



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108023136 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201711011705.3

H01M 10/615(2014.01)

(22)申请日 2017.10.26

H01M 10/625(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/653(2014.01)

15/340,941 2016.11.01 US

H01M 10/6554(2014.01)

(71)申请人 福特全球技术公司

H01M 10/6556(2014.01)

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市中心大道
330号800室

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

(72)发明人 斯蒂芬·利普泰克 白亨珉

奥利维亚·洛马克斯

帕克斯·丹尼尔·马奎尔

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 回旋

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

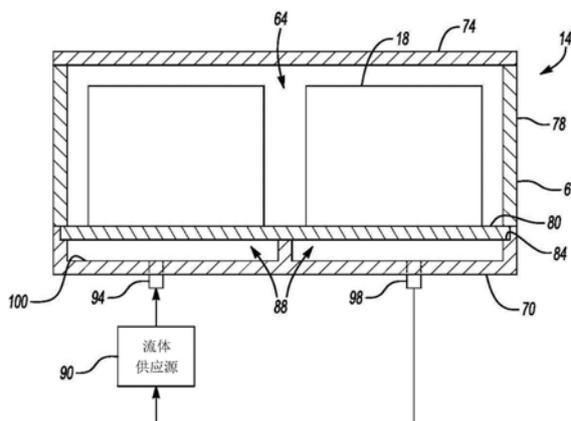
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

电池热管理组件和方法

(57)摘要

一种示例性电池热管理组件包括具有第一材料成分的第一结构和具有不同的、第二材料成分的第二结构。第二结构被配置为在电池阵列与通过由第一和第二结构限定的流体通道连通的流体之间交换热能。示例性的电池热管理方法包括相对于不同的、第二材料成分的第二结构固定第一材料成分的第一结构以提供流体通道。该方法还包括使用第二结构以在电池和流体通道内的流体之间传递热能。



1. 一种电池热管理组件,包括:
具有第一材料成分的第一结构;以及
具有不同的、第二材料成分的第二结构,并且所述第二结构被配置为在电池阵列和通过由所述第一和第二结构限定的流体通道连通的流体之间交换热能。
2. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,其中所述第一结构是电池外罩的一部分,并且所述第一材料成分包括聚合物。
3. 根据权利要求2所述的电池热管理组件,其中所述部分是所述电池外罩的托盘,并且可选地,其中所述托盘包括用于支撑所述第二结构的凸缘,并且所述凸缘和所述结构之间的界面被密封。
4. 根据权利要求2所述的电池热管理组件,其中所述第二结构是热交换板,并且所述第二材料成分包括金属或金属合金,并且任选地,还包括第三结构,所述第三结构包括聚合物并且在所述电池外罩的所述部分和热交换板上包覆成型,以相对于所述电池外罩的所述部分固定所述热交换板。
5. 根据权利要求4所述的电池热管理组件,其中所述第三结构是所述电池外罩的壁。
6. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,还包括第三结构,所述第三结构在所述第一结构上包覆成型以相对于所述第一结构保持所述第二结构,并且可选地,其中所述第三结构包括延伸穿过所述第二结构中的孔并固定到所述第一结构的延伸部。
7. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,其中所述第二结构是热交换板,并且所述第二材料成分包括金属或金属合金。
8. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,其中所述电池阵列直接设置在所述热交换板上。
9. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,其中所述流体通道具有周界,所述第一结构提供所述周界的第一部分,所述第二结构提供所述周界的剩余的、第二部分。
10. 根据权利要求1所述的电池热管理组件,其中所述流体是当移动通过所述流体通道时直接接触所述第一结构和所述第二结构的液体冷却剂。
11. 一种电池热管理方法,包括:
相对于不同的、第二材料成分的第二结构固定第一材料成分的第一结构以提供流体通道;以及
使用所述第二结构以在电池和所述流体通道内的流体之间传递热能。
12. 根据权利要求11所述的电池热管理方法,还包括使用在所述第一和第二结构上包覆成型的第三结构将所述第二结构固定和密封到所述第一结构。
13. 根据权利要求12所述的电池热管理方法,其中所述第一结构是电池组外罩的一部分,并且所述第三结构是所述电池组外罩的另一部分,并且可选地,其中所述第一和第三结构是基于聚合物的。
14. 根据权利要求11所述的电池热管理方法,其中所述第二结构是热交换板,并且所述第二材料成分包括金属或金属合金。
15. 根据权利要求14所述的电池热管理方法,还包括将第三结构包覆成型到所述热交换板上以将所述热交换板固定到所述第二结构,其中所述第三结构的一部分延伸穿过所述热交换板中的孔以接触所述第一、第二结构,并且可选地,所述方法还包括在与所述流体通

道相对侧的所述第二结构的侧面上支撑电池阵列。

电池热管理组件和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于牵引电池的热管理组件。热管理组件使用流体来管理牵引电池内的热能。

背景技术

[0002] 电动车辆与常规机动车辆不同,因为电动车辆使用由电池组供电的一个或多个电机被选择性地驱动。电机可以代替内燃机或附加于内燃机来驱动电动车辆。示例电动车辆包括混合动力电动车辆(HEV)、插电式混合动力电动车辆(PHEV)、燃料电池车辆(FCV)和电池电动车辆(BEV)。

[0003] 电池组是相对高电压的牵引电池,其选择性地为电动车辆的电机和其他电负载供电。电池组包括多个互连的电池单元,其存储用于为这些电负载供电的能量。电池组可能需要冷却或加热。一些电池组使用流体管理热能。

