



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104868197 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201510087077.1
(22)申请日 2015.02.25
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104868197 A

(43)申请公布日 2015.08.26

(30)优先权数据
14/189,123 2014.02.25 US

(73)专利权人 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 维韦克·阿米尔·贾拉兹伯依
乔治·艾尔伯特·加芬克
尼尔·罗伯特·布鲁斯

(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 鲁恭诚

(51)Int.Cl.
H01M 10/617(2014.01)
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/6556(2014.01)
B60L 58/24(2019.01)
H01M 2/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 103390742 A,2013.11.13,
US 2013164567 A1,2013.06.27,
CN 102163734 A,2011.08.24,
US 2012308868 A1,2012.12.06,
CN 102511091 A,2012.06.20,

审查员 徐盛辉

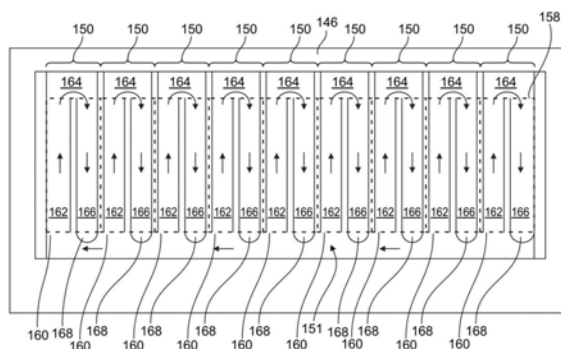
权利要求书1页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

车辆

(57)摘要

提供一种车辆,所述车辆包括牵引电池组件。所述牵引电池组件可包括具有多个电池单元的电池单元阵列。热板可设置在电池单元之下并被构造为与所述电池单元热连通。所述热板可在热板内限定多个通道构造。通道构造中的每个通道构造可与电池单元中的一个电池单元对应并可包括在热板的同一侧部上的入口和出口。入口室可与入口连通,出口室可与出口连通。通道构造和入口室和出口室可被布置为使得离开入口室的流体通过出口进入所述通道构造,离开出口的流体进入出口室而不进入通道构造中的另一通道构造的入口中。



1. 一种车辆,包括:

多个电池单元;

出口室;

热板,支撑所述多个电池单元,所述热板限定多个U形通道,每个U形通道在热板的单侧上的入口和出口之间限定流动路径,其中,每个U形通道限定的流动路径仅与一个电池单元对应,其中,离开出口的流体流入到位于所述热板外部的所述出口室中。

2. 如权利要求1所述的车辆,其中,所述入口和出口靠近对应的电池单元的同一段部。

3. 如权利要求1所述的车辆,其中,所述多个U形通道中的每个U形通道限定进入通道、出口通道和进入通道与出口通道之间的曲槽,其中,所述进入通道、出口通道和曲槽被布置为使得进入通道和出口通道中的流体流大体上平行于对应的电池单元的纵向方向。

4. 如权利要求3所述的车辆,其中,所述曲槽中的每个曲槽至少部分地设置在由所述多个电池单元中的对应的电池单元的封装限定的区域的外部。

5. 如权利要求1所述的车辆,其中,所述多个U形通道中的每个U形通道限定偶数个通道。

6. 如权利要求1所述的车辆,其中,限定所述多个U形通道的热板的至少一些表面包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。

7. 如权利要求6所述的车辆,其中,所述流动特征包括凹入、支座或金属泡沫。

车辆

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) 或全混合动力电动车辆 (FHEV) 的车辆包含牵引电池 (例如, 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热管理系统, 以辅助调节 HV 电池组件、系统和各个电池单元的温度。

发明内容

[0003] 一种车辆包括多个电池单元、出口室和热板。所述热板被构造为支撑所述电池单元并限定入口室和多个 U 形通道构造。U 形通道构造中的每个 U 形通道构造与电池单元中的一个电池单元对应并包括在热板的同一侧部上的入口和出口。离开出口的流体流入到所述出口室中。U 形通道构造的入口和出口可靠近对应的电池单元的同一段部。U 形通道构造中的每个 U 形通道构造可限定进入通道、出口通道和它们之间的曲槽。所述进入通道、出口通道和曲槽可被布置为使得进入通道和出口通道中的流体流大体上平行于对应的电池单元的布置方向。所述曲槽中的每个曲槽可至少部分地设置在由对应的电池单元的封装限定的区域的外部。U 形通道构造中的每个 U 形通道构造可限定偶数个通道。限定 U 形通道构造的热板的至少一些表面可包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。所述流动特征可包括凹入、支座或金属泡沫。

[0004] 一种车辆包括多个电池单元、入口室和热板。所述热板设置在电池单元之下并被构造为与所述电池单元热连通。所述热板在热板内限定出口室和多个 U 形通道。U 形通道中的每个 U 形通道对应于电池单元中的一个电池单元并包括在热板的同一侧部上的入口和出口。离开所述入口室的流体通过入口进入所述 U 形通道。所述 U 形通道中的每个 U 形通道的入口和出口可靠近对应的电池单元的同一段部。U 形通道中的每个 U 形通道可限定进入通道、出口通道和它们之间的曲槽。所述进入通道、出口通道和曲槽可被布置为使得进入通道和出口通道内的流体流大体上平行于对应的电池单元的布置方向。所述曲槽中的每个曲槽可至少部分地设置在由对应的电池单元的封装限定的区域的外部。限定 U 形通道的热板的至少一些表面可包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。所述流动特征可包括凹入、支座或金属泡沫。

[0005] 根据本发明, 提供一种车辆, 所述车辆包括: 多个电池单元; 入口室; 热板, 设置在电池单元之下并被构造为与所述电池单元热连通, 并在所述热板内限定出口室和多个 U 形通道, 其中, U 形通道中的每个 U 形通道对应于电池单元中的一个电池单元并包括在热板的同一侧部上的入口和出口, 其中, 离开所述入口室的流体通过入口进入所述 U 形通道。

[0006] 根据本发明的实施例, 所述 U 形通道中的每个 U 形通道的入口和出口可靠近对应的

电池单元的另一端部。

[0007] 根据本发明的实施例,所述U形通道中的每个U形通道限定进入通道、出口通道和它们之间的曲槽,其中,所述进入通道、出口通道和曲槽被布置为使得进入通道和出口通道内的流体流大体上平行于对应的电池单元的布置方向。

[0008] 根据本发明的实施例,所述曲槽中的每个曲槽至少部分地设置在由对应的电池单元的封装限定的区域的外部。

[0009] 根据本发明的实施例,限定U形通道的热板的至少一些表面包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。

