



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104916878 B

(45)授权公告日 2019.06.18

(21)申请号 201510112062.6

(22)申请日 2015.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104916878 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(30)优先权数据
14/208,416 2014.03.13 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 瑟瑞亚普拉卡斯·艾亚恩格·泽纳
萨纳姆
巴斯卡拉·波达卡亚拉
萨拉瓦南·帕拉马斯万
塞·K·派鲁马拉

(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 刘奕晴

(51)Int.Cl.
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/6555(2014.01)

(56)对比文件
CN 102792512 A,2012.11.21,
CN 103119750 A,2013.05.22,
CN 2014/0011059 A1,2014.06.09,
WO 2013/025608 A1,2013.02.21,

审查员 朱晓岗

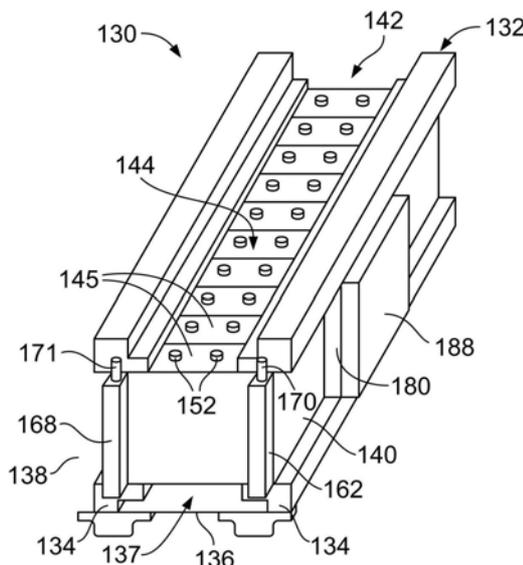
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

电池组件

(57)摘要

提供一种电池组件。所述电池组件可包括电池单元阵列，每个电池单元具有上端、下端、在上端和下端之间延伸并部分地限定阵列的外部面以及从上端延伸的端子。电池组件还可包括外支撑结构，外支撑结构包括多个定位部分和热板，所述多个定位部分被构造为支撑所述上端和下端，热板限定有沿着托盘的外部延伸的一个或更多个通道。热板可被布置为通过所述面与电池单元热连通。外支撑结构还可包括另一热板，所述另一热板限定有沿着阵列的另一外部延伸的一个或更多个通道，所述阵列被布置为与电池单元热连通。电池组件可包括由位于两个相邻的电池单元之间的导热材料制成的至少一个单元隔板。



1. 一种电池组件,包括:

电池单元阵列,每个电池单元具有上端、下端、在上端和下端之间延伸的面以及从所述上端延伸的端子;

外支撑结构,包括多个定位部分以支撑所述上端和下端,并且外支撑结构限定沿着每个定位部分以电池单元堆叠的方向延伸的冷却剂通道,每个定位部分直接位于所述上端之上或直接位于所述下端之下。

2. 根据权利要求1所述的电池组件,还包括热界面层和第一热板,热界面层设置在所述面和第一热板之间并与所述面和第一热板接触。

3. 根据权利要求1所述的电池组件,其中,所述电池组件还包括第一热板,第一热板直接接触电池单元的所述面。

4. 根据权利要求2或3所述的电池组件,其中,所述电池单元中的每一个具有另一面,所述另一面在所述上端和下端之间延伸,与其它面相对,并部分地限定阵列的外部,其中,外支撑结构还包括第二热板,所述第二热板限定有一个或更多个通道,所述一个或更多个通道沿阵列的所述外部延伸,并被布置为通过所述另一面与电池单元热连通。

5. 根据权利要求1所述的电池组件,还包括至少一个单元隔板,所述至少一个单元隔板由导热材料制成,所述单元隔板位于两个相邻的电池单元之间并被构造为在电池单元的不包括上端和下端的三个侧部的部分处接触两个相邻的电池单元,并被构造为从所述两个相邻的电池单元散热。

6. 根据权利要求5所述的电池组件,其中,导热材料由掺杂陶瓷的高密度聚乙烯或聚丙烯制成,或由包覆有陶瓷的铝或复合铝膜制成。

7. 根据权利要求1所述的电池组件,其中,所述外支撑结构由电池托盘支撑,其中,位于所述下端之下的定位部分中的冷却剂通道邻近于在电池单元阵列和所述电池托盘之间限定的空腔延伸。

8. 一种车辆,包括:

电池单元阵列,具有两个侧部;

两个热板,每个热板在电池单元阵列的相对侧部上与电池单元阵列热连通,并且每一个热板中限定有相对于电池单元阵列大体水平的多个通道;

延伸板,包括与大体水平的所述通道中的至少一个流体连通的至少一个延伸板通道;

产热模块,与电池单元阵列电连通并固定到延伸板且与热板热连通;

外支撑结构,被构造为支撑电池单元阵列,容纳并定向所述热板使得大体水平的所述通道中的每一个沿着电池单元阵列的一个侧部的长度延伸。

9. 根据权利要求8所述的车辆,还包括热界面层,热界面层设置在电池单元阵列的至少一个侧部和热板之间并与所述至少一个侧部和热板接触。

10. 根据权利要求8所述的车辆,还包括至少一个单元隔板,所述至少一个单元隔板由导热材料制成,所述单元隔板位于两个相邻的电池单元之间并被构造为接触电池单元中的一个的三个侧部,使得从所述三个侧部朝着热板散热。

11. 根据权利要求8所述的车辆,其中,外支撑结构限定多个定位部分,所述多个定位部分被构造为支撑电池单元阵列,其中,定位部分中限定至少一个定位部分通道,并且定位部分被布置为使得所述至少一个定位部分通道沿着电池单元阵列的所述上端的一部分或下

端的一部分延伸。

12. 根据权利要求8所述的车辆,还包括电池托盘,所述电池托盘被构造为支撑外支撑结构,其中,电池单元阵列的底部、外支撑结构和电池托盘限定空腔,使得空气在电池单元阵列的下方流动。

13. 根据权利要求8所述的车辆,其中,热板中的每一个限定与所述通道连通的入口,其中,热板可被布置为使得入口位于电池单元阵列的相对端。

14. 一种电池热管理系统,包括:

电池单元阵列,包含电池单元;

两个热板,位于电池单元阵列的两侧,每个热板限定位于相应热板的相对端的进出口和排出口以及多个通道,所述多个通道中的每一个包括与进出口连通的入口和与排出口连通的出口;

外支撑结构,被构造为容纳所述两个热板并支撑所述电池单元阵列,所述热板和外支撑结构被布置为使得所述多个通道沿着电池单元的每个外表面的宽度延伸并与电池单元阵列的高度大体垂直。

