



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104795608 B

(45)授权公告日 2019.02.01

(21)申请号 201510015417.X

(22)申请日 2015.01.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104795608 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(30)优先权数据
14/156,891 2014.01.16 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 帕特里克·丹尼尔·玛古尔
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 金光军 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6555(2014.01)

(56)对比文件

JP H06338334 A,1994.12.06,

审查员 王蓉

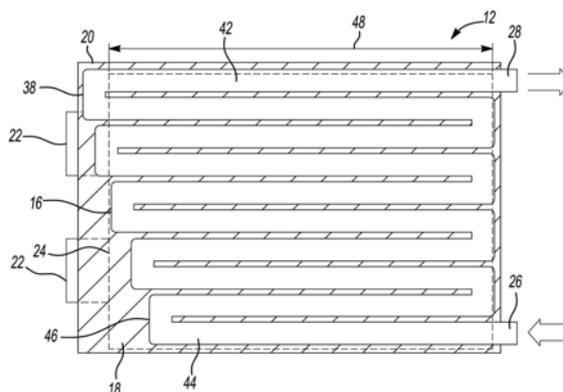
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

电池组件

(57)摘要

本发明公开了一种电池组件。所述电池组件包括按阵列方式布置的多个电池单体和多个翅片。每个电池单体具有靠着所述多个翅片设置的侧部。每个翅片限定具有入口和出口以及横跨所述多个电池单体延伸的多个平行管部的蛇形流体通道,使得所述多个平行管部的长度从所述入口向所述出口增大。靠近所述出口的所述平行管部中的至少一个平行管部的长度比所述多个电池单体的宽度大,靠近所述入口的所述平行管部中的至少一个平行管部的长度比所述多个电池单体的宽度小。



1. 一种电池组件,包括:

电池单体阵列,具有至少两个电池单体;

热交换器,设置在所述至少两个电池单体之间并与所述至少两个电池单体热连通,所述热交换器限定被构造为在入口与出口之间引导流体的多个大致平行的互相连接的通道,其中,所述通道的长度从所述入口向所述出口增大,以在所述通道之间提供相似的热通量。

2. 根据权利要求1所述的电池组件,其中,所述通道中的每个通道均具有大体上一致的横截面。

3. 根据权利要求1所述的电池组件,其中,所述至少两个电池单体中的每个电池单体包括端子,其中,所述热交换器设置在所述至少两个电池单体之间,使得具有较长的长度的通道位于所述端子附近,具有较短的长度的通道位于所述端子对面。

4. 根据权利要求1所述的电池组件,其中,所述热交换器包括多个U形弯头,所述多个U形弯头流体连接所述通道以在所述入口和所述出口之间提供连续的蛇形流体路径。

电池组件

技术领域

[0001] 本公开涉及用于电动车辆中的电池单体的热管理的冷却翅片。

背景技术

[0002] 诸如电池电动车辆 (BEV)、插电式电动车辆 (PHEV) 或混合动力电动车辆 (HEV) 的车辆包括电池 (例如, 高压电池), 以用作车辆的能源。电池容量和循环寿命可根据电池的操作温度而改变。通常期望的是在车辆运行的同时或在车辆充电的同时将电池保持在特定温度范围内。

[0003] 具有电池的车辆可包括用于向电池提供温度控制以延长寿命并提高性能的冷却系统。

发明内容

[0004] 在一个实施例中, 电池包括相邻的电池单体和设置在所述电池单体之间的翅片。所述翅片限定蛇形流体通道, 所述蛇形流体通道具有入口、出口和多个平行管部, 所述多个平行管部横跨所述电池单体延伸, 使得所述多个平行管部的长度从所述入口向所述出口增大。靠近所述出口的所述平行管部中的至少一个平行管部的长度比所述电池单体的宽度大, 以增大所述出口附近的热传递。

[0005] 根据本发明, 提供一种电池, 所述电池包括: 相邻的电池单体; 翅片, 设置在所述电池单体之间并限定蛇形流体通道, 所述蛇形流体通道具有入口、出口和多个大致平行管部, 所述多个平行管部横跨所述电池单体延伸, 使得所述多个平行管部的长度从所述入口向所述出口增大, 并且靠近所述出口的所述平行管部中的至少一个平行管部的长度比所述电池单体的宽度大, 以增大所述出口附近的热传递。

