



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104859470 A

(43) 申请公布日 2015.08.26

(21) 申请号 201510087396.2

(22) 申请日 2015.02.25

(30) 优先权数据

14/189,098 2014.02.25 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 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·巴罗斯 李安·王

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 鲁恭诚

(51) Int. Cl.

B60L 11/18(2006.01)

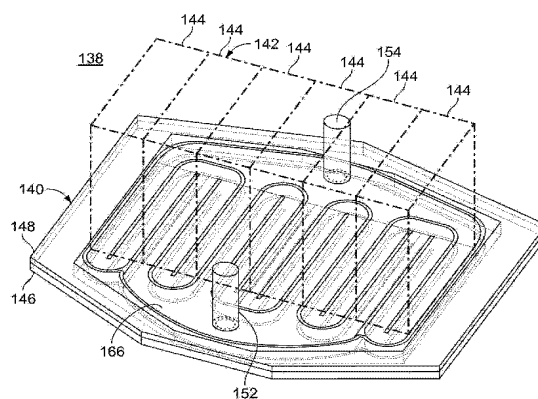
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54) 发明名称

车辆

(57) 摘要

提供一种车辆。一种用于车辆的牵引电池组件可包括多个电池单元和位于电池单元之下的热板。所述热板可被构造为与多个电池单元热连通。所述热板可限定多个多路通道构造,每个多路通道构造与电池单元中的一个电池单元对应。多路通道构造中的每个多路通道构造可包括在热板的相对两侧部上的通道入口和通道出口。多路通道构造中的每个多路通道构造可被构造为将在其中流动的热流体引导到热板的排出口,而不将流体引导到另一通道构造的通道入口。



1. 一种车辆,包括:

多个电池单元;以及

热板,被构造为支撑所述电池单元,并在其中限定出口室以及多个多路通道,其中,所述通道中的每个通道与所述电池单元中的至少一个电池单元对应,并且包括在热板的相对两侧部上的入口和出口,使得离开出口的流体流入到出口室中而不流入到另一通道的入口中。

2. 如权利要求 1 所述的车辆,所述车辆还包括封装在热板附近的发热模块,其中,所述热板相对于所述模块被布置为使得所述入口中的一个入口被定位为与所述模块相邻。

3. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,所述多路通道中的每个多路通道被布置为引导流体在所述电池单元中的一个电池单元的同一直线上往返地流动。

4. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,所述电池单元中的每个电池单元具有宽度和比该宽度大的长度,其中,所述多路通道中的每个多路通道被布置为引导流体沿对应的电池单元的所述长度流动。

5. 如权利要求 1 所述的车辆,其中,所述多路通道中的每个多路通道仅与所述电池单元中的一个电池单元相对应。

6. 如权利要求 1 所述的车辆,所述车辆还包括与出口室流体连通的排出口和与入口流体连通的进口,其中,所述排出口和进口位于热板的相对两端。

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和热板。所述热板被构造为支撑电池单元并限定出口室和多个多路通道。多路通道中的每个多路通道与电池单元中的至少一个电池单元对应, 并包括在热板的相对两侧部上的入口和出口, 使得离开出口的流体流入到出口室中而不流入到另一多路通道的入口中。所述车辆可包括封装在热板附近的发热模块。所述热板可相对于所述模块布置为使得入口中的一个入口被定位为与所述模块相邻。多路通道中的每个多路通道可被布置为引导流体在电池单元中的一个电池单元的同一直线上往返地流动。电池单元中的每个电池单元可具有宽度以及比宽度大的长度, 多路通道中的每个多路通道可被布置为引导流体沿着对应的电池单元的所述长度流动。多路通道中的每个多路通道可仅与电池单元中的一个电池单元对应。排出口可以与出口室流体连通, 进出口可与入口流体连通。排出口和进出口可位于热板的相对两端上。

[0004] 一种牵引电池组件包括多个电池单元和位于电池单元之下的热板。所述热板被构造为与电池单元热连通并在其中限定多个多路通道构造。多路通道构造中的每个多路通道构造与电池单元中的一个电池单元对应, 包括在热板的相对两侧部上的通道入口和通道出口, 并被构造为将在其中流动的流体引导到热板的排出口, 而不将流体引导到另一通道构造的通道入口。多路通道构造中的每个多路通道构造可限定进入通道、出口通道和它们之间的中间通道。所述通道可被布置为使得相邻的通道共用共同的壁。所述通道可被布置为使得通道构造中的一个通道构造的出口通道与另一通道构造的进入通道共用一个壁。电池单元中的每个电池单元可具有宽度和比宽度大的长度。所述通道中的每个通道可被布置为引导流体沿对应的电池单元的长度流动。多路通道构造中的每个多路通道构造可被布置为使得通道入口处的流体温度小于通道出口处的流体温度。多路通道构造中的每个多路通道构造可被布置为使得通道入口处的流体温度高于通道出口处的流体温度。

[0005] 根据本发明, 提供一种牵引电池组件, 所述牵引电池组件包括: 多个电池单元; 热板, 位于电池单元之下并被构造为与电池单元热连通, 并且在热板中限定多个多路通道构造, 其中, 所述通道构造中的每个通道构造与电池单元中的一个电池单元对应, 包括在热板的相对两侧部上的通道入口和通道出口, 并且被构造为将在其中流动的流体引导到热板的