15. 根据权利要求14所述的电池热管理系统,其中,热板中的一个还限定延伸板,延伸板包括与所述多个通道中的至少一个流体连通的多个延伸板通道,并且延伸板被构造为与固定到其的产热模块热连通。

16. 根据权利要求14所述的电池热管理系统,还包括另一电池单元阵列,所述另一电池单元阵列被所述外支撑结构支撑并与其它电池单元阵列一起布置,使得热板中的一个被布置在两个电池单元阵列之间并与两个电池单元阵列均热连通。

17. 根据权利要求14所述的电池热管理系统,还包括多个单元隔板,所述多个单元隔板由导热材料制成,位于相邻的电池单元之间,并被构造为接触相邻的电池单元中的一个的三个侧部并从其散热。

18. 根据权利要求17所述的电池热管理系统,其中,单元隔板是C形或I形。

19. 根据权利要求14所述的电池热管理系统,还包括单元隔板模块,单元隔板模块由导热材料制成并被构造为位于外支撑结构内并限定有多个槽,所述多个槽被布置为容纳电池单元。

20. 根据权利要求14所述的电池热管理系统,其中,外支撑结构限定多个定位部分,所述多个定位部分被构造为支撑所述电池单元阵列,其中,定位部分中限定至少一个定位部分通道,并且定位部分被布置为使得所述至少一个定位部分通道沿着电池单元阵列的上端的一部分或下端的一部分延伸。

电池组件

技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于车辆中使用的高电压电池的热管理系统。

背景技术

[0002] 诸如电池电动汽车 (BEV)、插电式混合动力电动汽车 (PHEV) 或全混合动力电动汽车 (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] 一种电池组件包括电池单元阵列, 每个电池单元具有上端、下端、在上端和下端之间延伸并部分地限定所述阵列的外表面的面以及从所述上端延伸的端子。所述电池组件还包括外支撑结构, 外支撑结构包括多个定位部分和热板, 其中, 所述多个定位部分被构造为支撑所述上端和下端, 热板限定沿着所述阵列的外部延伸的一个或更多个通道并被布置为通过所述面与电池单元热连通。电池组件还可包括热界面层, 热界面层设置在所述面和热板之间并与所述面和热板接触。热板可直接接触电池单元的所述面。定位部分中的至少一个中可限定有定位部分通道, 其中, 所述定位部分通道沿着不包括所述面的所述上端和下端的一部分延伸。所述电池单元中的每一个可具有另一面, 所述另一面在上端和下端之间延伸, 与其它面相对, 并部分地限定阵列的另一外部, 外支撑结构还可包括另一热板, 所述另一热板限定有一个或更多个通道, 所述一个或更多个通道沿阵列的另一外部延伸, 所述阵列的另一外部被布置为通过所述另一面与电池单元热连通。电池组件可包括至少一个单元隔板, 所述至少一个单元隔板由导热材料制成, 所述单元隔板位于两个相邻的电池单元之间。单元隔板可被构造为在电池单元的不包括上端和下端的部分以三个侧面接触两个相邻的电池单元并可被构造为从所述两个相邻的电池单元散热。导热材料由掺杂陶瓷的高密度聚乙烯或聚丙烯制成, 或由涂覆有陶瓷或层压有膜的铝制成。

[0004] 一种车辆包括具有两个侧部的电池单元阵列和两个热板, 每个热板在阵列的相对侧部上与电池单元阵列热连通, 并且每一个热板中限定有相对于阵列大体水平的多个通道。车辆还包括延伸板, 延伸板包括与大体水平的所述通道中的至少一个流体连通的至少一个延伸板通道。车辆还包括产热模块, 产热模块与所述阵列电连通并固定到延伸板且与热板热连通。车辆还包括外支撑结构, 外支撑结构被构造为支撑阵列, 容纳并定向热板使得大体水平的所述通道中的每一个沿着阵列的一个侧部的长度延伸。车辆还可包括热界面层, 热界面层设置在至少一个侧部和热板之间并与所述至少一个侧部和热板接触。由导热材料制成的至少一个单元隔板可位于两个相邻的电池单元之间并被构造为接触电池单元中的一个的三个侧部, 使得从所述三个侧部朝着热板散热。外支撑结构可限定多个定位部分, 所述多个定位部分被构造为支撑阵列, 定位部分可限定其中的至少一个定位部分通道。

所述至少一个定位部分通道可沿着阵列的所述上端和下端的一部分延伸。车辆还可包括电池托盘,所述电池托盘被构造为支撑第一和第二支撑结构。阵列、支撑结构和电池托盘的底部可限定空腔,使得空气可在阵列的下方流动。热板中的每一个可限定与通道连通的入口,热板可被布置为使得入口位于阵列的相对端。

[0005] 根据本发明的一个实施例,所述车辆还包括至少一个单元隔板,所述至少一个单元隔板由导热材料制成,所述单元隔板位于两个相邻的电池单元之间并被构造为接触电池单元中的一个的三个侧部,使得从所述三个侧部朝着热板散热。

[0006] 根据本发明的一个实施例,所述车辆还包括电池托盘,所述电池托盘被构造为支撑外支撑结构,其中,阵列的底部、支撑结构和电池阵列限定空腔,使得空气可在阵列的下方流动。

[0007] 电池热管理系统包括包含电池单元的电池单元阵列、两个热板以及外支撑结构,两个热板位于阵列的两侧;每个热板限定位于相应热板的相对端的入口和排出口,多个通道中的每一个包括与入口连通的入口和与排出口连通的出口。外支撑结构被构造为容纳所述两个热板并支撑所述阵列。热板和外支撑结构被布置为使得通道沿着电池单元的每个外表面的长度延伸并与托盘的高度大体垂直。热板中的一个还可限定延伸板,延伸板包括与多个通道中的至少一个流体连通的多个延伸板通道,并被构造为与固定到其的产热模块热连通。电池热管理系统还可包括另一电池单元阵列,所述另一电池单元阵列被外支撑结构支撑并布置有其它电池单元阵列,使得热板中的一个被布置在两个电池单元之间并与两个电池单元阵列热连通。由导热材料制成的多个单元隔板可位于相邻的电池单元之间,并被构造为接触相邻的电池单元中的一个的三个侧部并从其散热。单元隔板可以是C形或I形。电池热管理系统可包括单元隔板模块,单元隔板模块由导热材料制成并可被构造为位于外支撑结构内并限定有多个槽,所述多个槽被布置为容纳电池单元。外支撑结构可限定多个定位部分,所述多个定位部分被构造为支撑所述阵列,定位部分中可限定至少一个定位部分通道,并被布置为使得所述至少一个定位部分通道沿着阵列的上端或下端的一部分延伸。