发明内容

[0004] 根据本公开的示例性方面的一种电池热管理组件,除了别的之外,包括具有第一材料成分的第一结构和具有不同的、第二材料成分的第二结构。第二结构被配置为在电池阵列与通过由第一和第二结构限定的流体通道连通的流体之间交换热能。

[0005] 在上述组件的另一非限制性实施例中,第一结构是电池外罩的一部分,并且第一材料成分包括聚合物。

[0006] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,该部分是电池外罩的托盘。

[0007] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,托盘包括用于支撑第二结构的凸缘,并且凸缘和结构之间的界面被密封。

[0008] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,第二结构是热交换板,并且第二材料成分包括金属或金属合金。

[0009] 任何上述组件的另一非限制性实施例包括第三结构,其包括聚合物并且在电池外罩的该部分和热交换板上包覆成型,以相对于电池外罩的该部分固定热交换板。

[0010] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,第三结构是电池外罩的壁。

[0011] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,组件包括第三结构,第三结构在第一结构上包覆成型的以相对于第一结构保持第二结构。

[0012] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,第三结构包括延伸穿过第二结构中的孔并固定到第一结构的延伸部。

[0013] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,第二结构是热交换板,并且第二材料成分包括金属或金属合金。

[0014] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,电池阵列直接设置在热交换板上。

[0015] 在任何上述组件的另一非限制性实施例中,流体通道具有周界。第一结构提供了周界的第一部分。第二结构提供了周界的剩余的、第二部分。

[0016] 在任何上述组件的另一个非限制性实施例中,流体是当移动通过流体通道时直接接触第一结构和第二结构的液体冷却剂。

[0017] 根据本公开另一示例性方面的一种电池热管理方法,除了别的之外,包括:相对于不同的、第二材料成分的第二结构固定第一材料成分的第一结构以提供流体通道。该方法还包括使用第二结构以在电池和流体通道内的流体之间传递热能。

[0018] 上述方法的另一个非限制性实施例包括使用在第一和第二结构上包覆成型的第三结构将第二结构固定和密封到第一结构。

[0019] 在任何上述方法的另一非限制性实施例中,第一结构是电池组外罩的一部分,并且第三结构是电池组外罩的另一部分。

[0020] 在任何上述方法的另一非限制性实施方案中,第一和第三结构是基于聚合物的。

[0021] 在任何上述方法的另一非限制性实施方案中,第二结构是热交换板,并且第二材料成分包括金属或金属合金。

[0022] 任何上述方法的另一非限制性实施例包括将第三结构包覆成型到热交换板上以将热交换板固定到第二结构。第三结构的一部分延伸穿过热交换板中的孔,以接触第一和第二结构。

[0023] 任何上述方法的另一个非限制性实施例包括在与流体通道相对侧的第二结构的侧面上支撑电池阵列。

附图说明

[0024] 通过详细描述,所公开的示例的各种特征和优点对于本领域技术人员将变得显而易见。伴随详细描述的图可以简要描述如下:

[0025] 图1示意性地示出了电动车辆的示例动力传动系统;

[0026] 图2示出了来自图1的动力传动系统的电池组的侧视图;

[0027] 图3示出了图2中3-3线的剖视图;

[0028] 图4示出了在模具内的图2的电池组的第一和第二结构的选定部分的剖视图;

[0029] 图5示出了在包覆成型电池组的第三结构之前的阶段在模具内的图4的第一和第二结构;

[0030] 图6示出了在包覆成型第三结构之后图5的第一和第二结构;

[0031] 图7示出了在早期组装阶段的图2的电池组的热管理组件;

[0032] 图8示出了在比图7稍后的组装阶段的图7的热管理组件;

[0033] 图9示出了根据本公开的另一示例性实施例并且在早期组装阶段的图2的电池组的热管理组件;

[0034] 图10示出了在比图9稍后的组装阶段的图9的热管理组件;

[0035] 图11示出了根据本公开的另一示例性实施例并且在早期组装阶段的图2的电池组的热管理组件。

具体实施方式

[0036] 本公开涉及用于管理电池组内的热能的热管理组件。热管理组件使用具有不同材料成分的第一和第二结构来提供一个或多个流体通道。流体移动通过流体通道以管理电池

组内的热能。

[0037] 利用不同的材料来提供流体通道可以简化装配并降低复杂性。第一和第二结构可以通过包覆成型的第三结构固定在一起。

[0038] 图1示意性地示出了用于电动车辆的动力传动系统10。尽管被描述为混合动力电动车辆(HEV),但是应当理解,本文所述的概念不限于HEV,并且可以扩展到任何其他类型的电动车辆,包括但不限于插电式混合动力电动车辆(PHEV)、电池电动车辆(BEV)、燃料电池车辆等。

[0039] 动力传动系统10包括具有多个电池阵列18的电池组14、内燃机20、马达22和发电机24。马达22和发电机24是电机的类型。马达22和发电机24可以是分离的或具有组合的马达-发电机的形式。

[0040] 在该实施例中,动力传动系统10是采用第一驱动系统和第二驱动系统的动力分配动力传动系统。第一和第二驱动系统产生扭矩以驱动一组或多组车辆驱动轮28。第一驱动系统包括发动机20和发电机24的组合。第二驱动系统至少包括马达22、发电机24和电池组14。马达22和发电机24是动力传动系统10的电驱动系统的部分。