排出口,而不将流体引导到另一通道构造的通道入口。

[0006] 根据本发明的一个实施例,所述多路通道构造中的每个多路通道构造限定进入通道、出口通道和它们之间的中间通道,其中,所述通道被布置为使得相邻的通道共用共同的壁。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述通道被布置为使得通道构造中的一个通道构造的出口通道与另一通道构造的进入通道共用一个壁。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述电池单元中的每个电池单元具有宽度以及比宽度大的长度,其中,所述通道中的每个通道被布置为引导流体沿对应的电池单元的长度流动。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述多路通道构造中的每个多路通道构造被布置为使得通道入口处的流体温度低于通道出口处的流体温度。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述多路通道构造中的每个多路通道构造被布置为使得通道入口处的流体温度高于通道出口处的流体温度。

[0011] 一种电池热系统包括热板,所述热板限定位于热板的相对两端的进口和排出口以及至少两个内部多路通道构造。多路通道构造中的每个多路通道构造包括与进口连通的至少一个进入通道和与排出口连通的至少一个出口通道。所述多路通道被布置为使得流体在进入通道和出口通道内沿相同的方向流动,并使得离开出口通道的流体流入到排出口中而不流入到另一多路通道构造的进入通道中。多路通道构造中的至少一个多路通道构造还可包括第二进入通道和布置在进入通道之间的两个中间通道,至少一个出口通道可布置在两个中间通道之间。多路通道构造中的至少一个多路通道构造还可包括第二出口通道和布置在所述出口通道之间的两个中间通道,并且至少一个进入通道可布置在所述两个中间通道之间。出口通道中的一个出口通道可与多路通道构造中的另一多路通道构造的进入通道共用一个壁。

[0012] 根据本发明,提供一种电池热系统,所述电池热系统包括热板,所述热板限定位于热板的相对两端的进口和排出口以及至少两个内部多路通道构造,每个内部多路通道构造包括与所述进口连通的至少一个进入通道和与所述排出口连通的至少一个出口通道,所述通道被布置为使得流体在进入通道和出口通道内沿着相同的方向流动,离开所述出口通道的流体流入到排出口中而不流入到另一多路通道构造的进入通道中。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述多路通道构造中的至少一个多路通道构造还包括第二进入通道和布置在进入通道之间的至少两个中间通道,其中,所述至少一个出口通道布置在所述至少两个中间通道之间。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述多路通道构造中的至少一个多路通道构造还包括第二出口通道和布置在出口通道之间的至少两个中间通道,其中,所述至少一个进入通道布置在所述至少两个中间通道之间。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述出口通道中的一个出口通道与多路通道构造中的另一多路通道构造的进入通道共用一个壁。

附图说明

[0016] 图 1 是电池电动车辆的示意图。

[0017] 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。

- [0018] 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。
- [0019] 图 3B 是被构造用于热流体的并行流的热板的示意性平面图。
- [0020] 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。
- [0021] 图 4 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。
- [0022] 图 5 是图 4 的电池单元阵列的电池单元的透视图。
- [0023] 图 6 是用于图 4 的热板的多路通道构造的平面图。
- [0024] 图 7 是用于热板的另一多路通道构造的平面图。
- [0025] 图 8 是用于热板的另一多路通道构造的平面图。
- [0026] 图 9 是用于图 8 的多路通道构造的电池单元的透视图。

具体实施方式

[0027] 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。

[0028] 图 1 示出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。由于混合动力机动车辆 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。

[0029] 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 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汽车。对于纯电动汽车，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。

[0030] 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)。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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化学电池。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。

[0035] 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。

[0036] 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。

[0037] 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 连通的进出口 94 和排出口 96,用以提供热流体并使热流体循环。进出口 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,进出口 94 和排出口 96 可相对于电池单元阵列 88 位于中央。进出口 94 和排出口 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。

[0038] 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。

[0039] 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。

[0040] 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)可经由进出口 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),然后经由排出口 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。

[0041] 在如图 3A 中示出的串行流中,热流体经由进出口 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。

[0042] 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。

[0043] 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。然而,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。

[0044] 现在参照图 4 至图 6,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。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。热板 140 还可被构造为便于热板 140 和电池单元 144 之间热连通。

[0045] 热板 140 可包括底板 146 和上板 148。上板 148 可固定到底板 146。虽然可使用多种方法将上板 148 固定到底板 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 可位于热板 140 的一端,排出口 154 可被定位为与入口 152 相对。热板 140 或底板 146 可限定一组或更多组多路通道构造(有时被称为结构)。这些通道构造可对应于一个或更多个电池单元 144 并辅助冷却所述一个或更多个电池单元 144。例如,通道构造 150 中的每个通道构造可包括具有至少一个进入通道 156、至少两个中间通道 158 和至少一个出口通道 160 的五个通道。相邻的通道之间可共用由热板 140 限定的壁,并且由热板 140 限定的壁还可提供用于使热行进穿过热板 140 的路径。在该示例中,每个通道构造 150 可与两个电池单元 144 对应,然而,预期替代的尺寸和类型的电池单元 144 可设置与通道构造 150 不同的关系。

[0046] 通道可相对于电池单元阵列 142 横向定向。电池单元 144 中的每个可限定底面 162,底面 162 可接触热板 140 和/或与热板 140 热连通。热连通的示例包括传导和对流。还预期电池单元 144 的底面 162 可接触固定到热板 140 并位于通道构造 150 之上的热界面材料(未示出)。如上所述,热界面材料可增强电池单元 144 和热板 140 之间的热传递。热界面材料还可在电池单元 144 和热板 140 之间提供电绝缘。每个底面 162 可具有可与进入

通道 156、中间通道 158 和出口通道 160 大体上平行的中央轴 164。电池单元 144 中的每个电池单元可具有宽度以及比宽度大的长度。多路通道中的每个多路通道可被布置为引导流体沿着相应的电池单元 144 的长度流动。

