



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110048044 A

(43)申请公布日 2019.07.23

(21)申请号 201910041618.5

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2019.01.16

H01M 10/656(2014.01)

(30)优先权数据

15/873,028 2018.01.17 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 布莱恩·约瑟夫·罗伯特

安德鲁·罗伯特·德雷斯

莫汉·卡鲁卡尔

(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 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

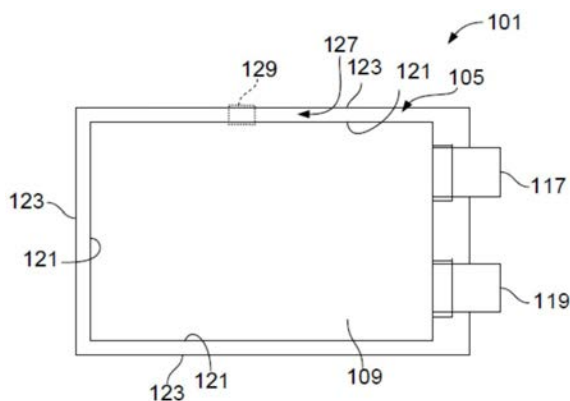
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

车辆高压电池单元组件

(57)摘要

本公开提供了“车辆高压电池单元组件”。提供了一种牵引电池单元组件，其包括电池单元和电池单元壳。所述电池单元壳限定尺寸被设计用于接纳所述电池单元的腔体，并且包括内壁、外壁和设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑腔室。所述支撑腔室中的每一者限定具有多个侧面的多边形。所述侧面被彼此布置成限定用于容纳中和剂的剂腔。所述多个支撑腔室与所述内壁和所述外壁一起布置，使得对所述壁中的一者的冲击导致对所述支撑腔室的所述侧面中的一者的刺穿从而释放所述中和剂。所述支撑腔室中的每一者可以包括五个或更多个侧面，并且相邻侧面可以在它们之间限定大于九十度的角度。



1. 一种牵引电池单元组件,其包括:
电池单元;和
电池单元壳,其用于容纳所述电池单元并且包括内壁、外壁和包括设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑电池单元的层,每个支撑电池单元包含具有五个或更多个侧面的隔膜,
其中所述五个或更多个侧面中的每一者与相邻侧面一起布置以限定大于九十度的角度。
2. 如权利要求1所述的组件,其还包括设置在所述支撑电池单元中的至少一者内的中和剂,其中所述支撑电池单元被布置在所述层内使得刺穿所述支撑电池单元中的所述至少一者释放所述中和剂。
3. 如权利要求1所述的组件,其还包括设置在三个或更多个支撑电池单元之间的中和剂,其中所述支撑电池单元被布置在所述层内使得所述中和剂朝向对所述内壁的冲击行进。
4. 如权利要求1所述的组件,其中所述五个或更多个侧面中的每一者均含有相变材料。
5. 如权利要求4所述的组件,其中基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料,并且其中所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时吸收热量并从固态转变为液态。
6. 如权利要求1所述的组件,其中所述五个或更多个侧面中的每一者均含有柔性材料,并且其中所述多个支撑电池单元被布置成使得当所述外壁受到冲击时相应的支撑电池单元的所述五个或更多个侧面中的所述每一者均屈曲。
7. 如权利要求1所述的组件,其中所述五个或更多个侧面还被彼此布置成使得来自施加到所述外壁的力的负载路径被引导以在远离所述内壁的方向上行进。
8. 一种牵引电池单元组件,其包括:
电池单元;和
电池单元壳,其限定尺寸被设计用于接纳所述电池单元的腔体,并且包括内壁、外壁和设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑电池单元,
其中所述支撑电池单元中的每一者限定具有多个侧面的多边形,其中所述侧面被彼此布置成限定用于容纳中和剂的剂腔,并且其中所述多个支撑电池单元与所述内壁和所述外壁一起布置,使得对所述壁中的一者的冲击导致对所述支撑电池单元的所述侧面中的一者的刺穿从而释放所述中和剂。
9. 如权利要求8所述的组件,其中所述支撑电池单元中的每一者包括五个或更多个侧面,并且其中相邻侧面在它们之间限定大于九十度的角度。
10. 如权利要求8所述的组件,其中所述支撑电池单元中的每一者包括三个侧面以形成三角形形状。
11. 如权利要求8所述的组件,其中所述多个侧面还被彼此布置成使得来自施加到所述外壁的力的负载路径被引导以在远离所述内壁的方向上行进。
12. 如权利要求8所述的组件,其中所述五个或更多个侧面中的每一者均含有相变材料。
13. 如权利要求12所述的组件,其中基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料,