[0041] 发动机20和发电机24可以通过诸如行星齿轮组的动力传递单元30连接。当然,可以使用包括其它齿轮组和变速器的其他类型的动力传递单元将发动机20连接到发电机24。在一个非限制性实施例中,动力传递单元30是包括环形齿轮32、中心齿轮34和齿轮架总成36的行星齿轮组。

[0042] 发动机24可以由发动机20通过动力传递单元30驱动,以将动能转换成电能。发电机24可以替代地用作马达,以将电能转换为动能,从而向连接到动力传递单元30的轴38输出扭矩。

[0043] 动力传递单元30的环形齿轮32连接到轴40,轴40通过第二动力传递单元44连接到车辆驱动轮28。第二动力传递单元44可以包括具有多个齿轮46的齿轮组。在其他示例中可以使用其他动力传递单元。

[0044] 齿轮46将扭矩从发动机20传递到差速器48,以最终为车辆驱动轮28提供牵引力。差速器48可以包括能够将转矩传递到车辆驱动轮28的多个齿轮。在该示例中,第二动力传递单元44通过差速器48机械联接到车桥50,以将扭矩分配到车辆驱动轮28。

[0045] 马达22可以被选择性地用于通过将扭矩输出到也连接到第二动力传递单元44的轴52来驱动车辆驱动轮28。在本实施例中,马达22和发电机24配合作为再生制动系统的一部分,其中马达22和发电机24均可用作马达以输出扭矩。例如,马达22和发电机24可以各自输出电力以对电池组14的单元再充电。

[0046] 现在参考图2-3,继续参考图1,电池组14包括提供容纳电池阵列18的开放区域64的外罩60。两个电池阵列18容纳在示例性外罩60内。在其它示例中,外罩60容纳多于两个或少于两个的电池阵列18。

[0047] 外罩60包括托盘70、盖74以及从托盘70延伸到盖74的多个壁78。托盘70、盖74和壁78是基于聚合物的,例如热塑性或热固性材料。该材料可以用添加剂如玻璃或碳纤维来增强。其他示例性添加剂可包括椰子壳、大麻纤维、切碎的美元等。如果该材料是热固性的,该材料可以是橡胶。

[0048] 在该示例中,托盘70、盖74和壁78由高密度聚乙烯材料制成。托盘70、盖74和壁78

的具体材料成分可以是相似的或不同的。

[0049] 在外罩60的开放区域64内,阵列18被支撑在热交换板80上。在本实施例中,热交换板80是金属或金属合金。在其它示例中,热交换板80可以是除了被选择用于促进热传导的金属或金属合金之外的材料,例如具有例如石墨烯的聚合物添加剂的材料。热交换板80的材料成分不同于托盘70的材料成分。

[0050] 在电池组14内,热交换板80位于托盘70的凸缘84上。托盘70形成为使得当热交换板80放置在托盘70的凸缘84上时,在电池组14内设置开放区域88。

[0051] 开放区域88用作流体通道。诸如液体冷却剂的流体可以从流体供应源90通过入口94移动到开放区域88。流体通过出口98离开开放区域88,并且可以在通过例如热交换器之后再循环回流体供应源。

[0052] 开放区域88包括大致对齐为平行于或垂直于电池阵列18的部分。热能可以从阵列18通过热交换板80移动到开放区域88内的流体。当热能从阵列18移动到流体时,流体被用来冷却阵列18。利用流体从电池阵列18接收热能降低了电池阵列18的温度。

[0053] 或者,如果需要加热电池阵列18,则热能可以从开放区域88内的流体通过热交换板80移动到电池阵列18。

[0054] 开放区域88具有周界100。周界的一部分由托盘70提供,并且周界100的剩余部分由热交换板80提供。因此,周界100由具有第一材料成分的第一结构(这里是托盘70)提供,并且还由具有第二材料成分的第二结构(这里是热交换板80)提供。托盘70和热交换板80一起提供热管理组件。

[0055] 现在参考图4-6,继续参考图2和图3,热交换板80可以相对于托盘70使用第三结构固定,第三结构在这里是一个或多个壁78。壁78被包覆成型到托盘70和热交换板80上,以在安装位置中将热交换板80保持在凸缘84上。

[0056] 在包覆成型期间,托盘70位于模具110内,并且热交换板80支撑在凸缘84上,如图4和图5所示。然后将另一个模具114移动以抵靠热交换板80。

[0057] 热交换板80和凸缘84之间的界面可以包括密封件116,这里是O形密封件。密封件116用于限制流体从开放区域88的移动。尽管示出为O形密封件,但是在另一示例中,密封件116可以是粘合剂或一些其它类型的密封机构。

[0058] 模具110和114提供大体对应于壁78的形状的模腔C。模腔C填充有由材料供应源118提供的熔融聚合物材料(或未固化的热固性材料)。熔融聚合物材料在模腔C内凝固或固化以提供壁78。当模腔C内的材料凝固或固化时,材料粘附在通向模腔C的托盘70的至少一部分122上。冷却后,壁78将热交换板80固定在托盘70上。然后,热交换板80保持在凸缘84与壁78之间。

[0059] 在另一个非限制性实施例中,热交换板80可以搁置在凸缘84上,但是从托盘70的表面124横向向内间隔开。例如,热交换板80可以在管线125处终止。然后,壁78形成为延伸到管线125和表面124之间产生的间隙中,其在壁78、热交换板80和托盘70之间提供更多的接触表面。增加接触区域可以促进更强的机械连接和更长的界面接合,以防止任何流体从开放区域88泄漏出来。