[0008] 根据本发明的实施例,所述电池热管理系统还包括多个单元隔板,所述多个单元隔板由位于相邻的电池单元之间的导热材料制成,并被构造为接触相邻的电池单元中的一个的三个侧部并从其散热。

附图说明

[0009] 图1是电池电动车辆的示意图。

[0010] 图2是用于图1的车辆牵引电池的热管理系统的一部分的透视图。

[0011] 图3是包括用于电池单元阵列的外支撑结构的牵引电池组件的透视图。

[0012] 图4是图3的牵引电池组件的平面图。

[0013] 图5是图3的牵引电池组件的电池单元阵列的透视图。

[0014] 图6是图3的牵引电池组件的一部分的截面形式的主视图。

[0015] 图7是图3的牵引电池组件的热板部的透视图。

[0016] 图8A是图7的热板的截面形式的侧视图。

[0017] 图8B是图3的牵引电池组件的说明性平面图,示出了用于热流体流动的方向的示

例。

[0018] 图9是牵引电池组件的一部分的透视图,其中,热板包括热板延伸部和产热模块。

[0019] 图10A是图3的牵引电池组件的透视图,包括另一电池单元阵列和外支撑结构,图10B是图10A的主视图。

[0020] 图11A是图3的牵引电池组件具有两种类型的电池单元隔板的部分的平面图。

[0021] 图11B是图11A的两种电池单元隔板的透视图。

[0022] 图11C是用于图3的牵引电池组件的电池单元隔板模块的透视图。

[0023] 图11D是用于圆柱电池单元的电池单元隔板模块的透视图。

具体实施方式

[0024] 在此描述了本公开的实施例。然而,应理解的是,公开的实施例仅仅是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显示出特定组件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能性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是,参照任一附图示出和描述的各种特征可与在一个或者更多个其它附图中示出的特征组合,以形成未被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。

[0025] 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变速器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,混合动力变速器16机械地连接至发动机18。混合动力变速器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可在特定条件下以电动模式运转,因此电机14还可减少污染物排放。

[0026] 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内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,混合动力变速器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。

[0027] 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,低电压系统电连接至辅助电池30(例如,12V电池)。

[0028] 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。

[0029] 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供应设备(EVSE)38。EVSE 38可提供电路和控制以调节并管理电能从电源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,以调整向车辆12的电力传递。EVSE连接器40可具有与充电端口34的相应凹槽匹配的插脚。

[0030] 所讨论的各个组件可具有控制并监测组件的运转的一个或更多个相关的控制器。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。

[0031] 电池单元(例如,方形蓄电池、圆柱形蓄电池或包式电池(pouch cell))可包括将储存的化学能转换为电能的电化学电池。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对齐(正极和负极),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(正极和正极或者负极和负极)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,接着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。

[0032] 牵引电池24可使用液体热管理系统、气体热管理系统或本领域公知的其它方法被加热和/或冷却。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、BECM 33和/或充电器也可能需要热管理。热板91可支撑DC/DC转换器模块28、BECM 33和/或充电器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需要消散的热。或者,热板90和热板91可以彼此流体连通以共享共用的流体进入端口和共用的排出端口。

[0033] 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。可在热板90与各个电池单元92之间相互传递热量,从而有助于在车辆运转期间管理电池单元阵列88的热工况。为了提供电池单元阵列88及其它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。由于热量通过传导和对流在热板90和热流体之间传递,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量,则会对电池单元阵列88的性能和寿命产生负面影响。另一方面,当电池单元阵列88经受低温时,热板90还可提供热量,以预热电池单元阵列88。

[0034] 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连通的进入端口94和排出端口96,用以提供热流体并使热流体循环。进入端口94和排出端口96相对于电池单元阵列88的位置可改变。例如,如图2中所示,进入端口94和排出端口96可相对于电池单元阵列88位于中央。进入端口94和排出端口96还可位于电池单元阵列88的侧部。或者,热板90可限定与进入端口94和排出端口96连通的空腔(未示出),用于提供热流体并使热流体循环。热板91可包括用于传送和移除热流体的进入端口95和排出端口97。可选地,热界面材料片(未示出)可在电池单元阵列88下部应用到热板90和/或在DC/DC转换器模块28和BECM 33下部应用到热板91。热界面材料片可通过填充(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槽。

[0035] 可使用不同的电池包结构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,包括例如,车辆的前座椅之下、后座椅之下或后座椅之后。然而,应该理解,电池单元阵列88可位于车辆12中的任何合适的位置。

[0036] 所期望的热板传热性能的两个示例可包括:(i)从电池单元吸取大量的热;(ii)在电池单元的底部保持大体均匀的温度。为了实现这些传热性能,热管理系统可考虑几个因素。例如,在整个电池单元上,电池单元的温度可在最小和最大温度之间变化,这可被称为电池单元温度差(电池单元 ΔT)。在电池单元阵列中,电池单元的温度在整个电池单元阵列上可在最小和最大温度之间变化,这可被称为电池单元阵列温度差(阵列 ΔT)。电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 的测量值越小通常分别表示整个电池单元和整个电池单元阵列的温度分布越均匀。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有助于使电池单元 ΔT 和阵列 ΔT 最小化。所期望的电池单元 ΔT 和所期望的阵列 ΔT 可根据不同车辆和热管理系统的功率需求而变化。

[0037] 图3至图6示出了牵引电池组件130的示例,牵引电池组件130可包括外支撑结构132。外支撑结构132可包括多个定位部分(retainer segment)134和一个或更多个热板。例如,第一热板140和第二热板141可被固定到外支撑结构132、容纳在外支撑结构132内或由外支撑结构132限定。外支撑结构132可固定到托盘136。壳体(未示出)可围住牵引电池组件130。外支撑结构132可被构造为支撑电池单元阵列142。外支撑结构132、电池单元阵列142和托盘136可在它们之间限定空腔137。电池单元阵列142可具有上端144和下端146,并包括多个电池单元145。在上端144和下端146之间可限定电池单元145中的每个的第一面148和第二面150。第一面148和第二面150可部分地限定电池单元阵列142的外表面。端子152可从电池单元阵列142的上端144向上延伸。定位部分134可被构造为在上端144和下端146支撑电池单元阵列142。空腔137可提供用于使空气流通的路径。这种空气流动可有助于从电池单元阵列142带走热量。

[0038] 热板140和141中的每一个可限定一个或更多个通道160,所述通道160以大体水平方式沿电池单元阵列142的外部延伸。通道160可被布置为通过第一面148和第二面150与电池单元145热连通。热连通的示例可包括传导和对流。虽然通道160被示出为圆形,但是可以设想的是,通道160可以是其它形状。通道160的数量和尺寸还可根据封装限制和期望的热管理性能而变化。定位部分134中的每一个可限定一个或更多个定位部分通道161,所述一个或更多个定位部分通道161可沿着电池单元阵列142的上端144和下端146的一部分延伸,以为电池单元阵列142提供热连通。