[0010] 根据本发明的实施例,所述流动特征包括凹入、支座或金属泡沫。

[0011] 一种牵引电池系统包括具有电池单元的电池单元阵列和与所述电池单元相邻地设置的热板。所述热板构造为与所述电池单元热连通并限定多个通道构造,每个通道构造包括具有入口的进入通道、具有出口的出口通道以及将进入通道和出口通道隔开的壁。所述牵引电池系统还包括入口室和出口室。所述入口室和出口室分别与所述入口和所述出口连通,使得离开出口的流体流入到出口室中而不流入到所述通道的另一通道的入口中。所述通道构造中的每个通道构造的入口和出口可彼此相邻。所述通道构造中的每个通道构造的进入通道和出口通道内的流体流可大体上平行于对应当电池单元的布置方向。所述入口和所述出口可位于热板的同一侧部上。所述通道构造可被布置为使得不同的通道构造的进入通道和出口通道共用共同的壁。限定通道构造的热板的至少一些表面可包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。所述流动特征可包括凹入、支座或金属泡沫。

[0012] 根据本发明,提供一种牵引电池系统,所述牵引电池系统包括:

[0013] 电池单元阵列,具有电池单元;热板,被设置为与所述电池单元相邻并被构造为与所述电池单元热连通,并且所述热板限定多个通道构造,每个通道构造包括具有入口的进入通道、具有出口的出口通道以及将进入通道和出口通道隔开的壁;入口室,与所述入口连通;出口室,与所述出口连通,使得离开出口的流体流入到出口室中而不流入到所述通道的另一通道的入口中。

[0014] 根据本发明的实施例,所述通道构造中的每个通道构造的入口和出口可彼此相邻。

[0015] 根据本发明的实施例,所述通道构造中的每个通道构造的进入通道和出口通道内的流体流大体上平行于对应当电池单元的布置方向。

[0016] 根据本发明的实施例,所述入口和所述出口位于热板的同一侧部上。

[0017] 根据本发明的实施例,所述通道构造中的一些通道构造被布置为使得不同的通道构造的进入通道和出口通道共用共同的壁。

[0018] 根据本发明的实施例,限定通道构造的热板的至少一些表面包括被构造为增加所述至少一些表面的有效面积的流动特征。

[0019] 根据本发明的实施例,所述流动特征包括凹入、支座或金属泡沫。

附图说明

[0020] 图1是电池电动车辆的示意图。

[0021] 图2是用于图1的车辆的牵引电池的热管理系统的一部分的透视图。

- [0022] 图3A是被构造用于热流体的串行流的热板的示意性平面图。
- [0023] 图3B是被构造用于热流体的平行流的热板的示意性平面图。
- [0024] 图3C是被构造用于热流体的U形流的热板的示意性平面图。
- [0025] 图4A是包括支撑电池单元阵列的热板的牵引电池组件的一部分的透视图。
- [0026] 图4B是图4A的电池单元阵列的电池单元的透视图。
- [0027] 图5是用于图4A和图4B的热板的通道构造的平面图。
- [0028] 图6是用于图4A和图4B的热板的通道构造的一部分的截面侧视图。
- [0029] 图7是用于牵引电池组件的腔室构造的截面侧视图,其中,出口室固定在热板之下。
- [0030] 图8是用于牵引电池组件的腔室构造的截面侧视图,其中,入口室固定在热板之上。
- [0031] 图9是用于牵引电池组件的腔室构造的截面侧视图,其中,出口室固定在热板之上。
- [0032] 图10是用于牵引电池组件的腔室构造的截面侧视图,其中,入口室固定在热板之下。

具体实施方式

[0033] 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他实施例可采用多种和替代的形式。附图不一定按比例绘制;可放大或最小化一些特征以显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解释为限制,而仅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是,参照任一附图示出和描述的多个特征可与一个或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。

[0034] 图1示出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可包括机械地连接至混合动力传动装置16的一个或多个电机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可在特定状况下按照电动模式运转,因此电机14还可减少污染物排放。

[0035] 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多个电池单元。牵引电池24通过一个或多个接触器(未示出)电连接至一个或多个电力电子模块26。所述一个或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。

[0036] 牵引电池24除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,低电压系统电连接至辅助电池30(例如,12V电池)。

[0037] 电池电力控制模块(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。

[0038] 车辆12可以是(例如)可通过外部电源36给牵引电池24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供应设备(EVSE) 38。EVSE 38可提供电路和控制以调节和管理电能在电源36和车辆12之间的传输。外部电源36可向EVSE 38提供DC电力或AC电力。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提供合适的电压电平和电流电平。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。

[0039] 所论述的多个组件可具有一个或更多个相关的控制器,以控制并监测组件的操作。控制器可经由串行总线(例如,控制器局域网(CAN))或经由离散导体进行通信。

[0040] 电池单元(例如,方形蓄电池)可包括将储存的化学能转换为电能电学电池。方形蓄电池可包括壳体、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。

[0041] 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对牵引电池24进行加热和/或冷却。在液体热管理系统的一个示例中,现在参照图2,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,还可能需冷却和/或加热DC/DC转换器模块28和BECM 33。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会需要被消散的热。或者,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。

[0042] 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及其他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。或者,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。

[0043] 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连通的进口94和出口96,用以提供热流体并使热流体循环。进口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中所示,进口94和出口96可相对于电池单元阵列88位于中央。进口94和出口96还可位于电池单元阵列88的侧部。或者,热板90可限定空腔(未示出),该空腔与进口94和出口96连通,用于提供热流体并使热流体循环。热板91可包括进口95和出口97以传送和移除热流体。可选地,热界面材料板(未示出)可在电池单元阵列88之下应用到热板90和/或在DC/DC转换器模块28和BECM 33之下应用到热板91。热界面材料板可通过填充(例如)电池单元92和热板90之间的孔隙和/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。

[0044] 可使用不同的电池包构造来处理包括封装限制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,以保护并封住电池单元阵列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,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。

[0045] 期望的热板可交付物的两个示例可包括:(i)从电池单元汲取大量的热;(ii)在电池单元的底部保持大体均匀的温度。为了实现这些可交付物,热管理系统可考虑几个因素。例如,电池单元的温度可在整个电池单元的最小和最大温度之间变化,这可被称为电池单元温度增量(电池单元 ΔT)。在电池单元阵列中,电池单元的温度可在整个电池单元阵列的最小和最大温度之间变化,这可被称为电池单元阵列温度增量(阵列 ΔT)。较低的电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 测量值通常分别指示整个电池单元和整个电池单元阵列的温度分布更均匀。因此,使电池单元阵列和热板之间的整体热传递效率最大化可辅助使电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 最小化。期望的电池单元 ΔT 和期望的阵列 ΔT 可根据不同车辆和热管理系统的功率需求而变化。

