



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104795608 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510015417. X

H01M 10/6555(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 01. 13

(30) 优先权数据

14/156, 891 2014. 01. 16 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 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)

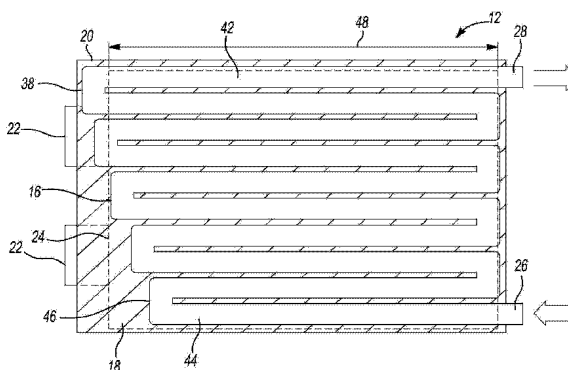
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(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,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。

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边界，所述多个平行管部中的至少一个平行管部被所述侧壁边界包围。

[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边界，所述多个平行管部中的至少一个平行管部被所述侧壁边界包围。

[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。机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。这在最初起动时可能是有用的,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 传递到冷却剂的热的量是电池单体 18 与冷却剂之间的温差( $\Delta T$ )的函数。具有大的  $\Delta T$  的冷却剂比具有小的  $\Delta T$  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  $\Delta T$  的最冷的冷却剂。靠近出口 28 的冷却剂是具有最小的  $\Delta T$  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进口的冷却剂更热。

[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  $\Delta T$  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 相互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,以实现期望的总体系统属性。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。

