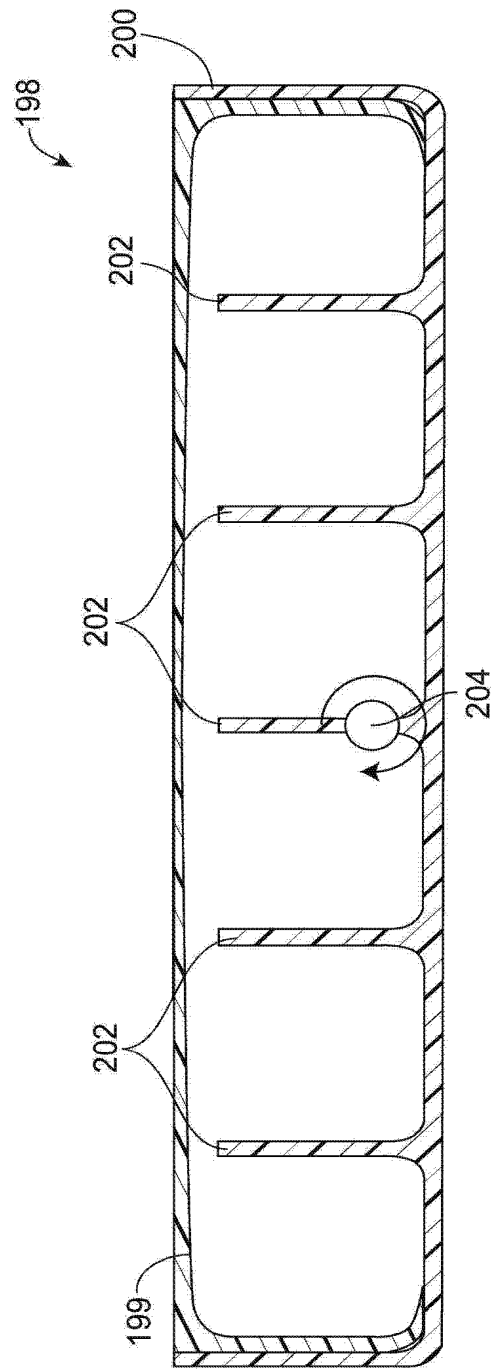


图 6B

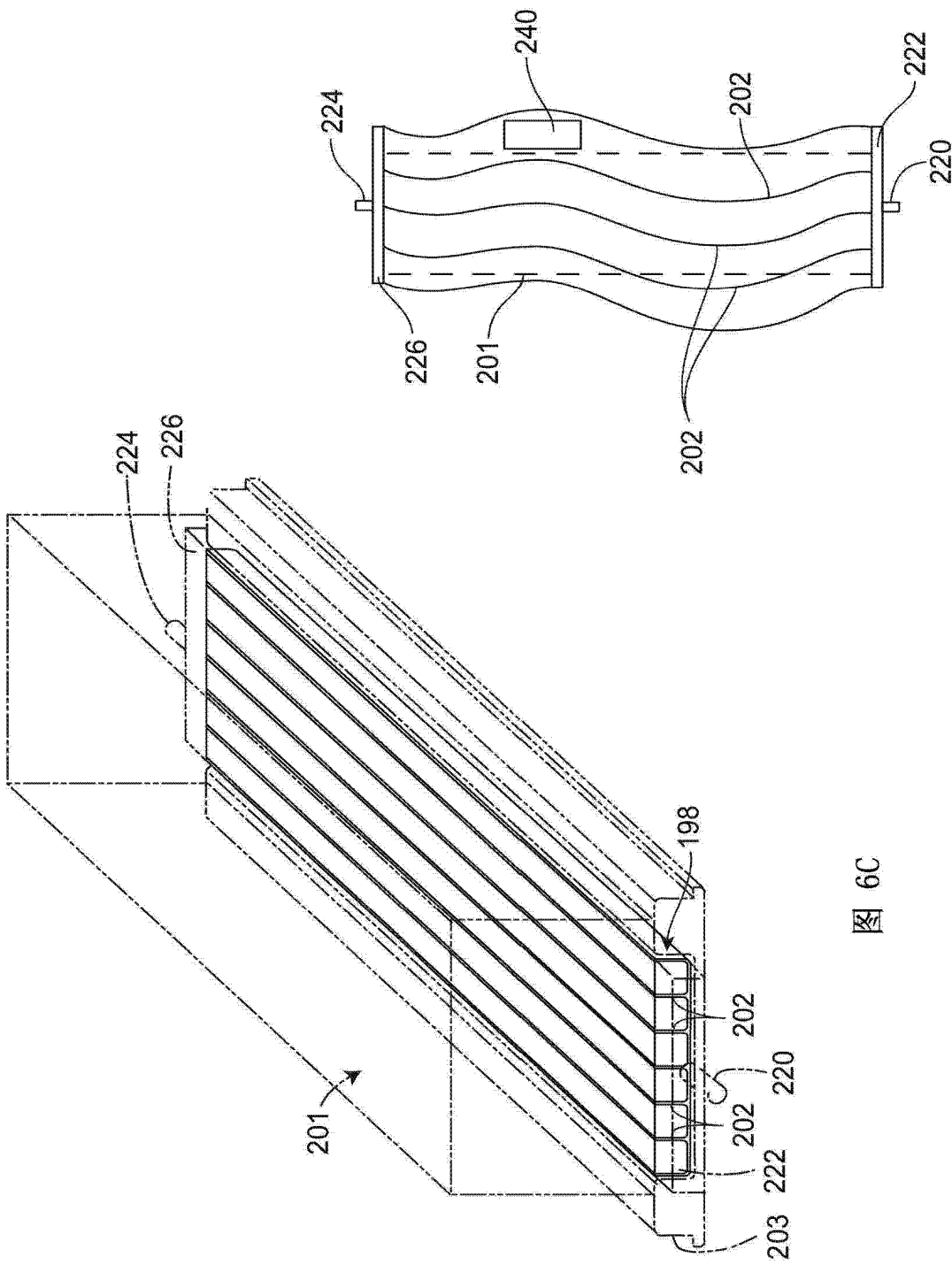


图 6C

图 6D