[0046] 热板可使用不同类型的液体流动模式,以辅助从电池单元和电池单元阵列汲取热,从而获得期望的电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 性能。图3A至图3C中的热板100以三种构造示出,分别说明了液体串行流、并行流和U形流的示例。热流体(例如,冷却剂、制冷剂或水)可经由进口102进入热板100,行进穿过热板100(如由方向参考箭头所指示的),然后经由出口104离开热板100。虚线示出了电池单元阵列106的封装(footprint)。电池单元阵列106可包括电池单元,例如,电池单元107和电池单元109,其封装也都以虚线示出。通过每种类

型的液体流动的示例,行进经过热板100的热流体可吸收电池单元阵列106的电池单元所产生的热。

[0047] 在如图3A中示出的串行流中,热流体经由入口102进入热板100,并可按照大体上均匀的方式行进穿过串行流场。电池单元109是电池单元阵列106中的最后一个电池单元,并且最靠近排出口104。在该示例中,由于在电池单元109之下流动的热流体在行进穿过热板100时已经从电池单元阵列106吸收热,因此电池单元109将以比更靠近入口102的电池单元107高的温度操作。在该示例中,电池单元107和电池单元109的操作温度的差异将导致电池单元阵列106的阵列 ΔT 高,从而可对车辆性能产生负面影响。

[0048] 在如图3B中示出的并行流中,热流体经入口102进入热板100,并在沿水平方向在电池单元阵列106之下分布之前沿进入通道110行进。热流体在进入通道110中时将处于其最低温度。电池单元阵列106中的电池单元107和109的更靠近出口通道108的部分的热流体将比电池单元107和109的更靠近进入通道110的部分的热流体温度高。这可导致较高的电池单元 ΔT ,从而可对电池单元阵列106的性能和其中的电池单元的寿命产生负面影响。

[0049] 在如图3C中示出的U形流中,距离入口102和排出口104最远的电池单元109可具有平均温度(相对于电池单元阵列106中的其余的电池单元来说),而距离入口102和排出口104最近的电池单元107可在该电池单元的一半具有温度最高的流体且在另一半具有温度最低的流体,这可趋向于彼此最终达到平均。因此,所测得的阵列 ΔT 比并行流和串行流的阵列 ΔT 低,因此,U形流系统可提高车辆性能。在U形流的该示例中,距离入口102和排出口104最近的前几个电池单元可在它们各自的两个一半部分之间具有温度差,这个温度差可导致高的电池单元 ΔT 。这可对电池单元阵列106的性能和其中的电池单元的寿命产生负面影响。

[0050] 现在参照图4A和图4B,示出了牵引电池组件138的一部分,牵引电池组件138可包括热板140,热板140被构造为支撑包括电池单元144的电池单元阵列142。也可使用其它结构元件(未示出)来支撑车辆中的电池单元阵列142。热板140还可被构造为与电池单元阵列142热连通。热连通的示例包括传导和对流。电池单元144的底部或电池单元144的底面可直接接触热板140,使得热板140支撑电池单元144。如上所述,热界面材料板(未示出)可位于热板140和电池单元144之间。热界面材料板可通过填充(例如)电池单元144和热板140之间的孔隙和/或气隙而增强电池单元144和热板140之间的热传递。热界面材料还可提供电池单元144和热板140之间的电绝缘。每个电池单元144还可限定面145。热板140可包括下板146和上板148。上板148可固定到下板146。虽然可使用多种方法将上板148固定到下板146,但是用于铝板的一个示例包括钎焊(brazing)。另一示例包括利用(例如)密封件、螺母和螺栓的紧固方法。入口152和排出口154可设置在热板140的同一端上并可与通道流体连通(如下面进一步描述的)。对于入口152和排出口154,预期可使用其他位置。例如,入口152可位于热板140之上或之下并沿着热板140的同一端位于不同的位置。如另一示例,排出口154可位于热板140之上或之下并沿着热板140的同一端位于不同的位置。此外,预期多于一个入口152和/或排出口154可用于热板140。

[0051] 现在另外参照图5,下板146可限定一个或更多个U形通道构造150,U形通道构造150具有相对于电池单元阵列142的阵列方向的横向方向并具有相对于由各个电池单元144限定的中心轴147的纵向方向。此外,U形通道构造150可具有垂直于所述热板140的高度方

向。入口室151可布置在入口152和U形通道构造150之间。入口室151可由热板140限定。入口室151还可与热板140分开并固定到热板140。例如,入口室151可位于热板140之上或之下。出口室155(在图4A和图6中示出)可布置在U形通道构造150和排出口154之间。出口室155可由热板140限定。出口室155可与热板140分开并固定到热板140。例如,出口室155可位于热板140之上或之下。

[0052] 每个U形构造150可与由图5中示出的虚线封装158表示的电池单元144中的一个电池单元对应。例如,U形通道构造150中的每个U形通道构造150可位于对应的电池单元144之下,使得热流体流经电池单元144之下。还预期每个U形通道构造可与多于一个电池单元和/或一个电池单元和另一电池单元的一部分对应。U形通道构造150可包括相邻的通道,以引导热板140内的热流体流。例如,每个U形通道构造150可包括入口160、进入通道162、曲槽(router) 164、出口通道166和出口168。入口160和出口168可位于靠近对应的电池单元144的同一端。曲槽164有时被称为U形弯头。入口160和出口168可彼此相邻并且还可位于热板140的同一侧部(如图4A和图5所示)。壁可至少部分地限定通道并可被构造为促进与其接触的流体和底板146之间的热传递。现在另外参照图6,热流体可通过各个入口160从入口室151行进到进入通道162的每个进入通道162中。进入通道162可被构造为将沿第一方向流动的热流体传送到各个曲槽164。然后,曲槽164可使热流体改变方向,以在各个出口通道166内沿第二方向流动。然后,热流体可行进经过出口168并流入到出口室155中,而不直接流入到另一U形通道构造150的进入通道162中。沿着第一方向和第二方向的热流体流可沿与电池单元中心轴147大体上平行的方向流动。进入通道162可共用同一U形通道构造150的出口通道166的壁。出口通道166还可与另一U形通道构造150的进入通道162共用一个壁。曲槽164可位于由电池单元阵列142的封装158限定的区域的外部或者曲槽164可在电池单元阵列142的封装158的内部。热板140可限定U形通道构造150。例如,下板146和/或上板148可限定U形通道构造150并彼此固定,以形成热板140。