[0060] 选择性地可以从凸缘84的表面124向内延伸的凸块或小块可以模制到托盘70中,以帮助将热交换板80定位成与表面124间隔开,以在热交换板和表面124之间提供期望的间

隙。

[0061] 现在参考图7,热交换板80处于在被定位在凸缘84上之前的早期组装阶段。开放区域88被托盘70的肋126部分地分开。图8示出了在稍后的组装阶段包覆成型在托盘70上的壁78的一部分。当热交换板80组装到托盘70时,移动通过开放区域88的流体大体将沿着从入口94到出口98的路径P。入口94和出口98可以具有不同的位置,例如水平地延伸通过托盘70的周界壁或通过热交换板80。

[0062] 现在参考图9和图10,本公开的另一示例性实施例可以包括使用不同于壁78的第三结构来相对于托盘70保持热交换板80a。在该示例性实施例中,热交换板80a包括多个孔130。在将热交换板80a定位在凸缘84上之后,延伸部134被包覆成型到热交换板80a和托盘70上。延伸部134延伸穿过孔130。延伸部134包括具有比孔130的直径较大的直径的头部,以防止热交换板80a远离托盘70移动。如果孔130在热交换板80a的顶部处具有相对于底部处的孔130的尺寸的更大开口(例如圆锥形、对板或埋头孔类型的袋状部),则可以包括延伸部134以保持热交换板80a同时保持与热交换板80a的顶表面齐平。

[0063] 延伸部134提供将热交换板80a固定到托盘70的包覆成型结构。然后可以将壁和顶部定位在托盘70上以完成外罩。该示例性实施例可以不需要包覆成型的壁来相对于托盘70固定热交换板80a。

[0064] 现在参考图11,本公开的又一示例性实施例可以包括具有多个保持特征部140的热交换板80b。在该示例中,保持特征部140是被配置为被接收在设置在托盘70b内的相应的孔144内的圣诞树紧固件(或其他这样的折叠并且随后扩展的保持结构)。热交换板80b可以仅使用保持结构140相对于托盘70b来固定,或者可以使用保持结构140和包覆成型在托盘70b上的另一结构相对于托盘70b来固定。相反,保持结构140可以沿着凸缘84并沿着肋126成型到托盘70b中,向热交换板80b延伸。这些特征还可以随后由壁78和延伸部134包覆成型,以将保持结构140锁定就位,并在开放区域88和系统的其它部分之间提供液体密封。

[0065] 所公开的示例的特征包括具有在第一材料成分的第一结构和第二材料成分的第二结构之间提供的一个或多个流体通道的电池组。

[0066] 所公开的示例提供借助于基本上两种具有不同材料成分的不同组件的热管理。示例性实施例可以降低电池组的整体高度和整体重量,因为流体通道不完全包含金属板。相反,通道的一部分可以设置在托盘中。

[0067] 前面的描述本质上是示例性的而不是限制性的。对所公开的示例的变化和修改可以对于本领域技术人员来说变得显而易见,这些变化和修改不一定偏离本公开的实质。因此,给予本公开的法律保护的的范围只能通过研究权利要求来确定。