[0006] 根据本发明的实施例, 靠近所述入口的所述多个平行管部中的至少一个平行管部的长度可比所述电池单体的宽度小。

[0007] 根据本发明的实施例, 所述多个平行管部中的至少一个平行管部的长度可等于所述电池单体的宽度。

[0008] 根据本发明的实施例, 每个平行管部可具有大体上一致的横截面。

[0009] 根据本发明的实施例, 所述蛇形流体通道可被构造为使被加热的流体循环以加热所述电池单体。

[0010] 根据本发明的实施例, 所述蛇形流体通道可被构造为使冷却剂循环以冷却所述电池单体。

[0011] 在另一个实施例中, 提供一种电池组件, 所述电池组件包括: 电池单体阵列, 具有至少两个电池单体; 热交换器, 设置在所述至少两个电池单体之间并与所述至少两个电池单体热连通。所述热交换器具有被构造为在入口与出口之间引导流体的多个大致平行的通道。靠近所述出口的通道的长度比靠近所述入口的通道的长度长。

[0012] 在又一实施例中, 提供一种电池组件, 所述电池组件包括: 相邻的电池单体, 每个

电池单体具有侧壁；至少一个冷却翅片，设置在电池单体之间，位于侧壁处。所述至少一个冷却翅片限定蛇形冷却通道，所述蛇形冷却通道具有入口、出口和多个大致平行管部，所述多个平行管部横跨所述电池单体延伸，使得所述多个平行管部的长度从所述入口向所述出口增大。靠近所述出口的所述平行管部中的至少一个平行管部的长度超过所述侧壁的境界，所述多个平行管部中的至少一个平行管部被所述侧壁的境界包围。

[0013] 根据本发明，提供一种电池组件，所述电池组件包括：相邻的电池单体，每个电池单体具有侧壁；至少一个冷却翅片，设置在电池单体之间，紧邻所述侧壁，并限定蛇形冷却剂通道，所述蛇形冷却剂通道具有入口、出口和多个大致平行管部，所述多个平行管部横跨所述电池单体延伸，使得所述多个平行管部的长度从所述入口向所述出口增大，靠近所述出口的所述平行管部中的至少一个平行管部延伸超过所述侧壁的境界，所述多个平行管部中的至少一个平行管部被所述侧壁的境界包围。

[0014] 根据本发明的实施例，每个平行管部可具有大体上一致的横截面。

[0015] 根据本发明的实施例，所述蛇形冷却剂通道还可具有多个U形弯头，所述多个U形弯头使彼此相邻的平行管部流体连接。

附图说明

[0016] 图1是电池组件的透视图。

[0017] 图2是电池组件热管理系统的示意图。

[0018] 图3是示出热梯度区的电池单体的侧视图。

[0019] 图4是电池单体阵列的截面图。

[0020] 图5是另一电池单体阵列的截面图。

具体实施方式

[0021] 在此描述了本公开的实施例。然而，应理解的是，所公开的实施例仅是示例，其它实施例可以采用各种和替代的形式。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当被解释为限制，而仅作为用于教导本领域的技术人员以各种方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各个特征可与在一个或更多个其它附图中示出的特征相组合，以产生没有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性实施例。然而，与本公开的教导一致的特征的各种组合和修改可被期望用于特定的应用或实施方式。

[0022] 参照图1，示出了牵引电池组件10。电动车辆可包括能量系统，所述能量系统具有牵引电池组件10，牵引电池组件10具有多个组件，例如，一个或更多个电池单体阵列12、电池电控模块（未示出）和直流至直流转换器单元（未示出）。电池单体阵列12可提供用于操作车辆及其系统的能量。每个电池单体阵列12可包括串联连接或并联连接的多个电池单体18。电池单体18（例如，方形蓄电池单体）将储存的化学能转换为电能。电池单体18可包括罐体、正电极（阴极）和负电极（阳极）。电解质可允许离子在放电期间于阳极和阴极之间运动，然后在充电期间返回。端子可允许电流从电池单体流出以供车辆使用。当多个电池单体按照阵列设置时，每个电池单体的端子可与另一相邻的电池单体的相对的端子（正的和负的）

对齐,以便于多个电池单体之间的串联连接。

[0023] 在车辆运行期间,如果电池单体被保持在最佳温度范围内,则电池单体更有效地运行并具有延长的寿命。电池组件10可包括用于控制电池组件10的温度的热管理系统。电池组件10的热管理系统可通过多种系统(例如,气冷式系统或液体冷却式系统)实现。液体冷却式系统可使流体循环以加热或冷却电池单体阵列12。