[0047] 可选地,入口室 166 可布置在进入入口 152 和通道构造 150 的进入通道 156 之间。可选地,出口室 155 可布置在通道构造 150 的出口通道 160 和排出口 154 之间。可选地,热板 140 可限定进入入口 152、排出口 154、入口室 166 和出口室 155。在该示例中,入口室 166 和出口室 155 不必如有时在其他类型的热板中需要的那样被固定在热板 140 之上或之下。

[0048] 由于热流体多次通过电池单元阵列 142 的各个电池单元 144 之下,因此通道构造 150 内的通道的横向定向可使各个电池单元 144 获得额外的热冷却效益。如由图 6 中的箭头所示出的,通道内的热流体流动的方向在相邻的通道之间交替。例如,在去往通道入口 167 和进入通道 156 的途中,热流体可通过进入入口 152 进入入口室 166。热流体可进入进入通道 156 并朝向各个曲槽 (router) 170a 沿着第一方向行进。然后,曲槽 170a 可使热流体改变方向而到达一个或更多个中间通道 158,使得热流体沿着第二方向流动。然后,各个曲槽 170b 可使热流体改变方向而到达各个出口通道 160 和通道出口 169,使得热流体在去往出口室 155 和排出口 154 的途中沿着第一方向流动。

[0049] 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 156 的热流体是从进入入口 152 新流入的流体,因此,该流体可被称为“冷”流体。由于流体在到达中间通道 158 时会吸收一些热,因此流经中间通道 158 的热流体可被称为“暖”流体。由于流体在到达出口通道 160 时会吸收另外的热,因此流经出口通道 160 的热流体可被称为“热”流体。这样,出口通道 160 中的热流体的第一温度可大于中间通道 158 中的热流体的第二温度,中间通道 158 中的热流体的第二温度可大于进入通道 156 中的热流体的第三温度。如图 4 和图 6 中所示,通道被布置为使得进入通道 156 可与一个或更多个中间通道 158 相邻和 / 或与另一通道构造的出口通道 160 中的一个出口通道相邻,并共用由热板 140 限定的相同的壁。

[0050] 在图 4 和图 6 中包括的示例中,存在三个通道构造,总共具有四个通道入口 167 和五个通道出口 169。然而,预期可使用其他组合。例如,图 7 示出了可被构造为支撑如上所述的电池单元阵列 (未示出) 的示意性热板 200。热板 200 可限定三个多路通道构造 202,总共具有五个通道入口 206 和四个通道出口 208。如上所述,通道被布置为使得流体在进入通道 210 和出口通道 212 内沿第一方向流动并在中间通道 214 内沿第二方向流动。

[0051] 热板 200 可限定进入入口 218 和排出口 216,以分别从通道构造传送和移除热流体。进入入口 218 和排出口 216 也可以是固定到热板 200 的单独的元件。如图 7 中所示,离开出口通道 212 和通道出口 208 的热流体流入到排出口 216 中而不流入到另一通道构造的进入通道 210 中的一个进入通道 210 中。

[0052] 热板 200 还可限定围绕热板 200 延伸并被构造为受到夹紧力的板周界 220。例如,当将热板 200 与电池单元阵列 (未示出) 装配时,可施加夹紧力。特定的封装限制可指示热板 200 的外侧部分 (例如,板周界 220) 不包括热流体通道,以在受到夹紧力时向热板 200 提供提高的结构完整性。这些相同的封装限制也可影响用于特定热板 (例如,热板 200) 的通道构造的类型。例如,发热模块 224 可被定位为与板周界 220 相邻和 / 或位于板周界 220

的附近。在该示例中,热板 200 可优于热板 140,这是由于进入通道 210 中的一个进入通道被定位为与发热模块 224 相邻。因此,在与板周界 220 相邻的进入通道 210 内流动的热流体可辅助使电池单元阵列免受由发热模块 224 产生的热的影响和 / 或可在特定条件下辅助冷却发热模块 224。发热模块 224 的示例包括 DC/DC 转换器单元和 BECM。

[0053] 图 8 示出了牵引电池组件的一部分的另一示例。热板 400 可位于电池单元阵列 410 (其封装如虚线 410 所示) 之下。热板 400 可被构造为支撑电池单元阵列 410,并可被构造用于与电池单元阵列 410 的电池单元热连通。电池单元阵列 410 可包括多个电池单元。热板 400 可限定和 / 或包括出口室 412。在如图 8 中示出的一个示例中,热板 400 还可限定和 / 或包括多路通道,例如,三个多路通道构造 414,每个多路通道构造 414 可与电池单元中的一个电池单元对应。在该示例中,多路通道构造也可被称为单通道 414。在其他示例中,可采用更多或更少个多路通道构造 414。

[0054] 通道构造 414 中的每个通道构造 414 可包括通道入口 416 和通道出口 418。通道入口 416 和通道出口 418 可位于通道构造 414 的相对两端,使得离开通道出口 418 的流体流入到出口室 412 中而不流入到另一通道构造 414 的通道入口 416 中。这样,热连通使得每个通道构造 414 相对于对应的电池单元定向,从而流体以第一温度进入通道入口 416 并以第二温度离开通道出口 418。例如,每个通道 414 和 / 或多路通道构造 414 可包括通向各个通道入口 416 的进入通道 420、通向各个通道出口 418 的出口通道 422 以及在进入通道 420 和出口通道 422 之间的中间通道 424,从而相邻的通道可共用由热板限定的共同的壁。通道构造 414 中的一个通道构造 414 的出口通道 422 还可与另一通道构造 414 的进入通道 420 共用共同的壁。