[0053] 如上所述,U形通道构造150可被布置为使热流体流在相邻的通道中在第一方向和第二方向之间交替。与如图3A中示出的串行流布置和如图3B中示出的并行流布置相比,该布置可提供提高的车辆性能并辅助延长电池单元144的寿命。例如,由于进入进入通道162的热流体是从入口152新流入的流体,因此,该流体可被称为“冷”流体。由于热流体在从入口160行进到出口168期间可从各个电池单元144吸收热,因此流经出口通道166的具有比冷流体温度高的热流体可被称为“暖流体”或“热流体”。在该示例中,具有热流体或暖流体的通道不是直接彼此相邻而是可由具有冷流体的通道隔开。由于整个电池单元阵列142上的每个电池单元144可接收在其下并在通道内以变化的温度流动的热流体的效益,因此该布置可辅助降低电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 。

[0054] 增强热传递的另外的特征可包括增加通道内的表面积。通道的至少一些表面可包括被构造为增加通道与其中流动的热流体接触的有效的表面积的特征。例如,流动特征可包括下板146或上板148中的钎焊的条缝翅片、钎焊的金属泡沫(诸如,铝)、凸起、凹入或支座(pedestal)。这些特征还可辅助向下板146传递更多的热。除了提供额外的表面积来辅助热传递之外,这些特征还可调节热流体的流速或者引起也可增强热传递的流体湍流。

[0055] 图7至图10示出了可用于牵引电池组件的腔室构造的示例。图7涉及及图4至图6并包括热板140、电池单元阵列142和固定在热板140之下的出口室155。图8示出了热板200、电池

单元阵列202和固定在热板200之上的入口室204。图9示出了热板210、电池单元阵列212和固定在热板210之上的出口室214。图10示出了热板220、电池阵列单元222和固定在热板220之下的入口室224。

[0056] 虽然上面描述了示例性实施例,但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。说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,应理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可作出各种改变。如上所述,多个实施例的特征可被结合,以形成本发明的可能未被明确描述或示出的进一步的实施例。虽然各个实施例可能已被描述为提供优点或者在一个或多个期望的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认识到,一个或多个特点或特性可被折衷,以实现期望的整体系统属性,期望的整体系统属性取决于具体的应用和实施方式。这些属性可包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、维护保养方便性、重量、可制造性、装配容易性等。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不在本公开的范围之外,并且可被期望用于特定的应用。