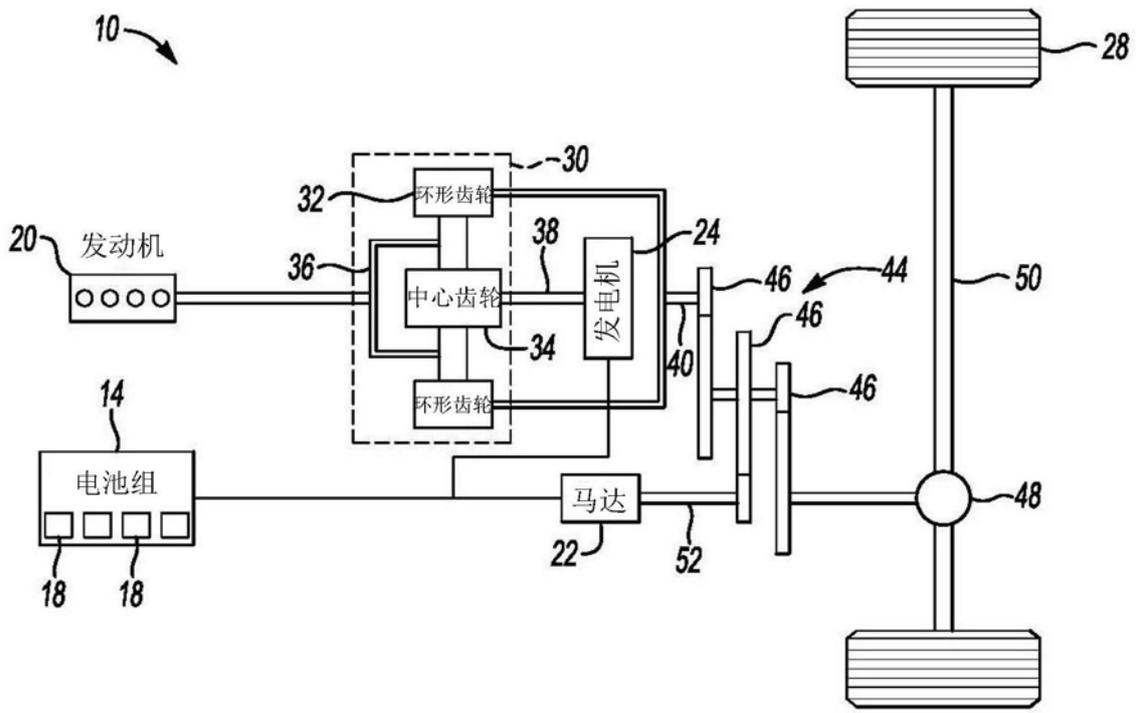


图1

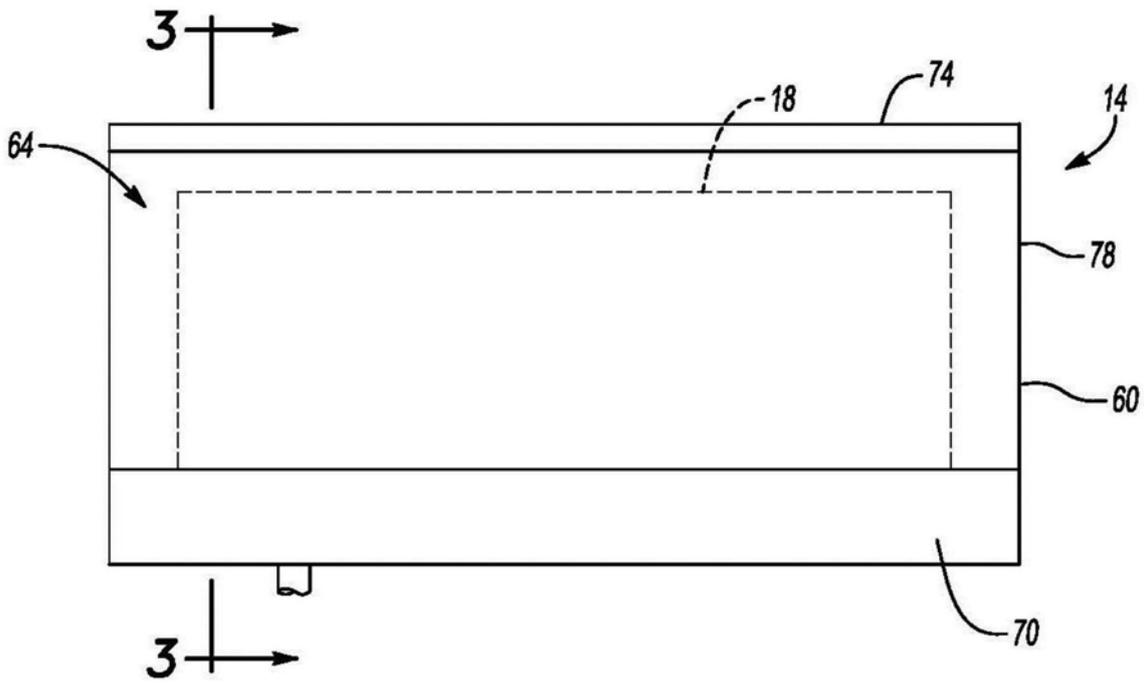


图2

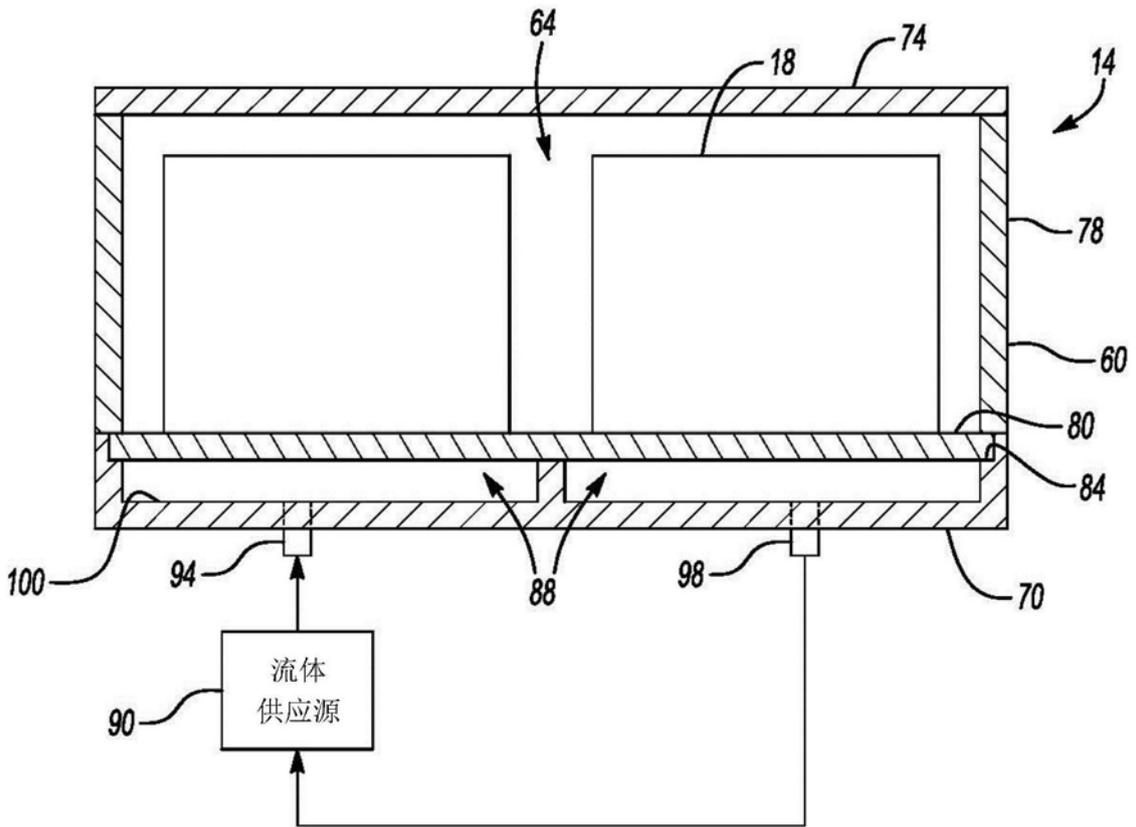