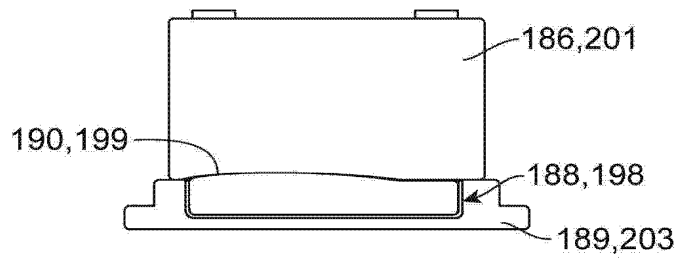


图 7A

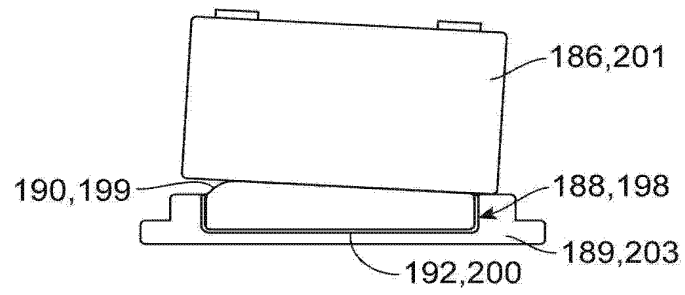


图 7B

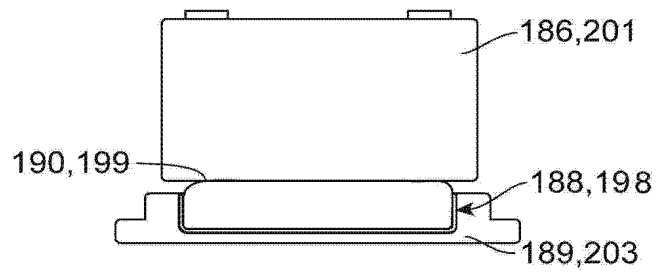


图 7C