[0055] 进入通道 420、出口通道 422 和中间通道 424 可被布置为引导热流体相对于电池单元阵列 410 沿横向方向流动。图 9 示出了电池单元阵列 410 的电池单元 430。电池单元 430 可限定底面 432,底面 432 可接触热板 400 和 / 或与热板 400 热连通。每个底面 432 可具有可与进入通道 420、出口通道 422 和中间通道 424 大体上平行的中央轴 434。电池单元 430 中的每个电池单元 430 可具有宽度以及比宽度大的长度。每个多路通道可被布置为引导流体沿对应的电池单元 430 的长度流动。

[0056] 可选地,入口室 435 可布置在入口 436 和进入通道 420 之间。可选地,出口室 412 可布置在排出口 440 和出口通道 422 之间。可选地,热板 400 可限定入口 436、排出口 440、入口室 435 和出口室 412。在该示例中,入口室 435 和出口室 412 不必如有时在其他类型的热板中需要的那样被固定到热板 400 之上或之下。

[0057] 由于热流体多次通过各个电池单元之下,因此通道构造 414 内的通道的横向定向可使对应的电池单元获得另外的热冷却效益 (例如,降低电池单元温度梯度)。如由图 8 中的箭头所示出的,在通道内的热流体流动的方向在相邻的通道之间交替。例如,在去往通道入口 416 和进入通道 420 的途中,热流体可通过入口 436 进入入口室 435。热流体可进入进入通道 420 并朝向各个曲槽 422a 沿着第一方向行进。然后,曲槽 422a 可使热流体改变方向而到达中间通道 424,使得热流体沿第二方向流动。然后,曲槽 422b 可使热流体改变方向而到达各个出口通道 422 和通道出口 418,使得热流体在去往出口室 412 和 / 或排出口 440 的途中沿第一方向流动。

[0058] 热板 400 还可限定围绕热板 400 延伸并被构造为受到夹紧力的板周界 450。例如,

当将热板 400 与电池单元阵列 410 装配时,可施加夹紧力。特定的封装限制可指示热板 400 的外侧部分(例如,板周界 450)不包括热流体通道,以在受到夹紧力时向热板 400 提供提高的结构整体性。这些相同的封装限制也可影响用于特定热板(例如,热板 400)的通道构造的类型。例如,发热模块 452 可被定位为与板周界 450 相邻和/或位于板周界 450 的附近。在该示例中,进入通道 420 中的一个进入通道 420 被定位为与发热模块 452 相邻。因此,在与板周界 450 相邻的进入通道 420 内流动的热流体可辅助使电池单元阵列免受由发热模块 452 产生的热的影响和/或可在特定条件下辅助冷却发热模块 452。发热模块 452 的示例包括 DC/DC 转换器单元和 BECM。