图3

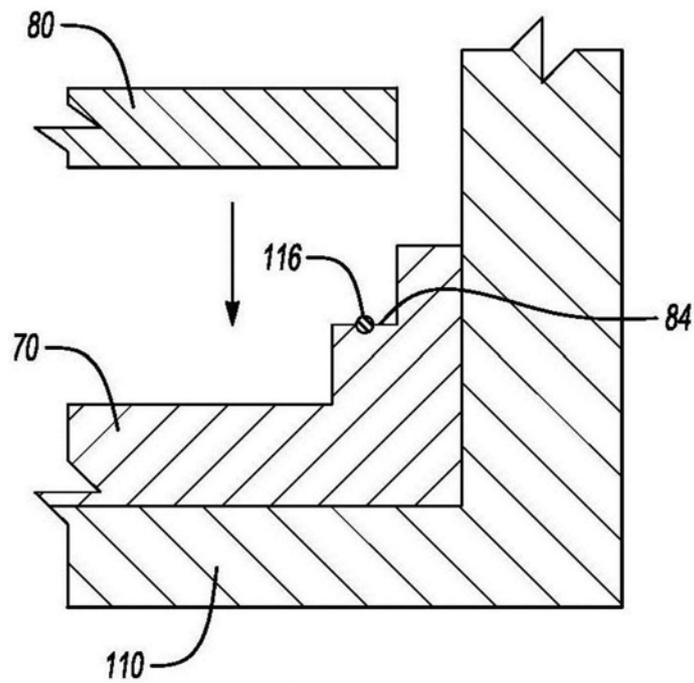


图4

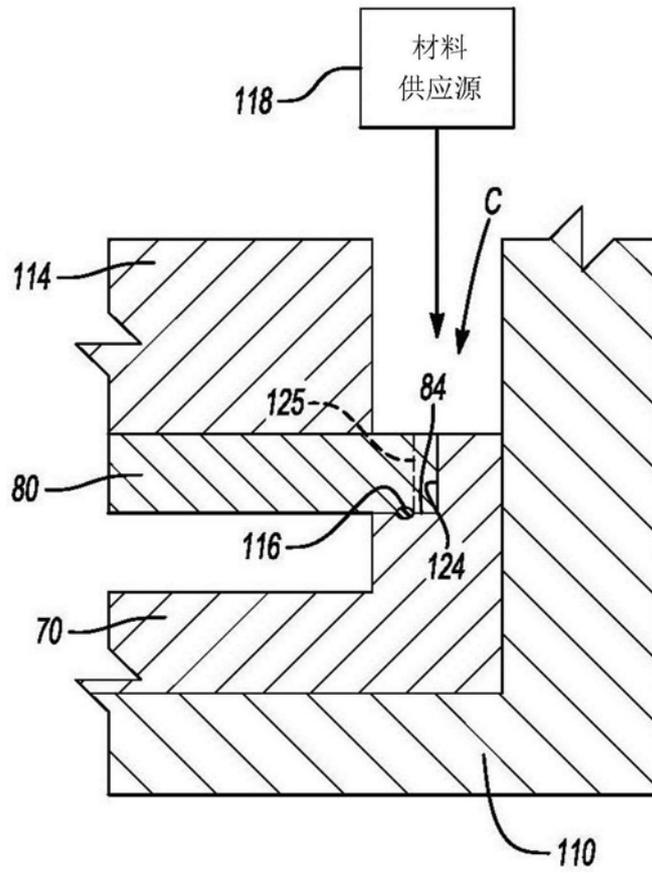


图5

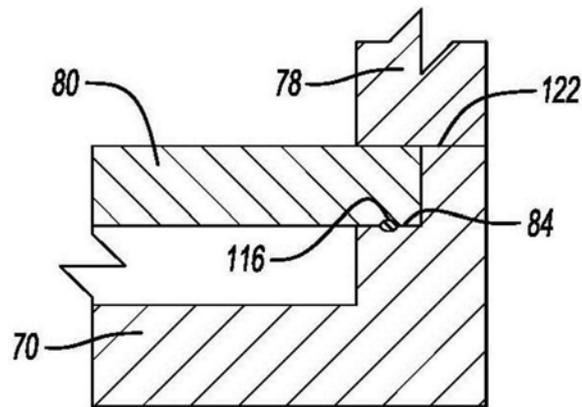