[0024] 参照图2,示意图示出了用于电池组件10的热管理系统14。电池单体阵列12包括多个电池单体18和多个冷却翅片20。每个电池单体18具有两个相对的侧壁24。每个翅片20设置在两个相邻的电池单体18的相对应的侧壁24之间。每个翅片20与电池单体18的相对应的侧壁24热连通,以向电池单体18和电池组件10提供加热或冷却。每个翅片20具有延伸部38,延伸部38延伸超过电池单体18的侧壁24。与不包括延伸部的翅片相比,延伸部38提供另外的热传递。然而,图2示出了对于每个电池单体具有一个翅片的构造,应理解的是,根据设计约束可使用更多或更少数量的翅片。

[0025] 每个翅片20具有结合到供应软管30的入口26。供应软管30结合到泵34。每个翅片20还具有结合到回流软管32的出口28。回流软管32结合到散热器36。散热器36经由贮存器软管40连接到泵34。冷却剂贮存器50连接到贮存器软管40并连接到散热器36。上述的组件彼此协作以形成连续的冷却剂回路。然而,也可考虑其它布置。

[0026] 在操作中,泵34使冷的冷却剂经由供应软管30循环到翅片20中。翅片20是热交换器,并且循环通过翅片20的冷却剂将热引导离开电池单体以热管理电池单体温度。热的冷却剂通过出口28流出翅片20并经由回流软管32循环到散热器36。当冷却剂行进通过散热器36时,散热器36使来自热的冷却剂的热能消散到空气并且使热的冷却剂冷却,因此使热的冷却剂变回冷的冷却剂。然后,该冷的冷却剂经由贮存器软管40回流到用于再循环的泵34。术语热的和冷的是相对的术语,不一定表示任何具体的温度范围。

[0027] 在可选的实施例中,翅片20可以是用于加热和冷却电池单体18的两用翅片。这在最初启动时可能是有用的,以快速促使电池单体进入到最佳操作温度。这在一年中的较冷的月份期间可能是更有用的。就混合动力车辆来说,热的冷却剂可从内燃发动机(未示出)供应到热管理系统14。在纯电动车辆中,加热器(未示出)可用于加热冷却剂。

[0028] 参照图3,电池单体18包括端子侧16,该端子侧16具有从其向外延伸的一对端子22。在电池单体放电期间发生的化学反应产生热并使电池单体18变热。这种变热是不均匀的。电池单体18可被概括为三个温度区域70、72和74。区域70是热区,区域72是温区,区域74是冷区。如上所述,术语热、温和冷是相对的术语,不一定表示任何具体的温度范围。区域70位于端子侧16附近。因为这片区域是阴极与阳极之间的最大电流流动的区域,所以在这片区域中电池单体18产生最多的热。区域72位于电池单体18的中部,与区域70和74相比,区域72产生中等量的热。区域74在电池单体上与端子侧16相对地布置。在这片区域中传递最少量的电流,使得这片区域最冷。

[0029] 参照图4,从电池单体18传递到冷却剂的热量的量是电池单体18与冷却剂之间的温差(ΔT)的函数。具有大的 ΔT 的冷却剂比具有小的 ΔT 的冷却剂能够从电池单体18吸收更多的热。靠近入口26的冷却剂是具有最大的 ΔT 的最冷的冷却剂。靠近出口28的冷却剂是具有最小的 ΔT 的最热的冷却剂。因此,沿着翅片20在入口26附近比在出口28附近产生更多的热通量。因为当冷却剂沿着蛇形冷却剂通道42行进时冷却剂从电池单体吸收热,所以靠近

出口的冷却剂比靠近入口的冷却剂更热。

[0030] 仍然参照图4,截面图示出了电池单体阵列12。翅片20被设置为靠着电池单体18的侧壁24。翅片20为矩形形状以与电池单体18的形状匹配(尽管翅片20的形状稍大)。翅片20具有在电池单体18的端子侧16延伸超过电池单体18的延伸部38。翅片20限定蛇形冷却剂通道42。入口26和出口28提供到蛇形冷却剂通道42中的开口,以与供应软管30和回流软管32结合。蛇形冷却剂通道42具有通过多个U形弯头(return bend)46互相连接的多个大致的平行管部44。U形弯头46以流体连通的方式与相邻的平行管部44互相连接。所述多个平行管部44具有大体上一致的横截面。所述多个平行管部44横跨电池单体18的宽度48延伸。所述多个平行管部44的长度从入口26向出口28增大以提供横跨翅片20的更均匀的热通量,因此提供更均匀的电池单体温度。