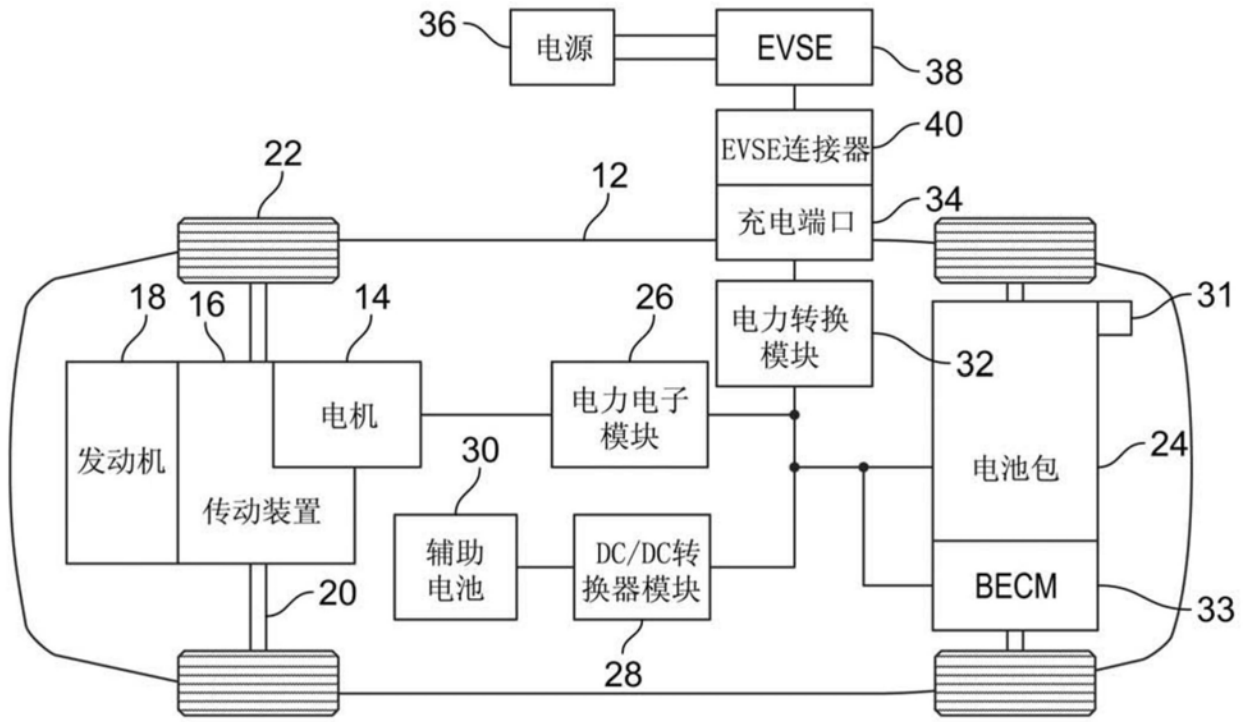


图1

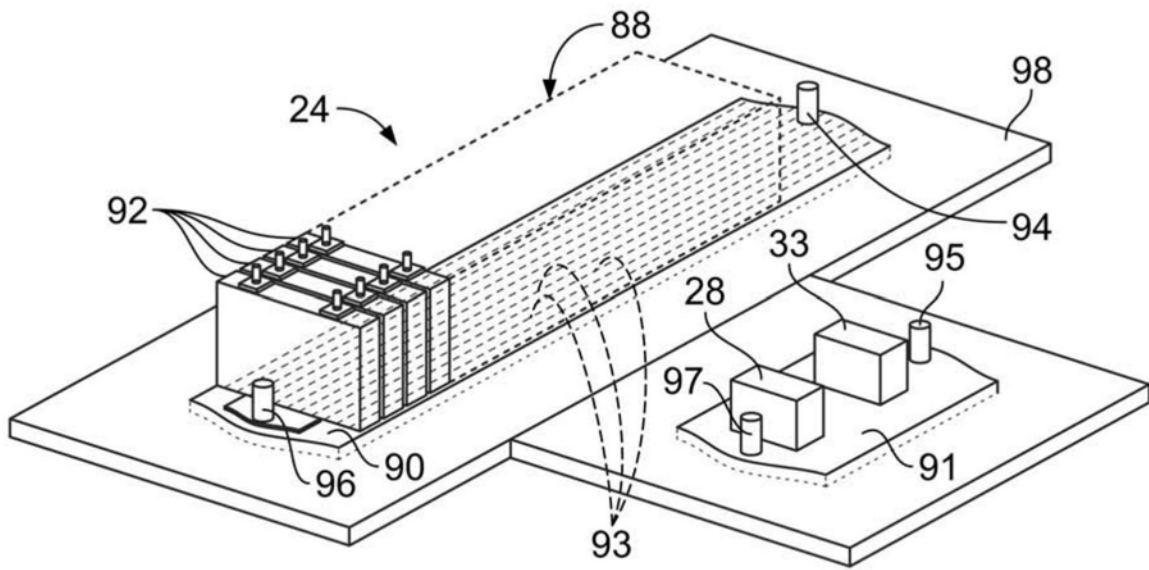


图2

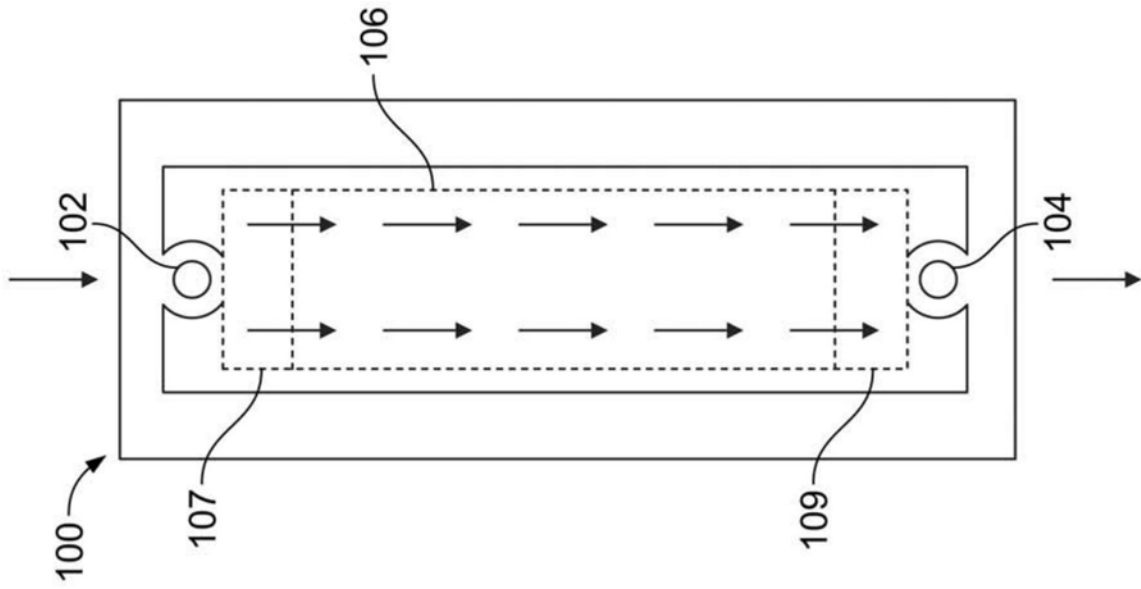


图3A