[0059] 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。

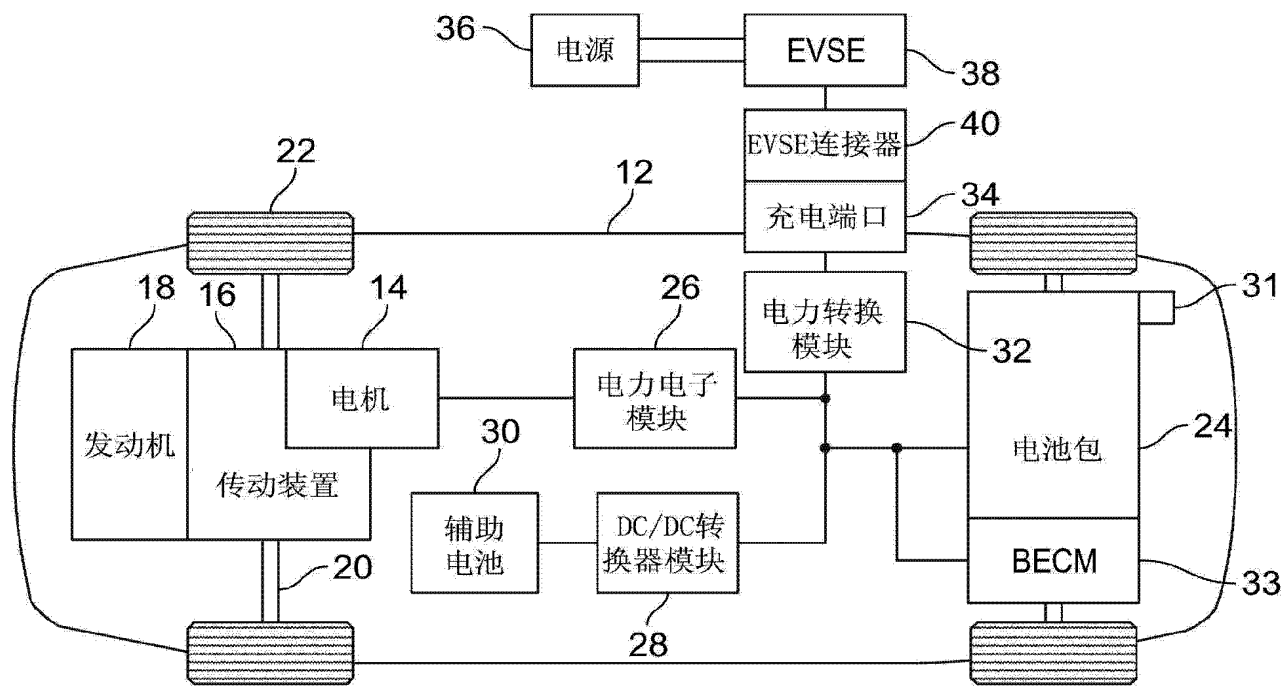


图 1

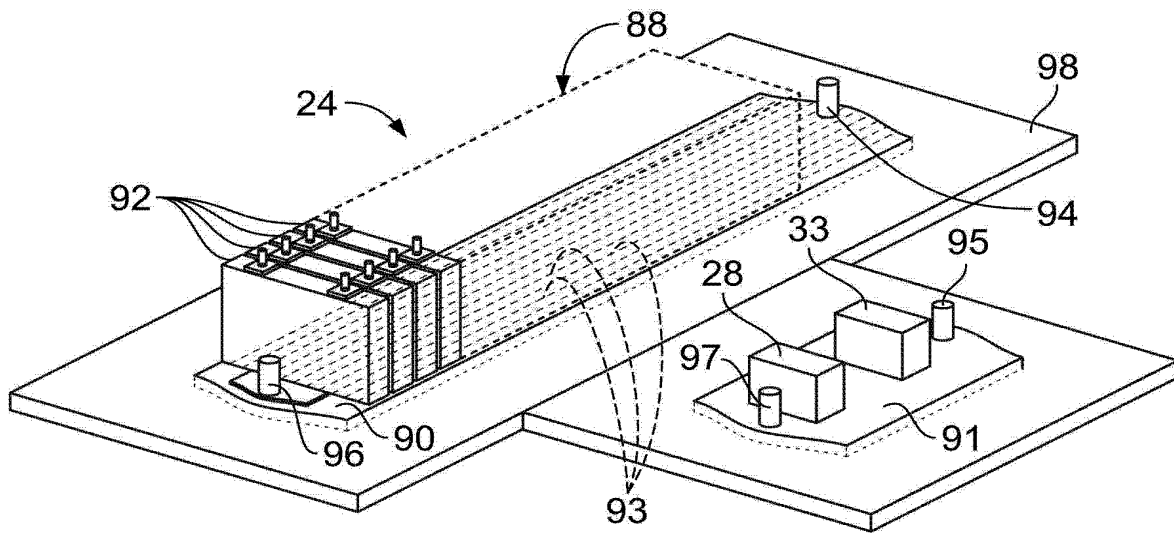