图6

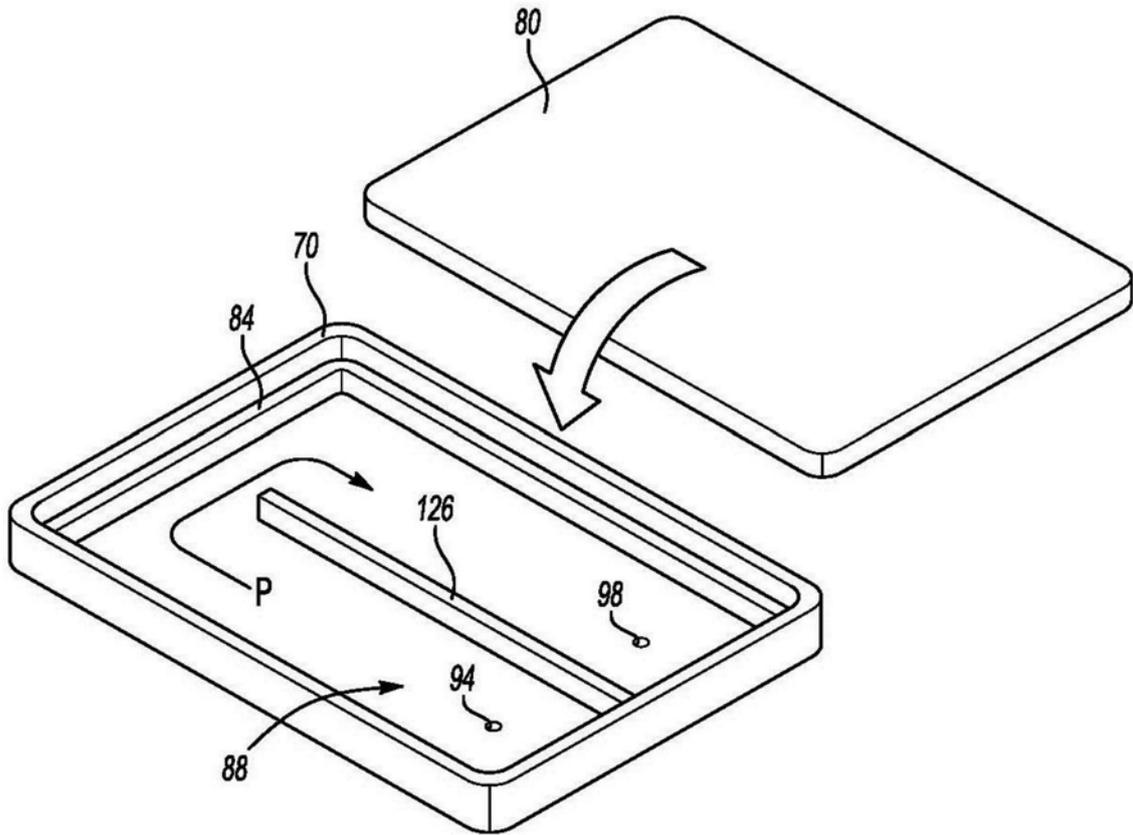


图7

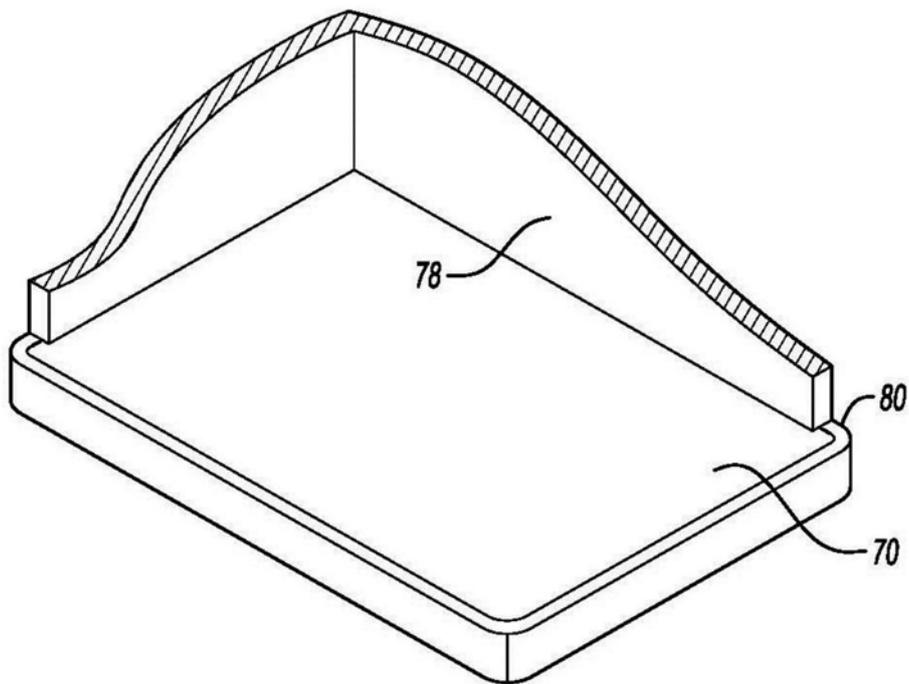


图8