[0039] 入口室162可与其对应的热板140、141的通道160流体连通,以将热流体传递到通道160。排出室168可与其对应的热板140、141的通道160流体连通,以从排出室168移除热流体。入口室162可相对于电池单元阵列142而彼此相对设置。排出室168可相对于电池单元阵列142而彼此相对设置。进入端口170可将热流体输送到入口室162。热流体可通过排出端口171而从排出室168流出。热板140、141也可限定进入端口170和排出端口171。入口室、排出室和通道160的定向可以为使得在通道160内流动的热流体在电池单元阵列142的两侧沿相反的方向流动。这种定向可通过分别使电池单元145的单元 ΔT 和电池单元阵列142的阵列 ΔT 最小化而有助于使电池单元阵列142和热板140、141之间的总体热传递效率最大。

[0040] 热板140、141可接触电池单元145的面148、150。另外地或可选地,热界面层172可位于电池单元145的热板140、141和面148、150之间。热界面材料层172可通过填充(例如)电池单元145和热板140、141之间的孔隙和/或气隙而增强电池单元阵列142和热板140、141之间的热传递。孔隙和/或气隙可能是装配和/或制造改变的结果。热界面层172还可在电池单元阵列142和热板140、141之间提供电绝缘。这样,由电池单元145产生的热可传递到热板140、141并传递到通道160内流动的热流体。

[0041] 现在参照图7至图8B,热板140、141和定位部分134可分别限定用于通道160和定位部分通道161的一种或更多种结构。这些通道160和定位部分通道161可对应于一个或更多个电池单元145并有助于冷却所述一个或更多个电池单元145。由热板140、141限定的壁可在相邻的通道之间共用,还可提供用于使热量流经热板140、141的路径。例如,通道160可被布置在热板140和141内,以引导热流体在两个热板之间相互沿相反的方向流动,并且通道160沿着面148、150延伸。在这种布置中,通道160中的每一个可在面148、150的宽度上沿着电池单元阵列142的侧部中的一个侧部的长度延伸,并被定向为基本上垂直于电池单元阵列142的高度,如图8A和图8B中所示。作为另一示例,定位部分通道161可被布置在定位部分134内,以引导热流体在一个通道161内相对于另一个通道161沿相反的方向流动,并且所述定位部分通道161被布置为沿着电池单元阵列142的上端144和下端146的外部延伸。在这种布置中,定位部分通道161中的每一个可沿着电池单元阵列142的上端144和下端146的一部分延伸。

[0042] 图9示出了通道结构的另一示例。在该示例中,热板140或141可包括延伸板180。延伸板180可包括延伸通道(未示出),延伸通道可与通道160流体连通。产热模块188可被固定到延伸板180并且与其热连通。在延伸通道内流动的热流体可有助于冷却产热模块188。产热模块188的示例可包括DC/DC转换器模块、BECM和充电器。

[0043] 可选择性地使通道160、定位部分通道161和延伸通道改变和/或紊流化,以使表面积增大,使表面积增大也可增大热传递效率。紊流化包括改变参与热传递过程的表面,

以增强热传递能力。为热流场提供凸块和/或突起可以是使热流场表面紊流化的一个示例。另外,通道160、161的表面中的至少一些表面可包括被构造为增大通道有效表面面积的流动特征(流动特征)。例如,流动特征可包括在底板中的钎焊的开缝翅片、钎焊的泡沫金属(例如,铝)、突起、凹坑或台座(pedestal)。这些特征也会有助于向热板140、141传递更多的热量。

[0044] 现在参照图10A和图10B,示出了另一外支撑结构200,图10A和图10B包括电池单元阵列202和电池单元阵列203。外支撑结构200可以是单个组件或可以是两个分开的组件。与外支撑结构132一样,外支撑结构200可包括定位部分206。热板208可包含在外支撑结构200中,或由外支撑结构200限定,并且与电池单元阵列202、203热连通。定位部分206和热板208可包括多个通道210,所述多个通道210被构造为引导热流体沿着电池单元阵列202、203流动。在该示例中,电池单元阵列202、203可相对彼此布置,使得热板208中的一个与电池单元阵列202和203两者热连通。

[0045] 如上所述,在流体热管理系统中,热传递通常发生为从电池单元到热板然后到热流体。使电池单元和热板的接触表面最大化可增大热管理系统的效率。使接触表面最大化的一个示例包括提供导热界面材料,所述导热界面材料位于电池单元之间并与热板热连通。

[0046] 现在参照图11A和图11B,示出了牵引电池组件300的示例。牵引电池组件300可包括外支撑结构302,外支撑结构302被构造为支撑电池单元阵列304,电池单元阵列304包括多个电池单元306。单元隔板310或单元隔板312可位于相邻的电池单元306之间。单元隔板310可被构造为在电池单元306的不包括上端和下端的部分上以三个侧面接触两个相邻的电池单元306。单元隔板310可以为C形,使得单元隔板310的多个部分在外支撑结构302内接触一个或更多个热板。单元隔板312可被构造为在电池单元的不包括上端和下端的部分上以三个侧面接触两个相邻的电池单元306。单元隔板312可以为I形,使得单元隔板312的多个部分在外支撑结构302内接触一个或更多个热板。为了说明的目的,单元隔板310和312均示出在牵引电池组件300中。更可能的是,封装限制可能促使在热管理系统中确定使用一种类型的单元隔板。单元隔板310、312可有助于使相邻的电池单元306彼此电绝缘。单元隔板310、312可以由导热材料制成,以有助于从电池单元306散热。例如,单元隔板310、312可由掺杂陶瓷的高密度聚乙烯或聚丙烯制成。单元隔板310、312还可由包覆有陶瓷的铝和/或复合铝膜制成。

[0047] 在图11C所示的另一示例中,单元隔板320可以是被构造为位于牵引电池组件300内的单个模块。单元隔板320可限定用于容纳电池单元306槽322。单元隔板320可被构造为在不包括上端和下端的三个侧部上接触电池单元306中的每一个。单元隔板320可有助于使相邻的电池单元306彼此隔离。单元隔板可由导热材料制成,以有助于从电池单元306散热。例如,单元隔板320可由掺杂陶瓷的高密度聚乙烯或聚丙烯制成。

[0048] 在图11D所示的又一示例中,单元隔板330可以是被构造为位于牵引电池组件300内的单个模块。单元隔板330可限定用于容纳圆柱形蓄电池单元(未示出)的多个圆柱槽332。单元隔板330可被构造为接触圆柱形蓄电池单元的外表面。单元隔板330可辅助使相邻的圆柱电池单元彼此分离,并可由导热材料制成,以有助于从圆柱形蓄电池单元散热。例如,单元隔板330可由掺杂陶瓷的高密度聚乙烯或聚丙烯制成。可以预期这些类型的单元隔