图 2

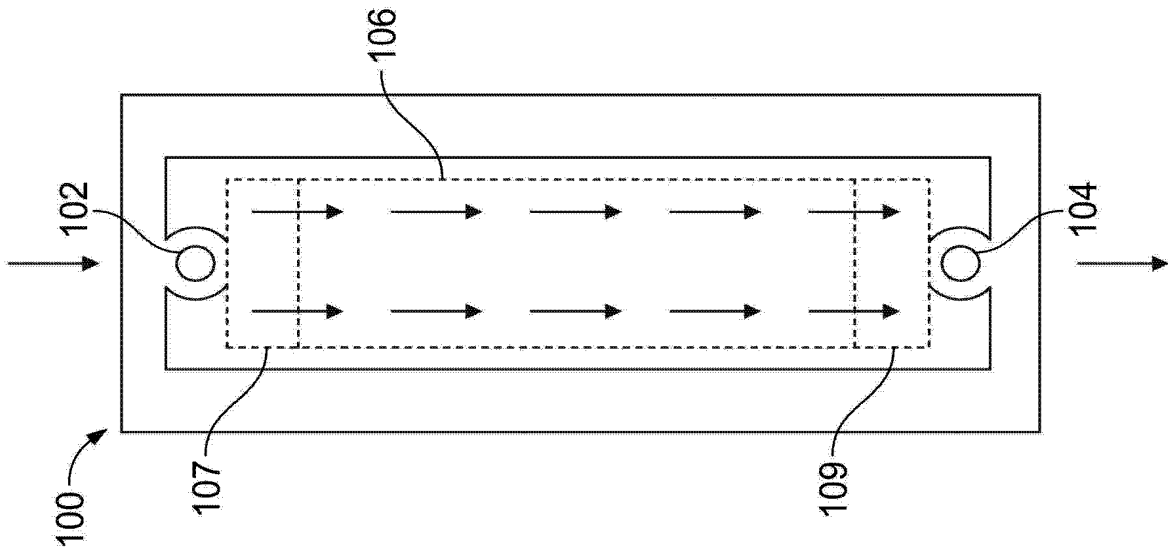


图 3A

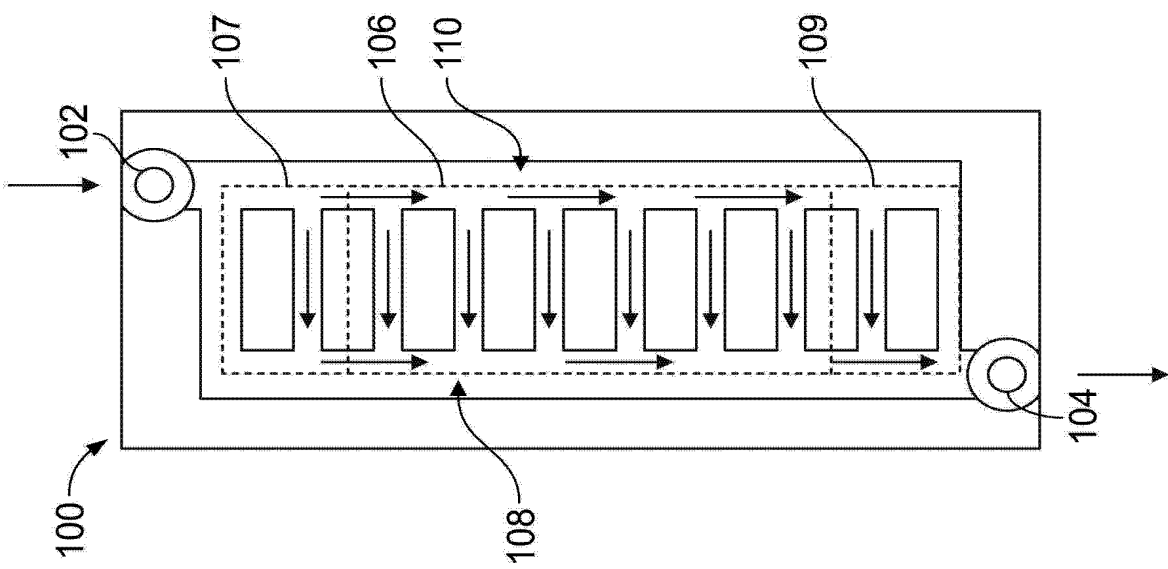


图 3B

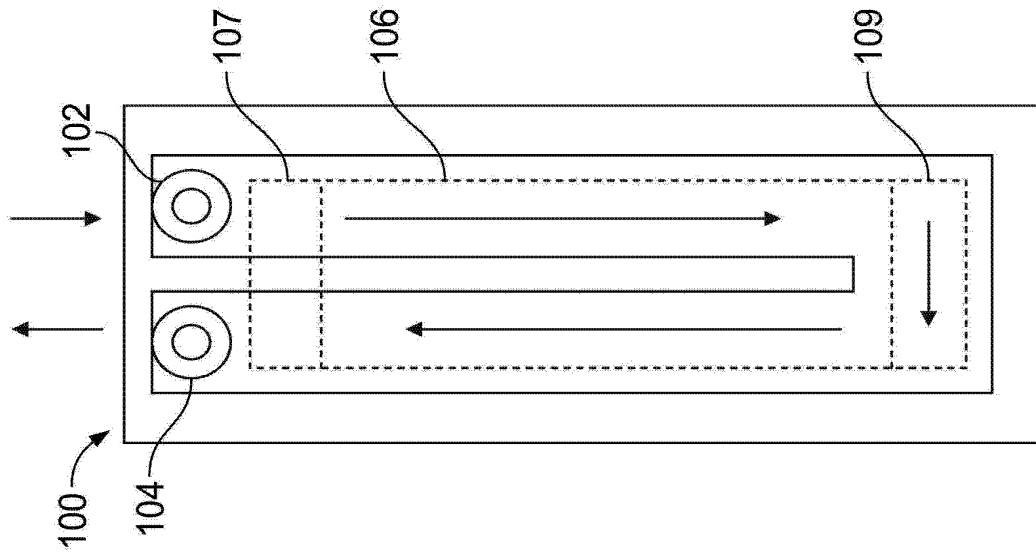