[0031] 不均匀的电池单体温度会导致电池单体寿命缩短。较长的和较短的平行管部44可用于补偿 ΔT 差异,并实现横跨翅片20的表面的更一致的热通量。在入口26附近的冷却剂温度是最低的,因此,靠近入口26的平行管部44的长度是最短的。在出口28附近的冷却剂温度是最高的,因此,靠近出口28的平行管部44的长度是最长的。尽管平行管部44内的冷却剂温度变化,但是所述多个平行管部44的长度变化在所述多个平行管部44之间提供相似的热通量。最靠近入口26的两个平行管部44的长度比电池单体18的宽度48短并位于侧壁24内。最靠近出口28的两个平行管部44的长度比电池单体18的宽度48长并延伸超过侧壁24而进入翅片20的延伸部38中。大约两个平行管部44可比电池单体18的侧壁24的宽度48长。类似地,大约两个平行管部44可比侧壁24的宽度48短。延伸部38是矩形的。然而,延伸部38可逐渐变小而与蛇形冷却剂通道42相对应,如图5所示。

[0032] 即使延伸部38内的平行管部44不与电池单体18接触,这些平行管部44也能够从电池单体18传导热。翅片20由诸如铝的导热材料制成。翅片20传导来自电池单体18的热,导致翅片变热。延伸部38也变热。当冷却剂循环通过平行管部44时,在延伸部38中,从延伸部38去除热以提供另外的热通量。可能有利的是,将冷却翅片20设置为使得延伸部38位于端子附近而与没有端子的侧部相对。电池在端子22附近产生最多的热,由延伸部38提供的另外的热通量可有助于使得整个电池单体18保持更均匀的电池单体温度。

[0033] 参照图5,截面图示出了可选的电池单体阵列212。除了翅片220被定向为使得平行管部244与电池单体218的端子侧216平行且翅片220具有不同的形状以外,图5的实施例与图4的实施例类似。翅片220具有五边形形状。翅片220被设置为靠着电池单体218的侧壁224。翅片220限定蛇形冷却剂通道242。入口226和出口228提供到蛇形冷却剂通道242中的开口,以与供应软管30和回流软管32连接。蛇形冷却剂通道242具有通过多个U形弯头246互相连接的多个平行管部244。所述多个平行管部244横跨电池单体218的宽度248延伸。所述多个平行管部244的长度从入口226向出口228增大以提供更均匀的电池单体温度。最靠近入口226的两个平行管部244比电池单体218的宽度248短并位于侧壁224内。最靠近出口228的两个平行管部244比电池单体218的宽度248长并延伸超过侧壁224而进入翅片220的延伸部238中。

[0034] 图5中的翅片220具有逐渐变小的延伸部238。延伸部238沿着线260逐渐变小,使得翅片220的宽度与蛇形冷却剂通道242的长度相对应。大约两个平行管部244可比电池单体218的侧壁224的宽度长。类似地,大约两个平行管部244可比侧壁224的宽度短。在可选的设

计中,翅片220可能为矩形并且不包括锥部,如图4所示。图5中的翅片220被定向为具有位于端子侧216附近的出口228。然而,翅片220可被定向为具有位于端子侧216附近的入口226。

[0035] 虽然在上面描述了示例性实施例,但是这些实施例并不旨在描述由权利要求所包含的所有可能形式。在说明书中使用的词语是描述性词语而非限制性词语,并且应该理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下可进行各种改变。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。虽然各个实施例可能已经被描述为提供优点或者在一个或多个期望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,根据具体应用和实施方式,可折中一个或多个特征或特性,以实现期望的总系统属性。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,在一个或多个特性方面被描述为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,并可期望用于特定应用。