板模块可具有可选形状的槽,以容纳包括但不限于包式电池单元的其它类型的电池单元。

[0049] 如在此所描述的,当与热板位于电池单元阵列之下的热管理系统相比时,在电池单元阵列的两侧安装热板可增大与电池单元的表面接触面积。当使用两个热板时,可对两个热板采用一个共同设计,以使开发成本和加工成本最小化。两个热板还可有助于为牵引电池组件固定电池单元并提供结构刚性。定位部分还可有助于固定电池单元并在靠近电池单元的位置设置另外的使热流体流通的通道。在相邻的电池单元之间包括热传递单元隔板也可有助于从电池单元散热。

[0050] 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由权利要求包含的所有可能的形式。说明书中使用的词语为描述性词语而非限制性词语,并且应理解的是,在不脱离本公开的精神和范围的情况下,可作出各种改变。如之前描述的,可组合各个实施例的特征以形成可能未明确描述或示出的本发明的进一步的实施例。虽然多个实施例已被描述为提供优点或者可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实施方式,但是本领域的普通技术人员应该认识到,可折衷一个或多个特征或特点,以实现期望的整体系统属性,所述期望的整体系统属性取决于具体的应用和实施方式。这些属性可包括但是不限于成本、强度、耐用性、生命周期成本、可销售性、外观、包装、尺寸、可维修性、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比其它实施例或现有技术实施方式更不令人期望的实施例不在本公开的范围之外,且可期望用于具体应用。