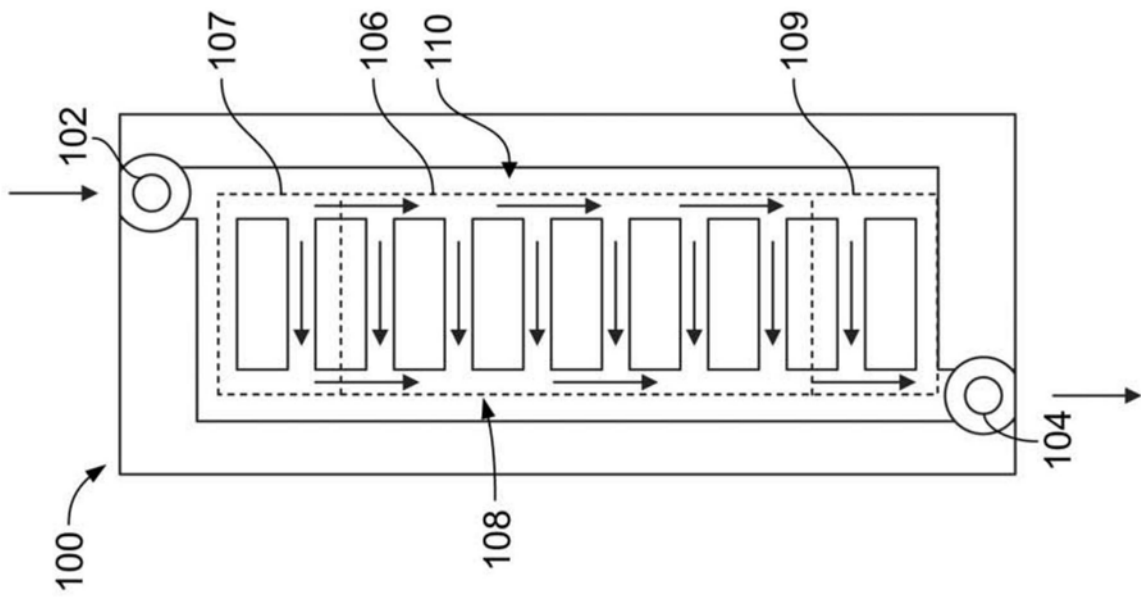


图3B

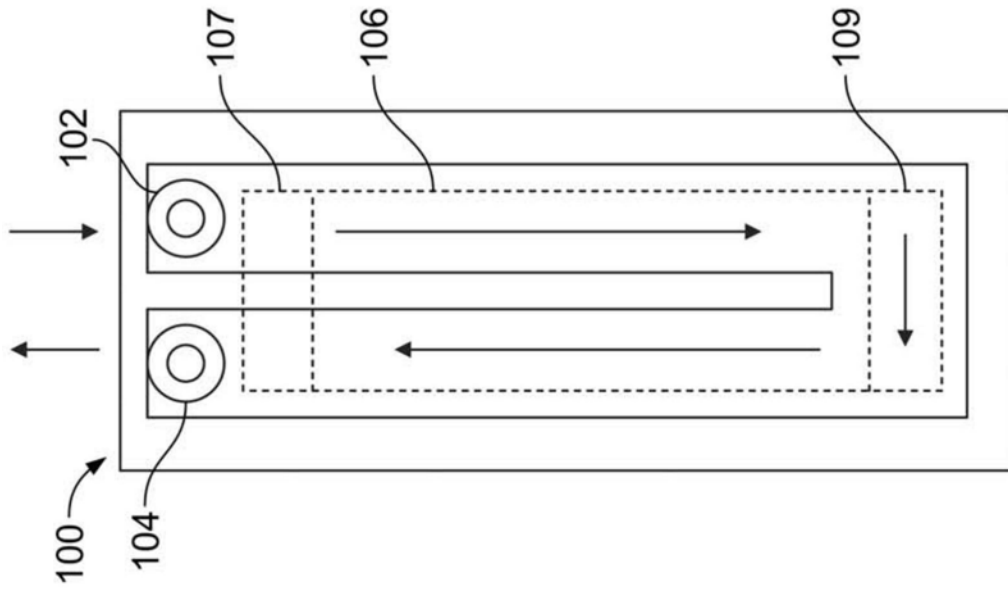


图3C

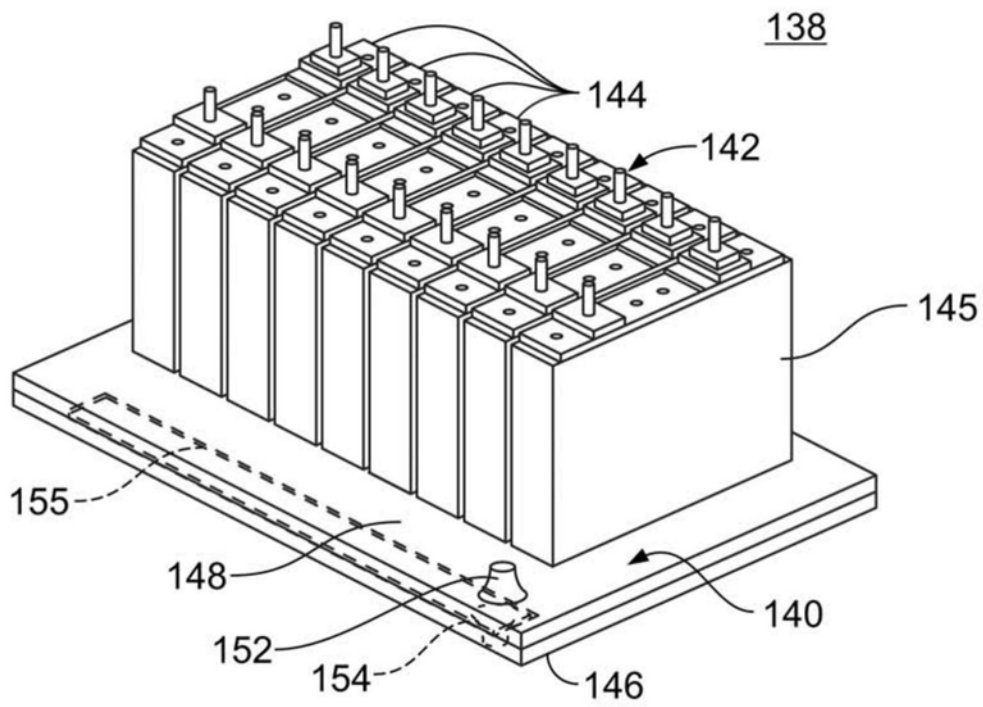


图4A

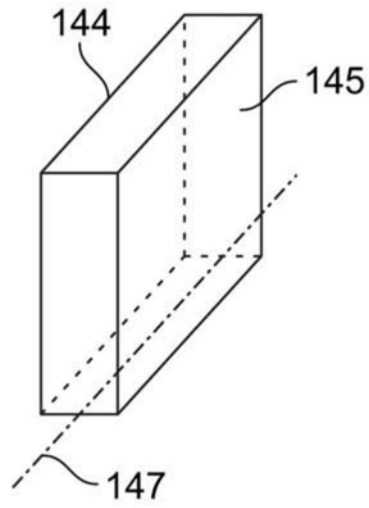