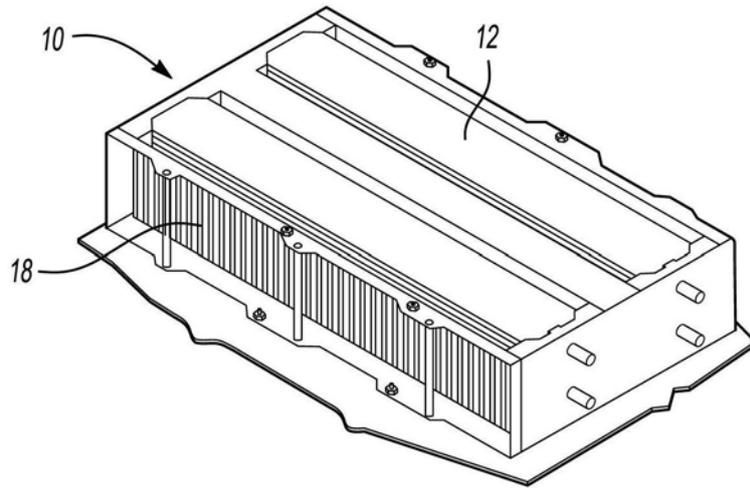


图1

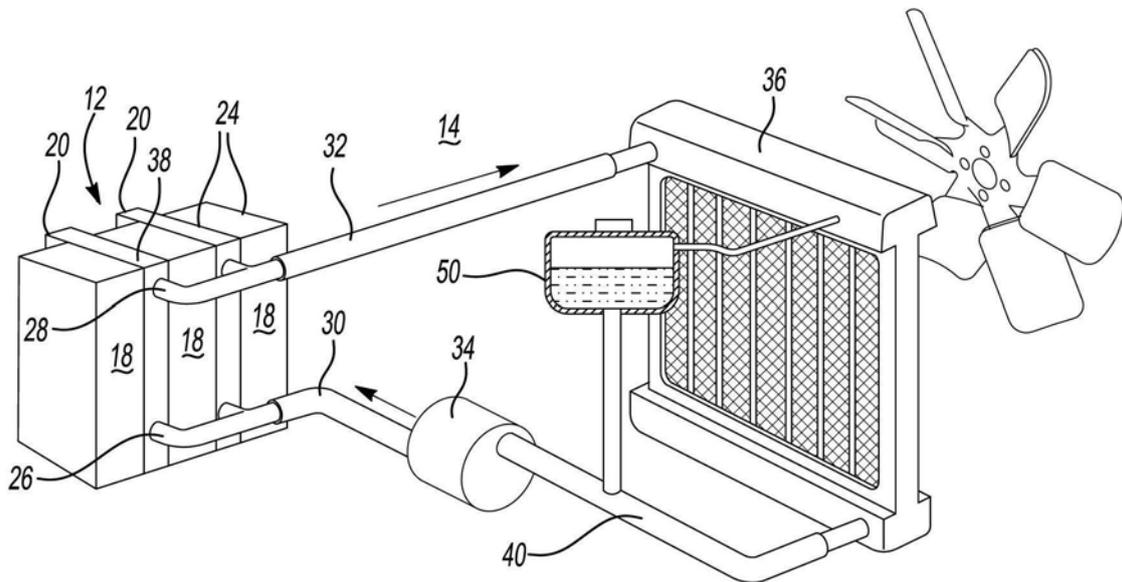


图2

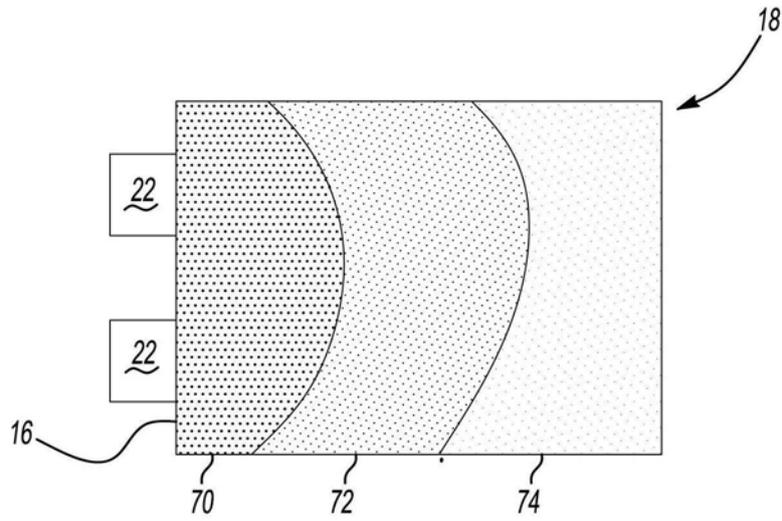