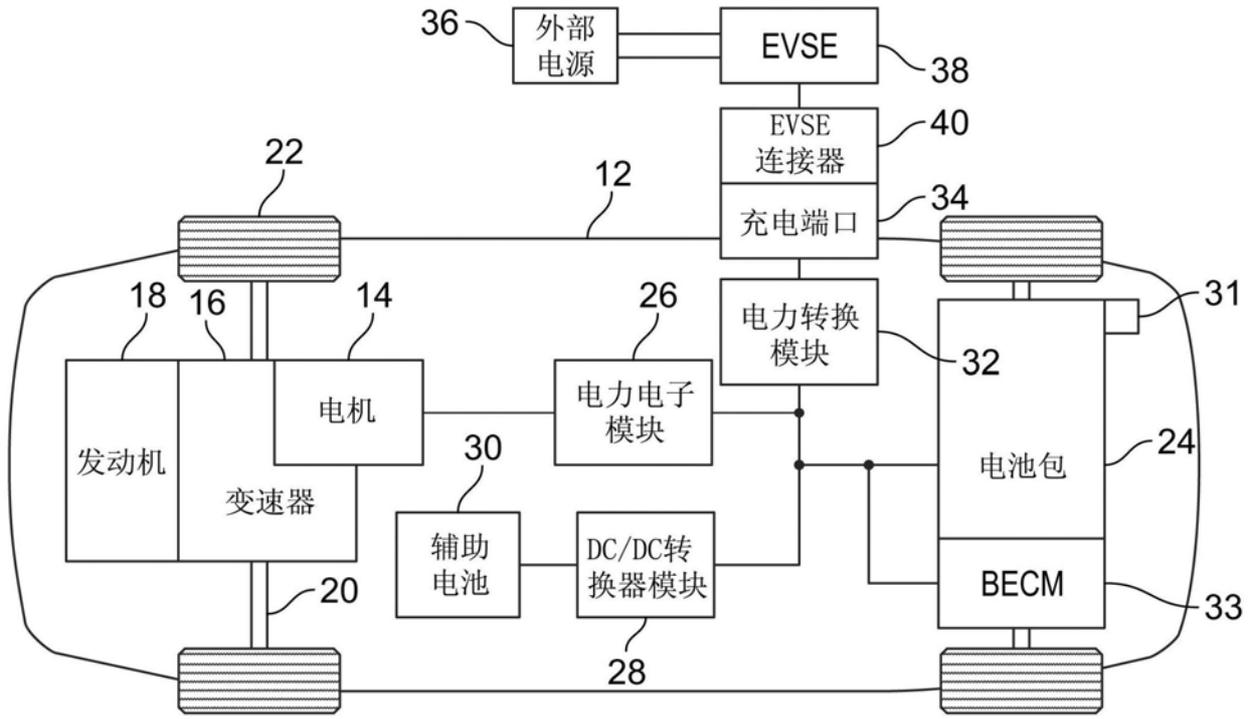


图1

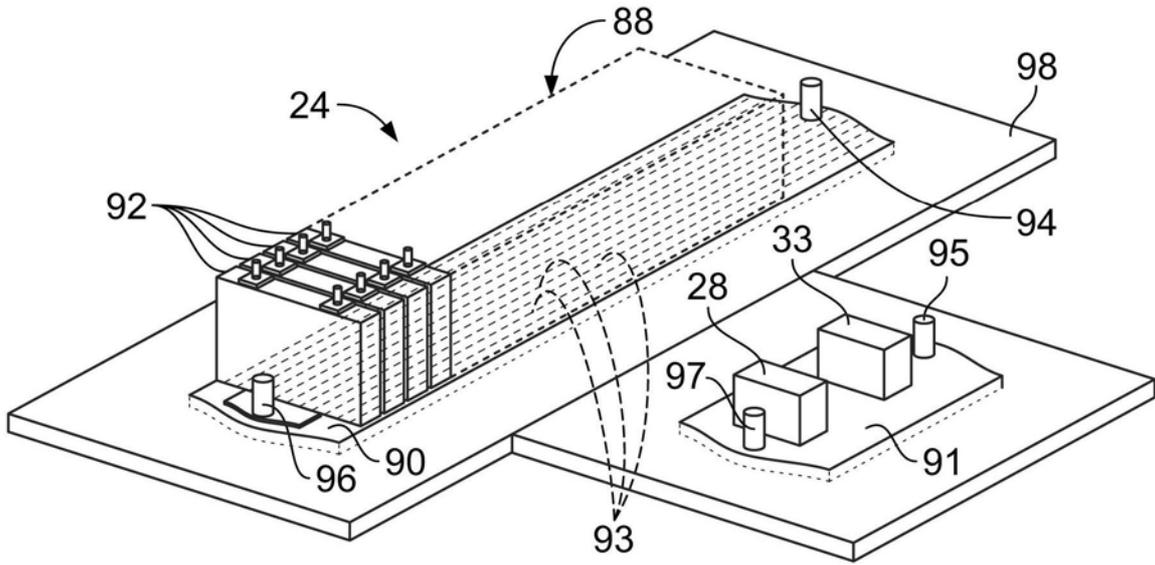


图2

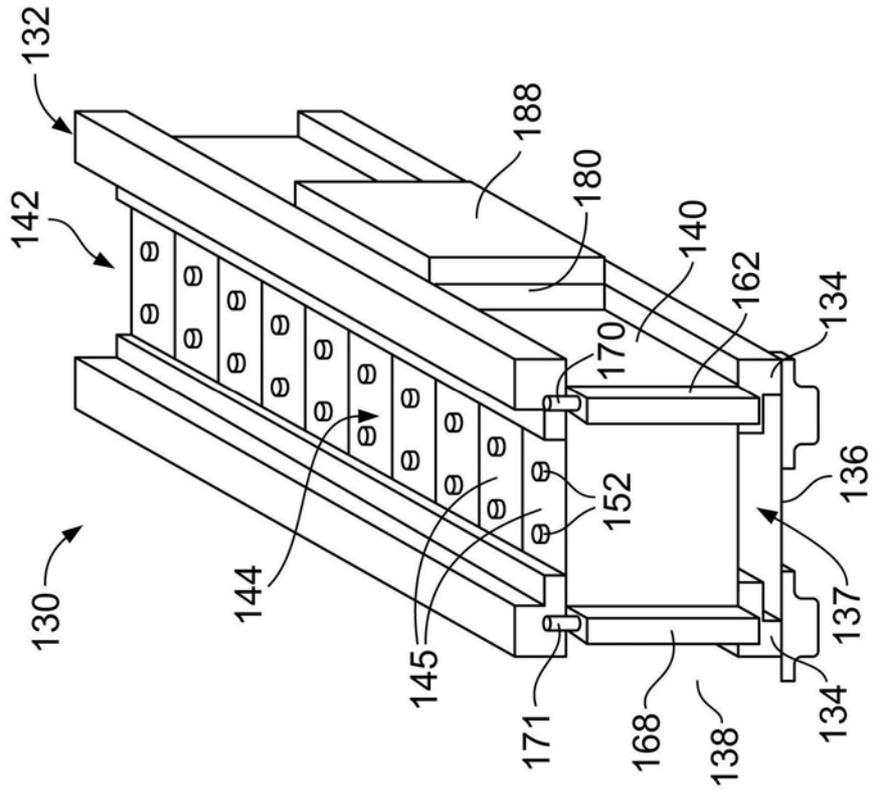


图3

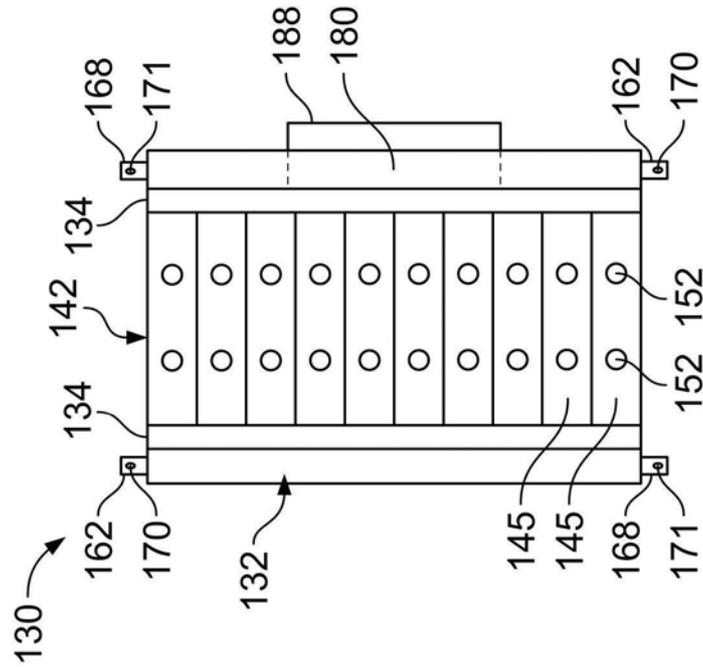


图4

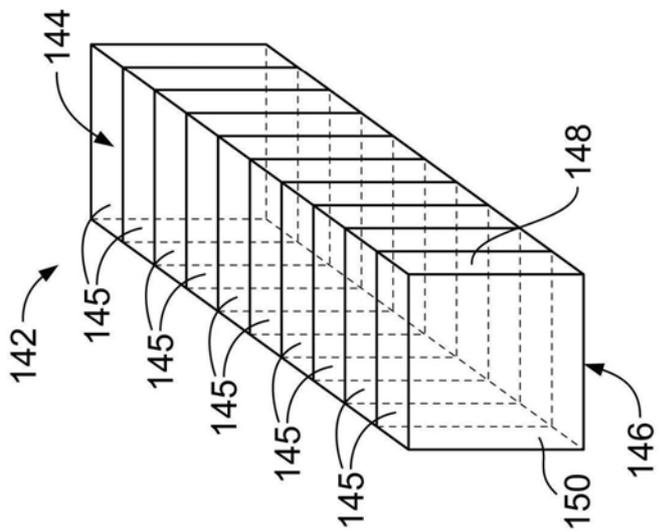


图 5