图4B

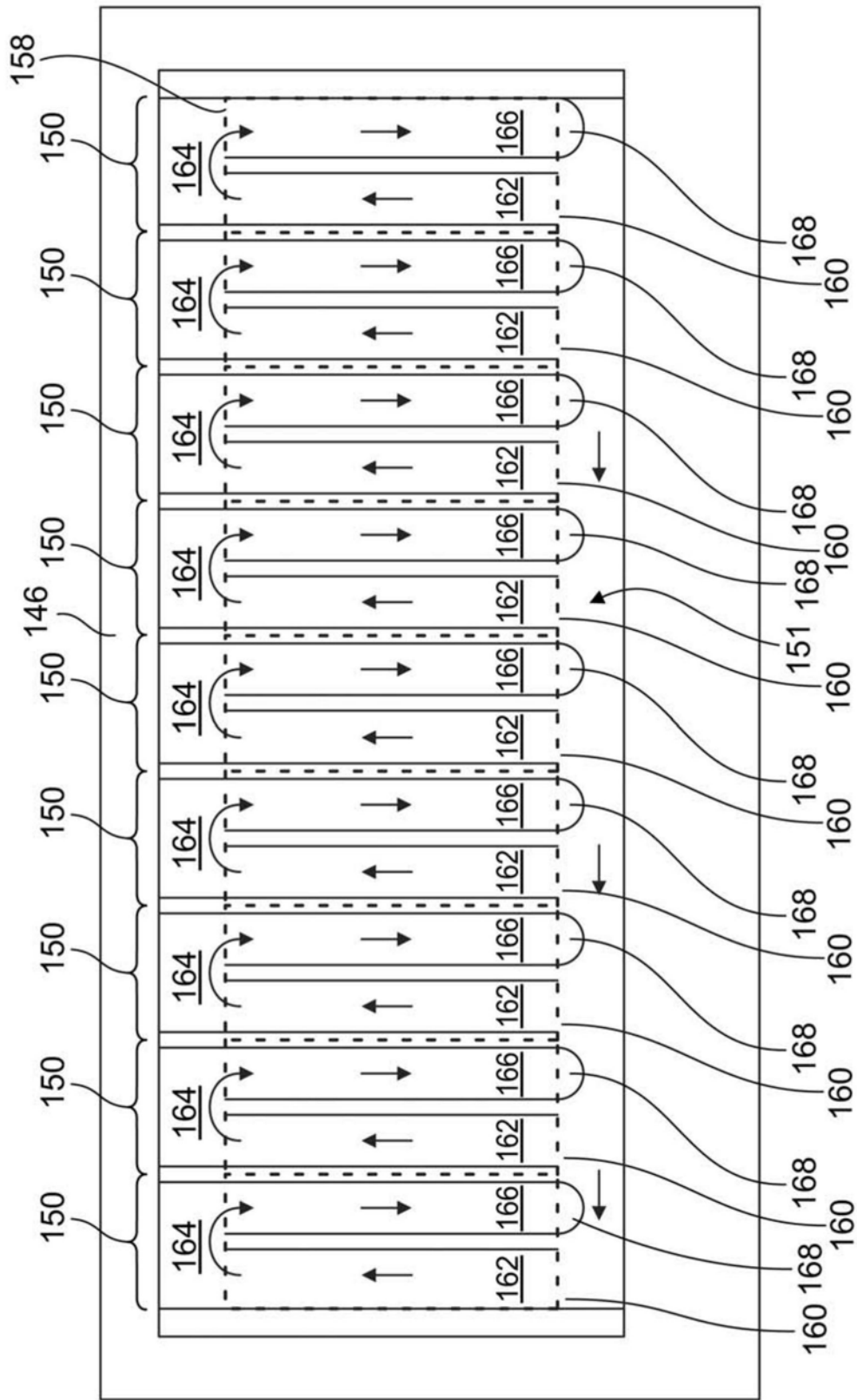


图5

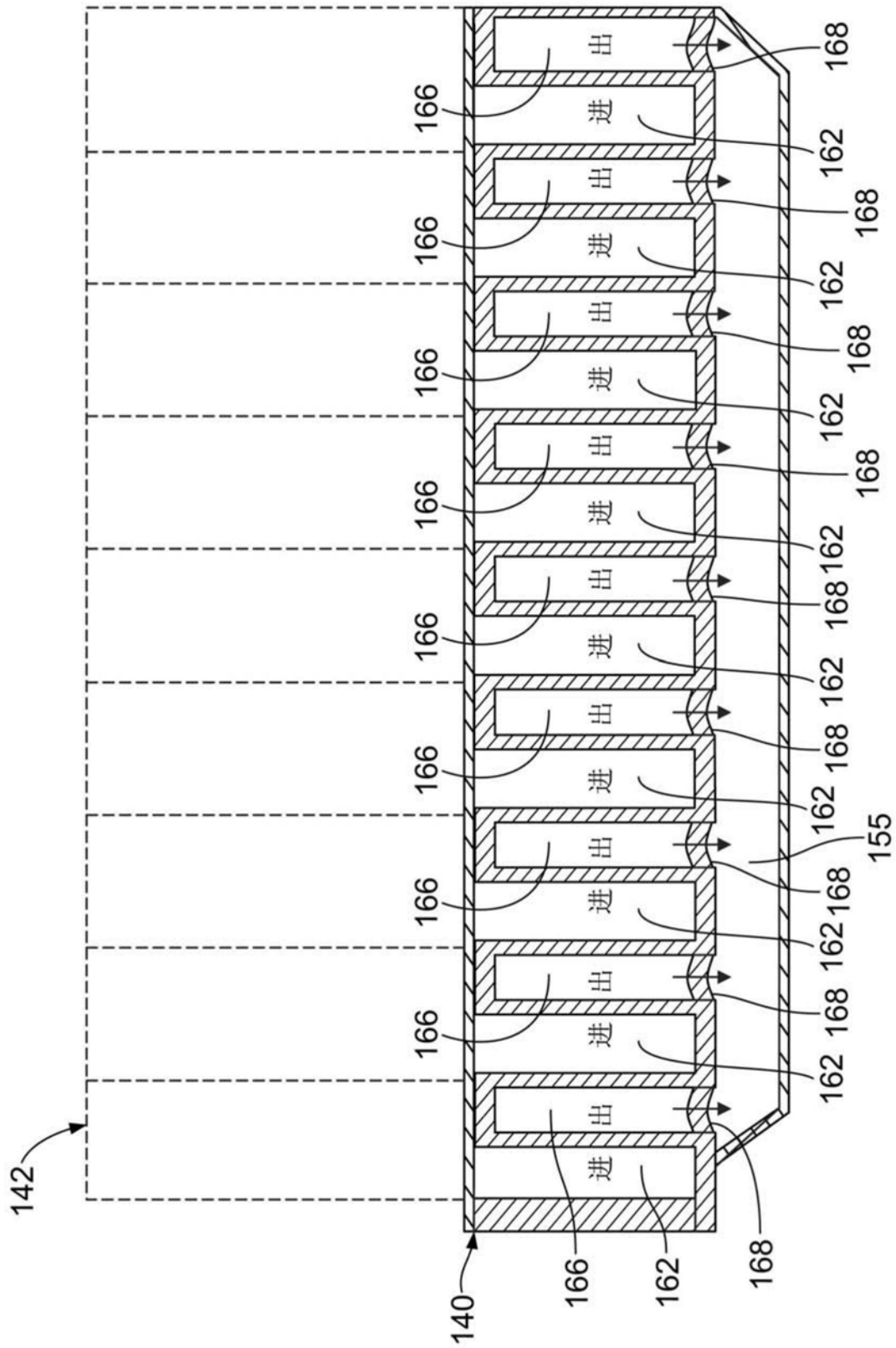


图6

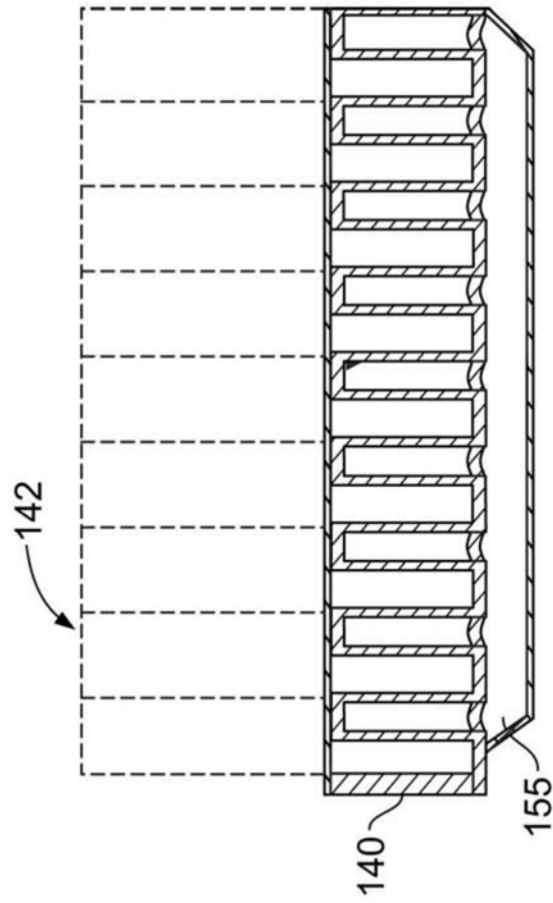