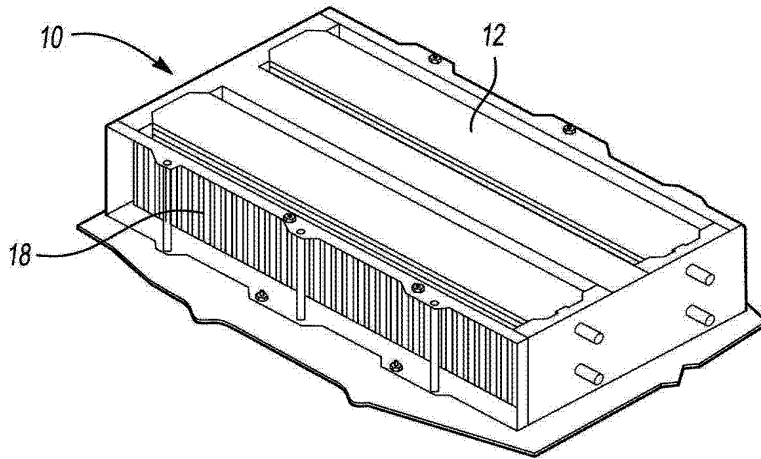


图 1

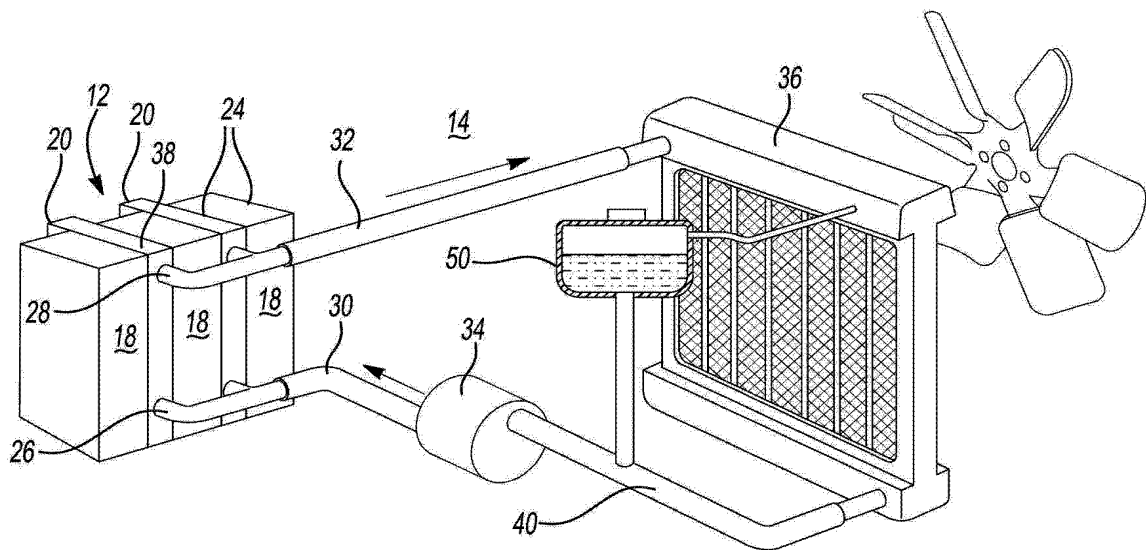


图 2



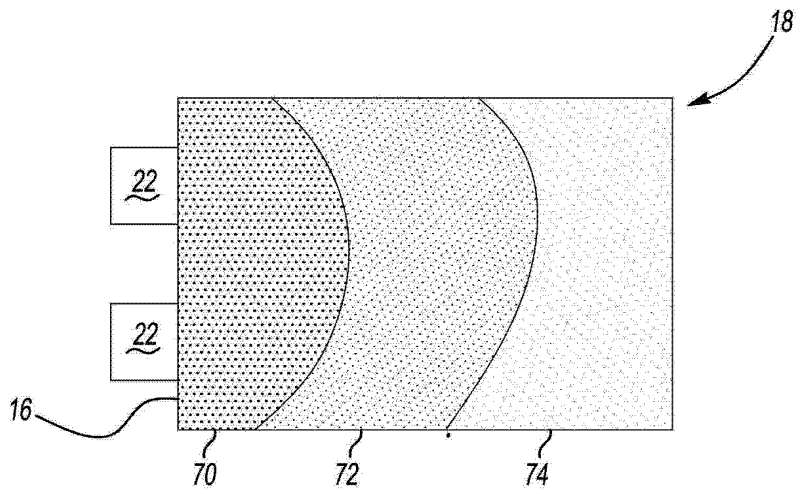


图 3

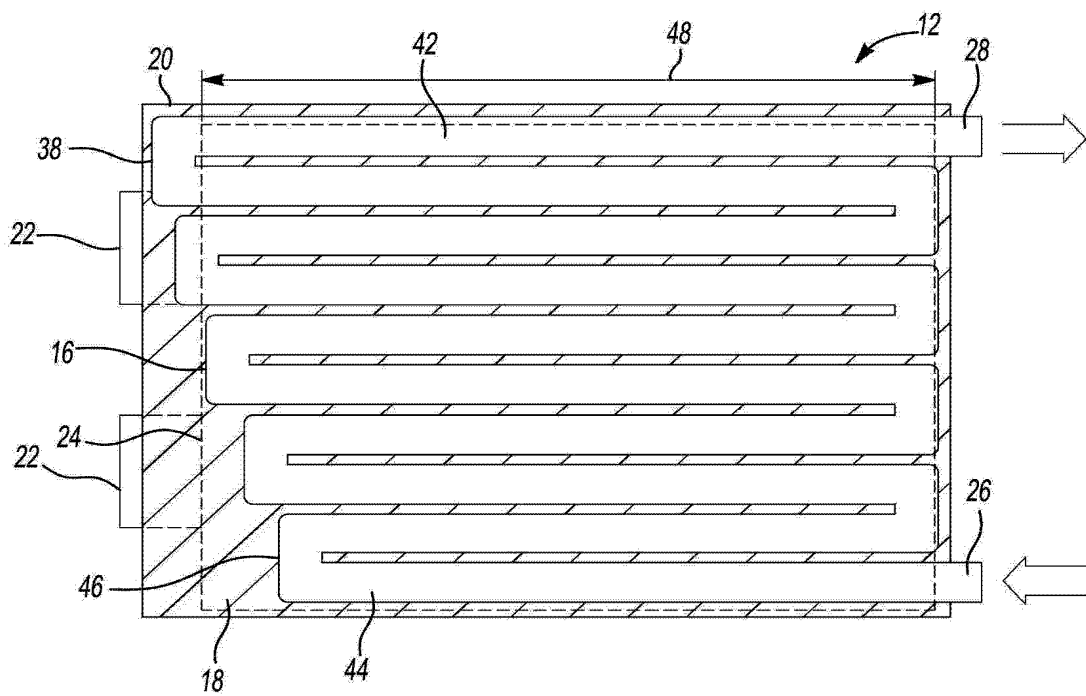


图 4

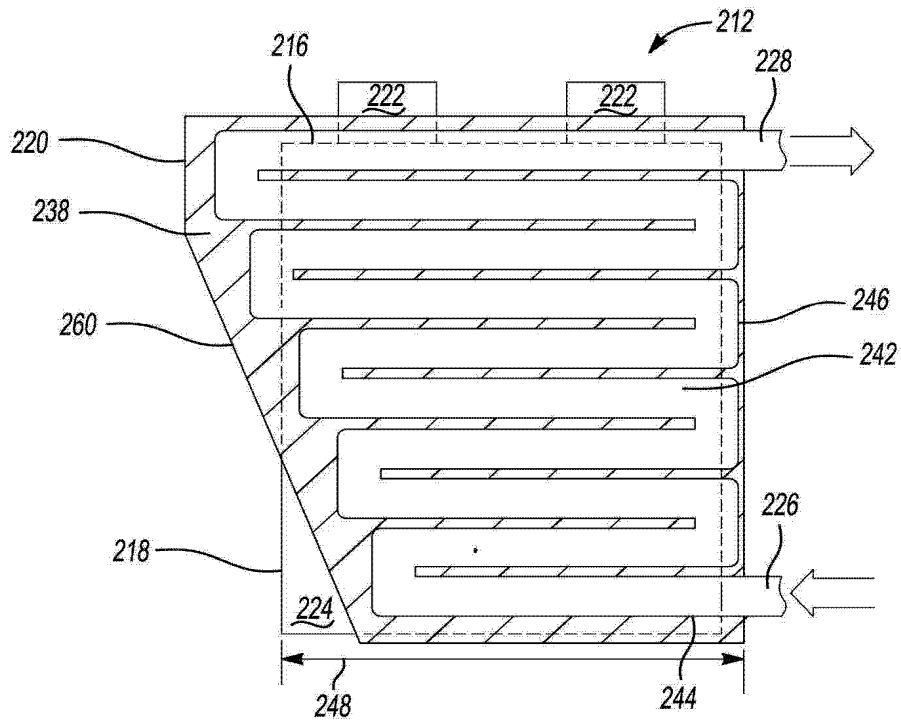


图 5