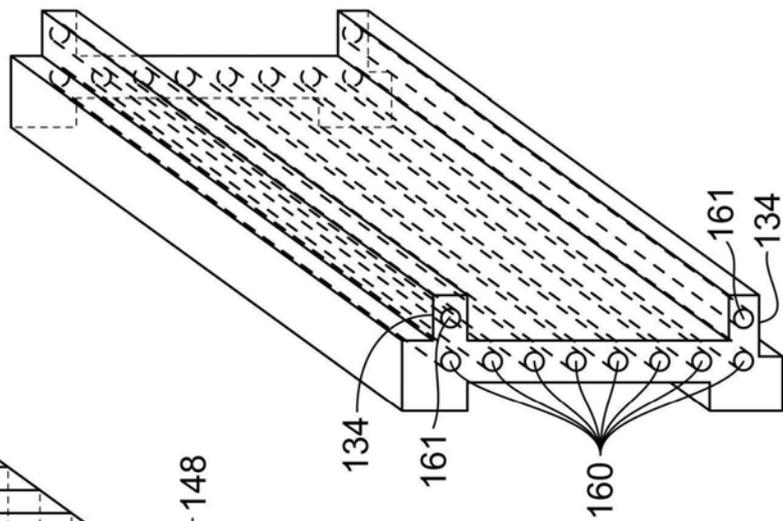


图 7

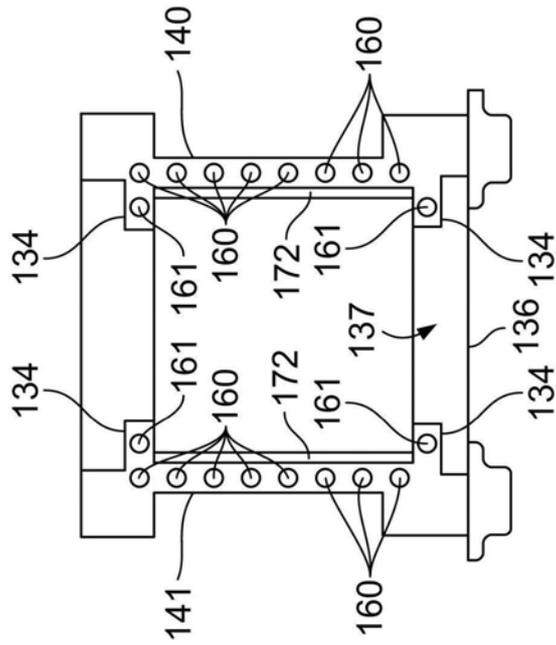


图 6

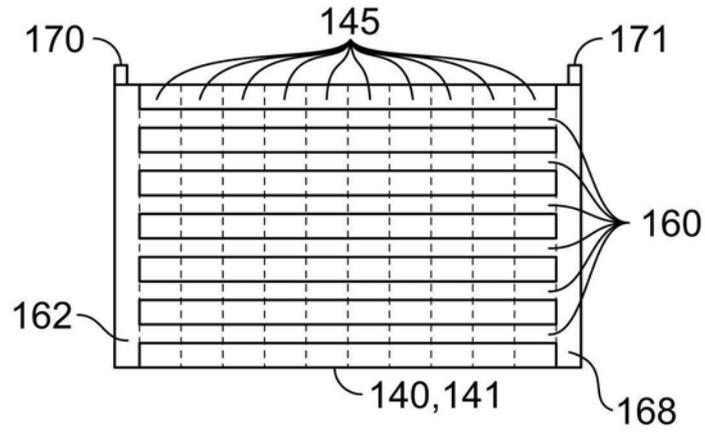


图8A

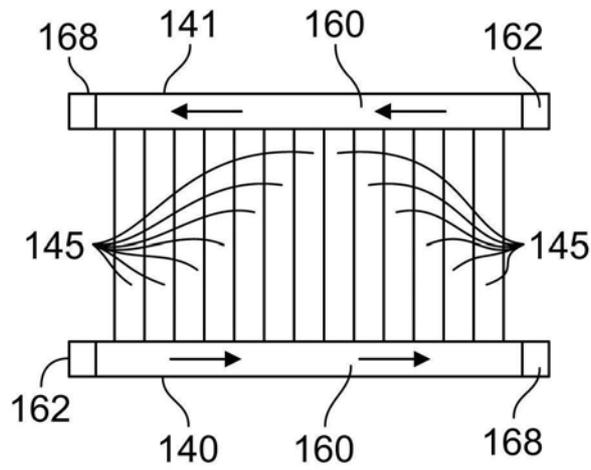


图8B

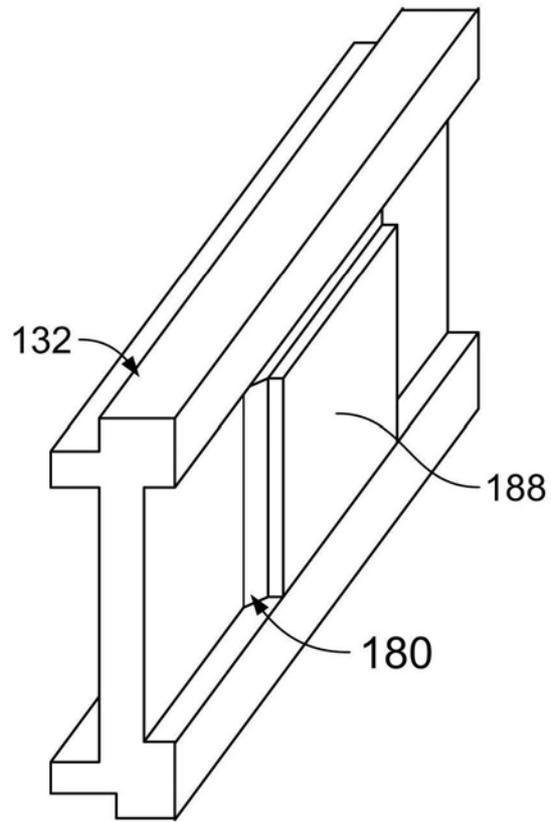


图9

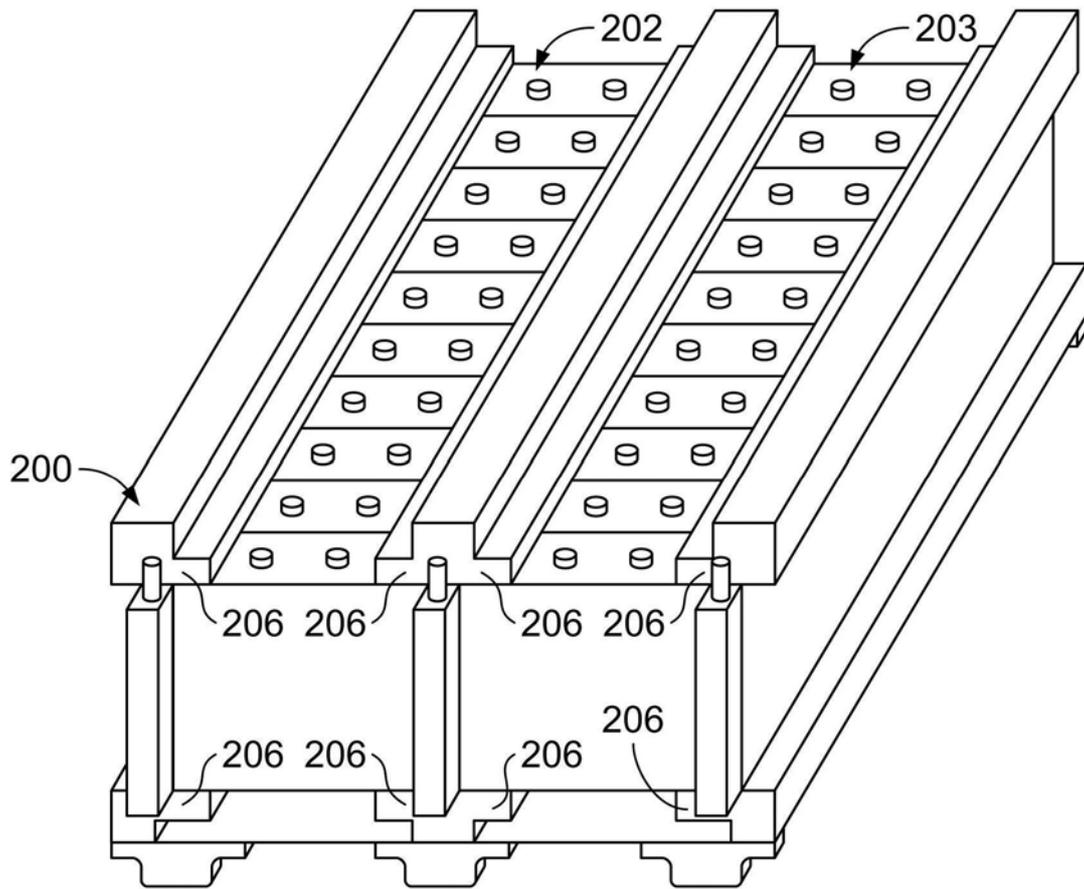