图 3C

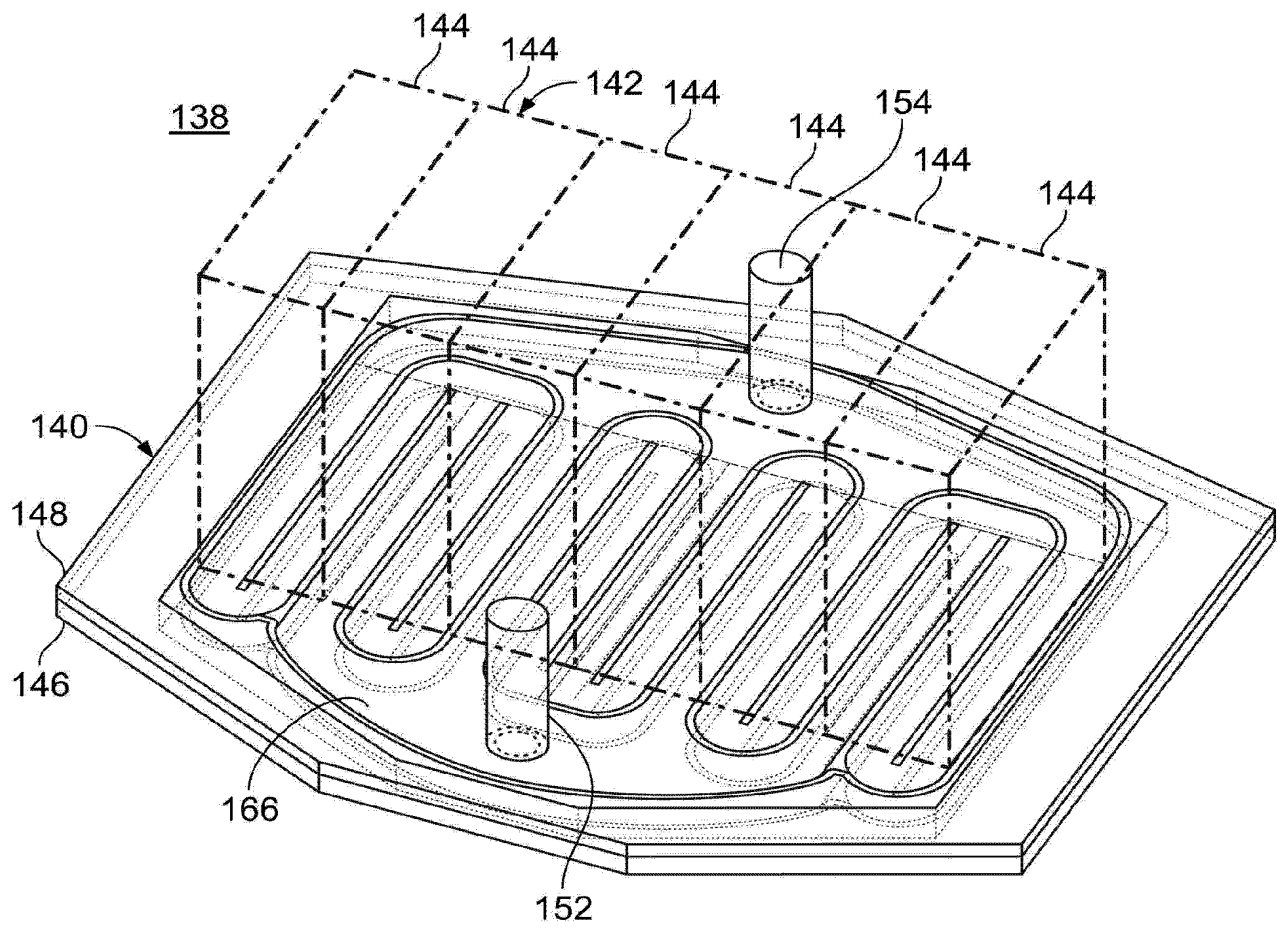


图 4

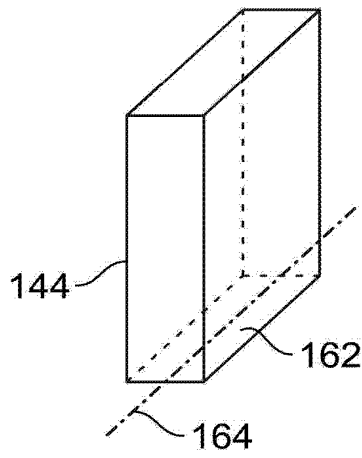


图 5

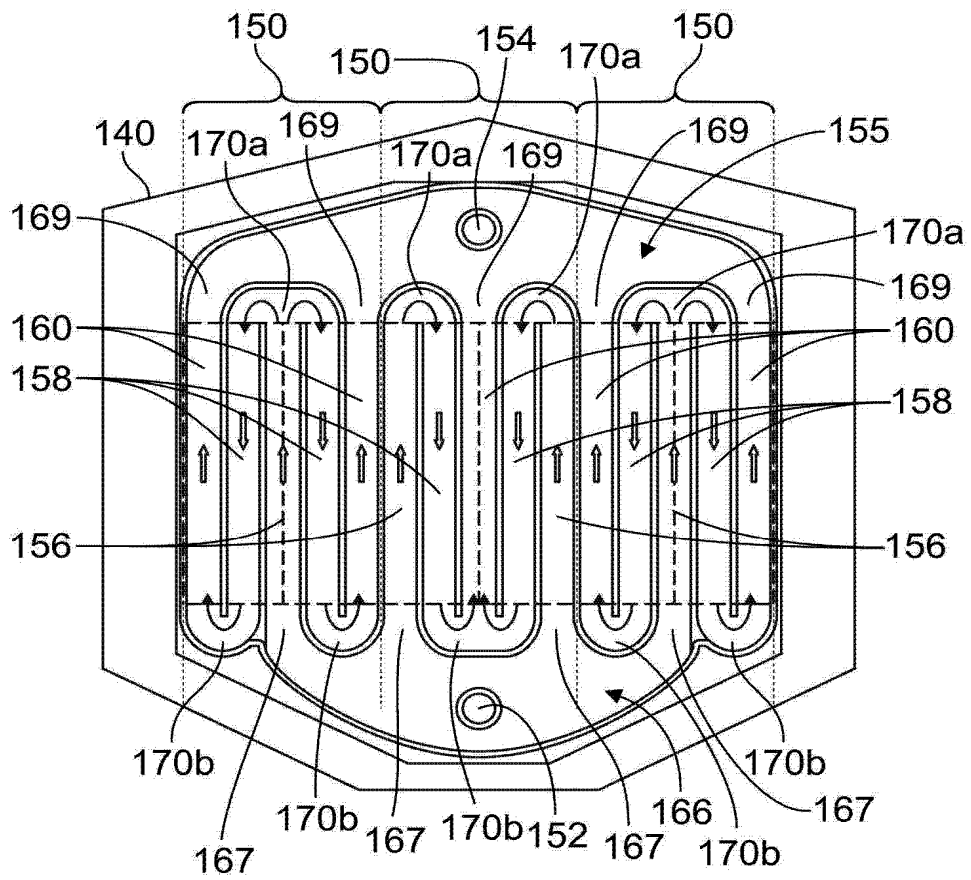