图3

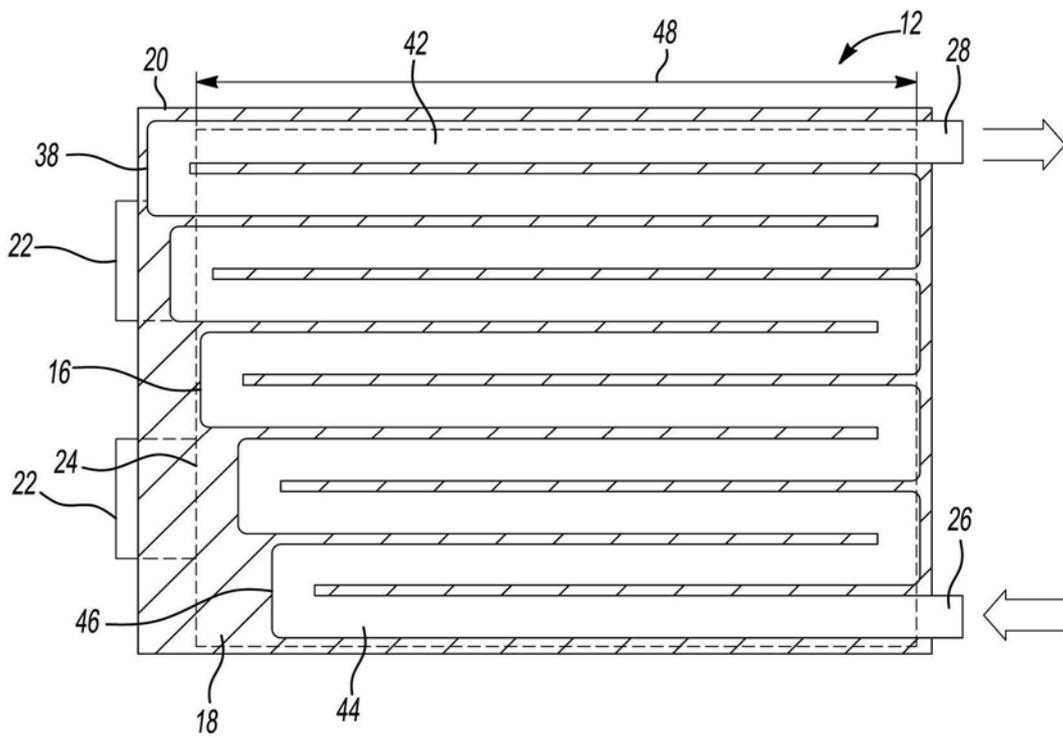


图4

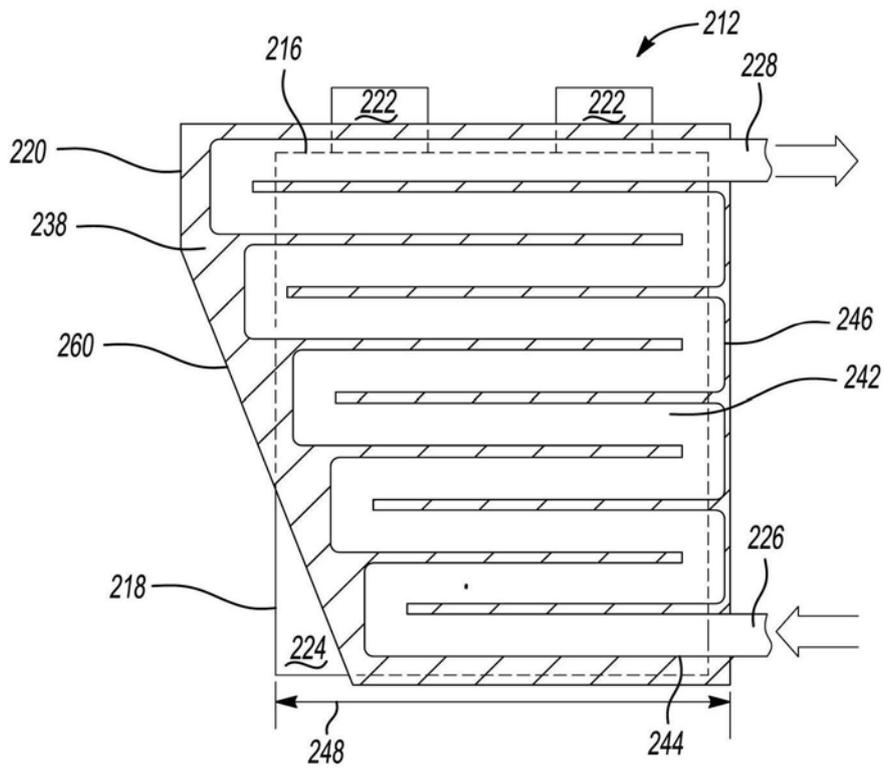


图5