图10A

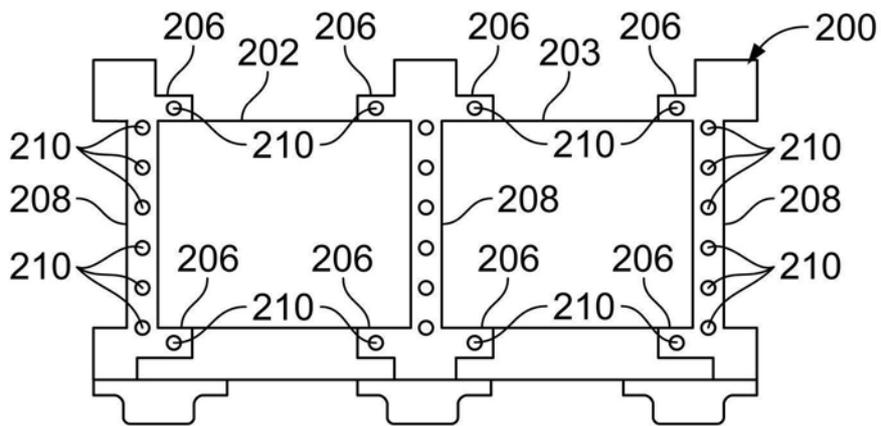


图10B

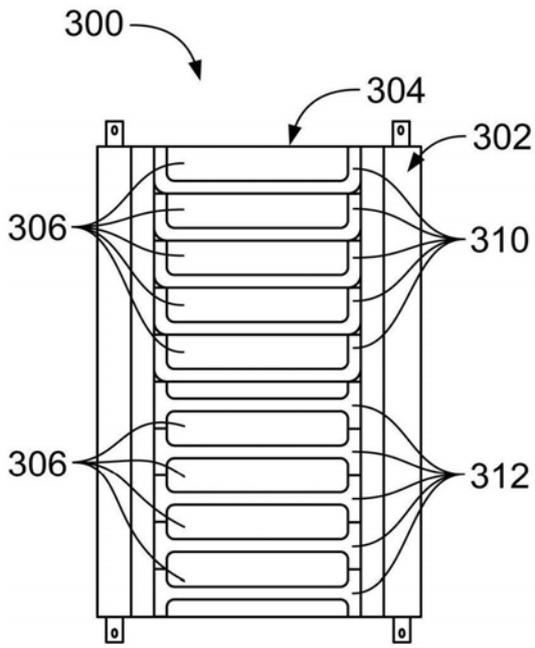


图 11A

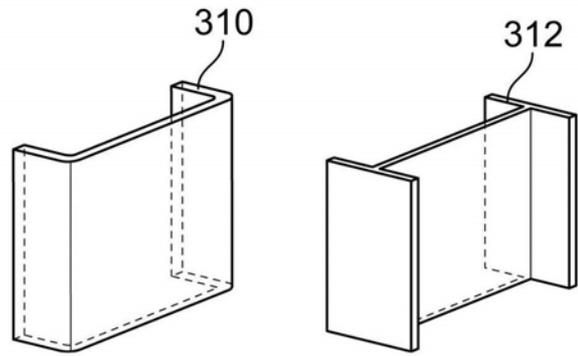


图 11B

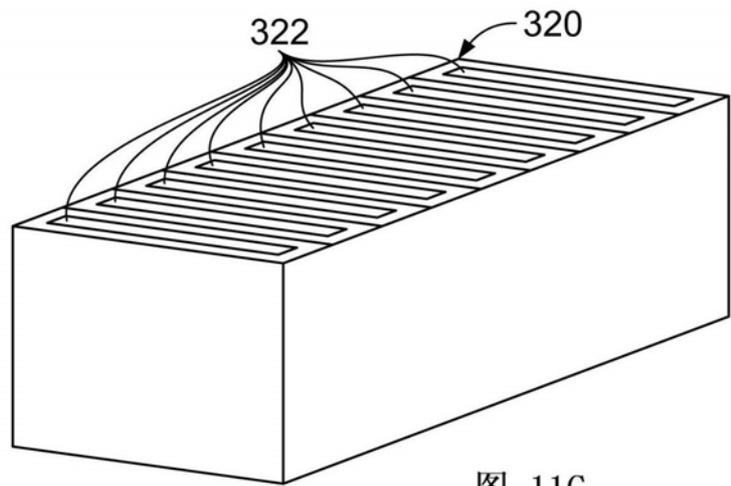


图 11C

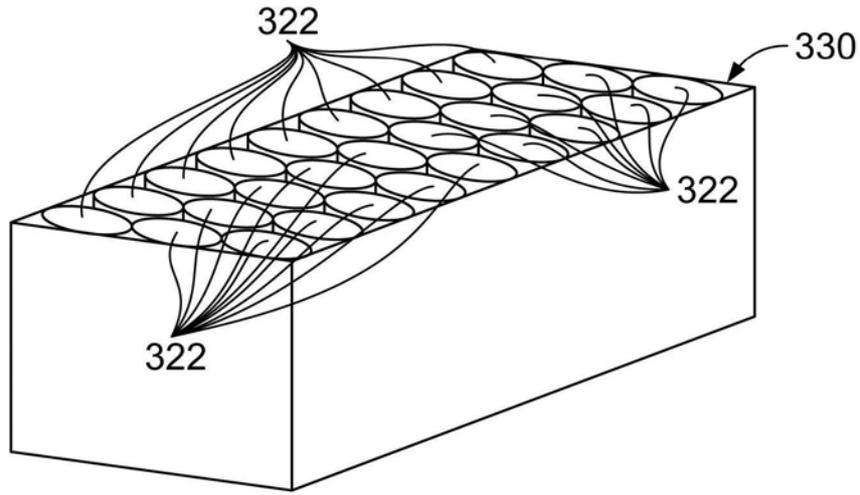


图11D