图 6

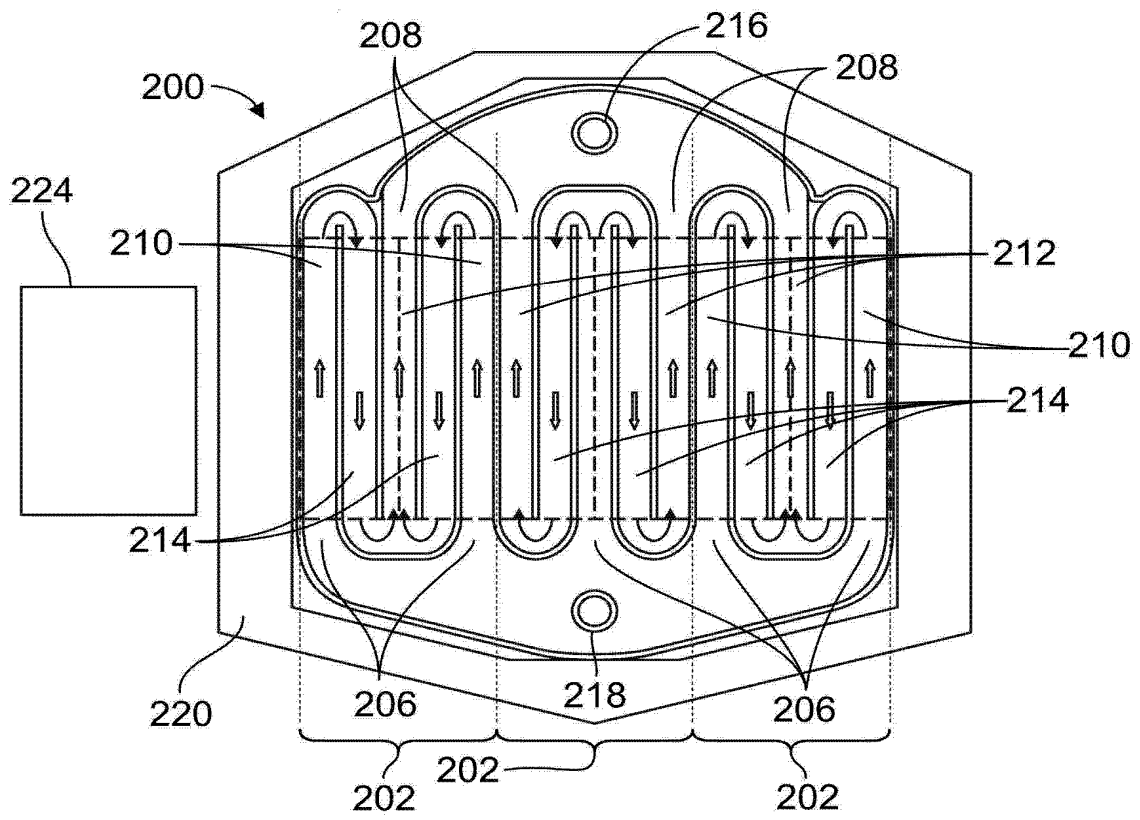


图 7

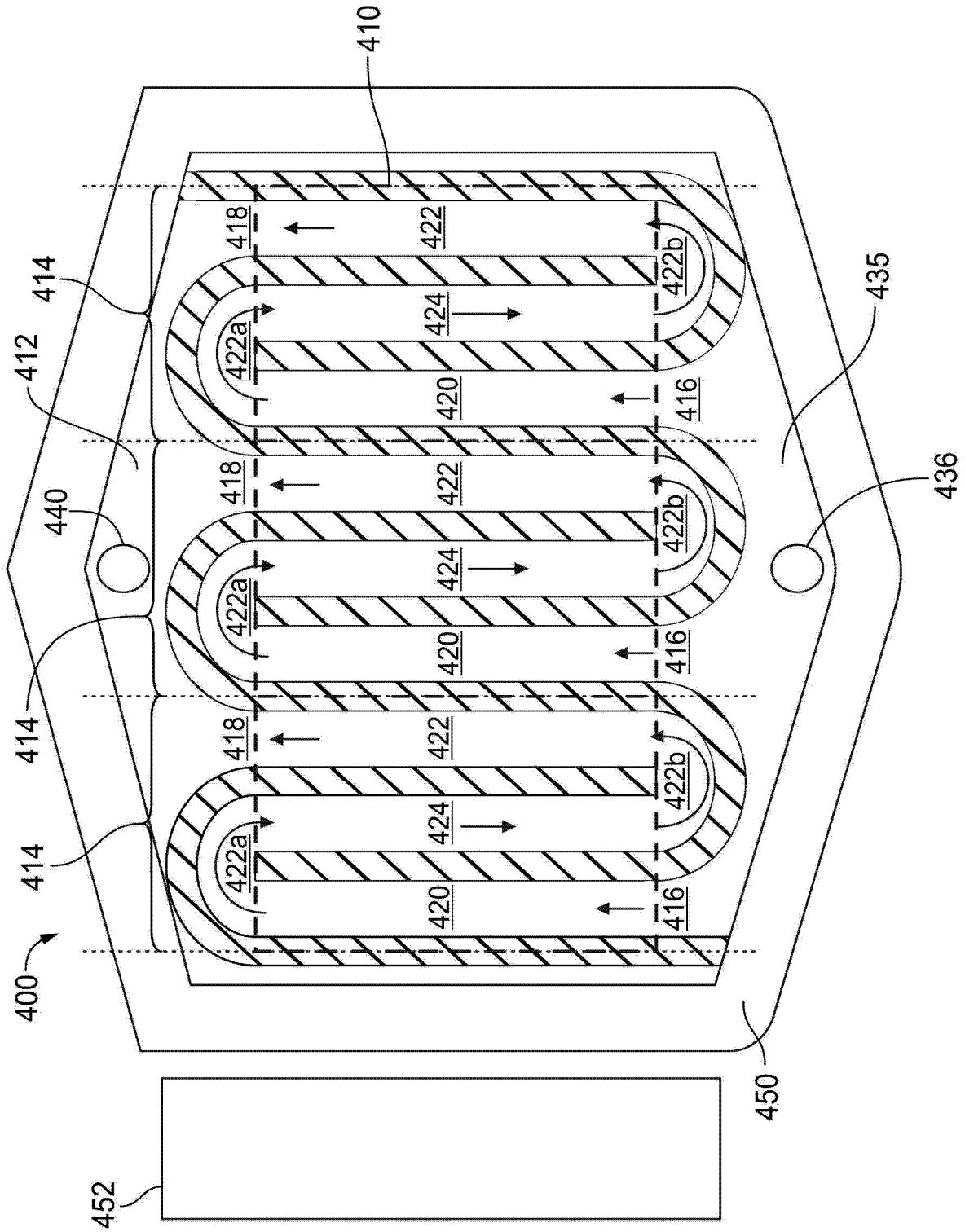


图 8

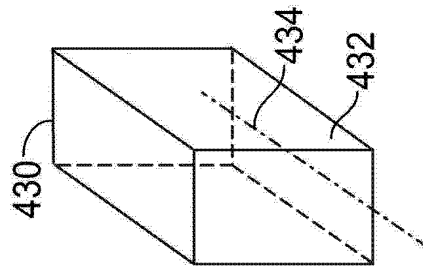


图 9