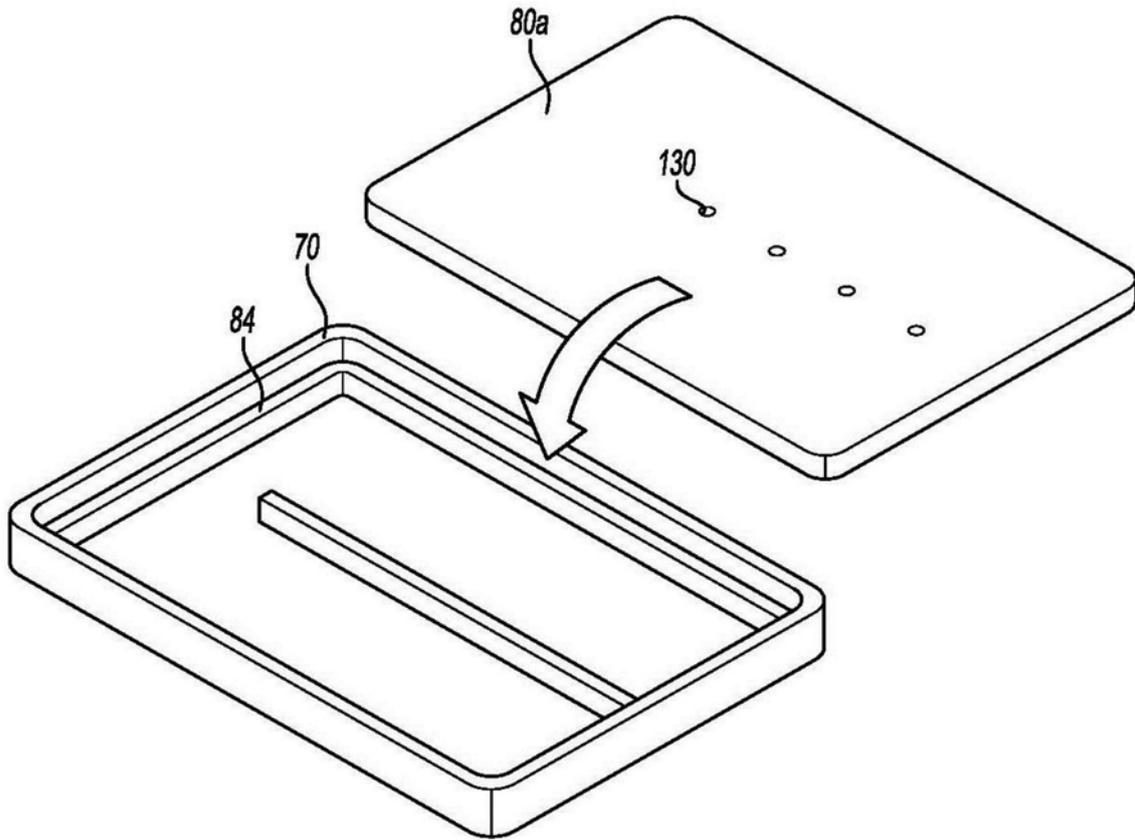


图9

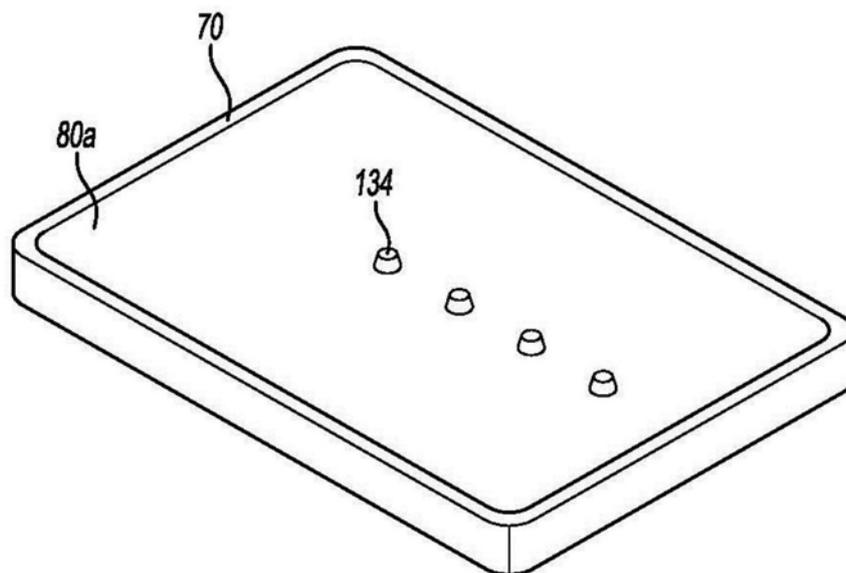


图10

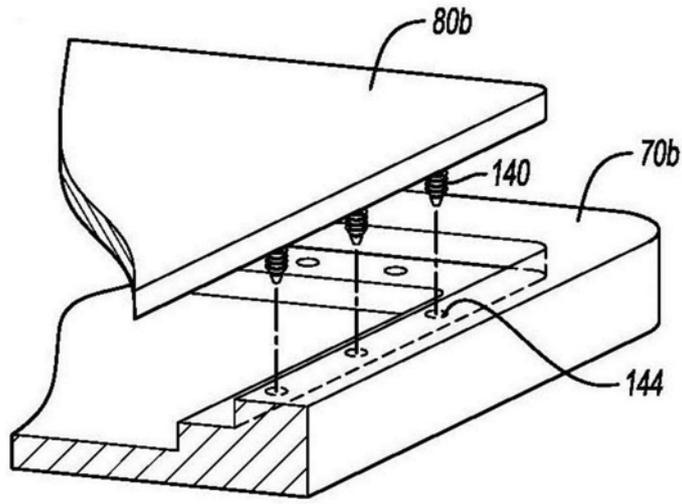


图11