图7

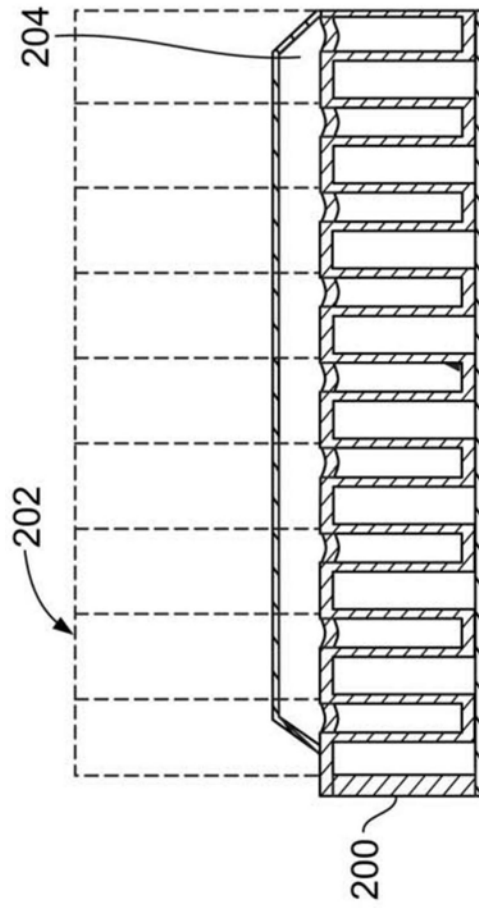


图8

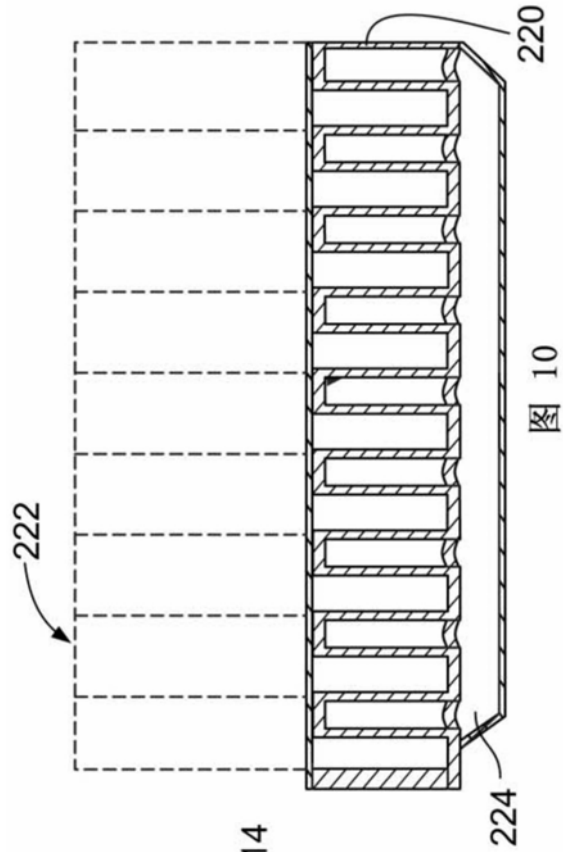


图 9

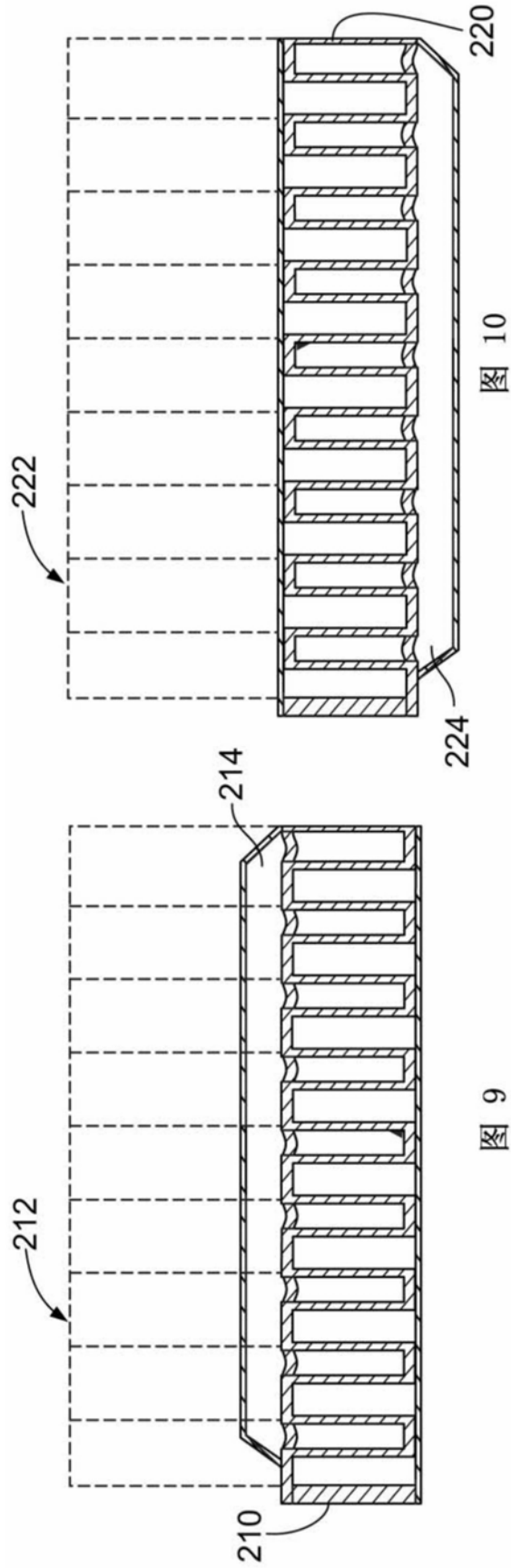


图 10