并且其中所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时吸收热量并从固态转变为液态。

14. 一种牵引电池单元组件,其包括:

内壁,其限定用于接纳电池单元的电池腔体并限定开口;

外壁,其与所述内壁间隔开以限定用于接纳支撑层的层腔;

盖子,其尺寸被设计为封闭所述开口并限定第一孔隙和第二孔隙;

第一端子,其从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第一孔隙;和

第二端子,其从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第二孔隙,

其中所述支撑层包括多个支撑电池单元,所述多个支撑电池单元被塑形为将来自施加到所述内壁或外壁的力的负载路径转移穿过所述多个支撑电池单元中的每一者的倾斜侧面。

15. 如权利要求14所述的组件,其还包括中和剂,所述中和剂被设置在所述支撑电池单元内中的每一者中的位置中的一者处以及相邻的支撑电池单元之间,其中在所述外壁中的一者或相应的支撑电池单元刺穿时释放所述中和剂。

车辆高压电池单元组件

技术领域

[0001] 本公开涉及用于车辆高压电池的电池单元封装。

背景技术

[0002] 在车辆牵引电池单元组件中,电池单元结构可能在整个结构的寿命期间经历各种热和机械状态,这可能导致电池单元结构出现问题。例如,当前袋壳和金属壳的结构限制不一定适应由于车辆冲击导致的电极膨胀或损坏。

发明内容

[0003] 一种牵引电池单元组件包括电池单元和电池单元壳。电池单元壳用于容纳所述电池单元并且包括内壁、外壁和包括设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑腔室的层,每个支撑腔室包含具有五个或更多个侧面的隔膜。所述五个或更多个侧面中的每一者与相邻侧面一起布置以限定大于九十度的角度。中和剂可以被设置在所述支撑腔室中的一者内。所述支撑腔室被布置在所述层内使得刺穿所述支撑腔室中的一者释放所述中和剂。中和剂可以被设置在三个或更多个支撑腔室之间。所述三个或更多个支撑腔室可以被布置在所述层内使得所述中和剂朝向对内壁的冲击行进。相变材料可以被设置在所述五个或更多个侧面之间。可以基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料。所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时可以吸收热量并从固态转变为液态。所述五个或更多个侧面中的每一者可以含有柔性材料。所述多个支撑腔室可以被布置成使得当所述外壁受到冲击时,相应的支撑腔室的所述五个或更多个侧面中的每一者均屈曲。所述五个或更多个侧面还可以被彼此布置成使得来自施加到外壁的力的负载路径分布在大于施力点处的区域的区域上。

[0004] 一种牵引电池单元组件包括电池单元和电池单元壳。所述电池单元壳限定尺寸被设计用于接纳所述电池单元的腔体,并且包括内壁、外壁和设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑腔室。所述支撑腔室中的每一者限定具有多个侧面的多边形。所述侧面被彼此布置成限定用于容纳中和剂的剂腔。所述多个支撑腔室与所述内壁和所述外壁一起布置,使得对所述壁中的一者的冲击导致对所述支撑腔室的所述侧面中的一者的刺穿从而释放所述中和剂。所述支撑腔室中的每一者可以包括五个或更多个侧面,并且相邻侧面可以在它们之间限定大于九十度的角度。所述支撑腔室中的每一者可以包括三个侧面以形成三角形形状。所述多个侧面还可以被彼此布置成使得来自施加到外壁的力的负载路径分布在大于施力点处的区域的区域上。相变材料可以被设置在所述五个或更多个侧面之间。可以基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料。所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时可以吸收热量并从固态转变为液态。

[0005] 一种牵引电池单元组件包括内壁、外壁、盖子、第一端子和第二端子。所述内壁限定用于接纳电池单元的电池腔体并限定开口。所述外壁与所述内壁间隔开以限定用于接纳支撑层的层腔。所述盖子的尺寸被设计为封闭所述开口并限定第一孔隙和第二孔隙。所述

第一端子从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第一孔隙。所述第二端子从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第二孔隙。所述支撑层包括多个支撑腔室,所述多个支撑腔室被塑形为将来自施加到所述内壁或外壁的力的负载路径转移穿过所述多个支撑腔室中的每一者的倾斜侧面。中和剂可以被设置在所述支撑腔室中的每一者内的位置中的一者处以及相邻的支撑腔室之间。所述中和剂可以在所述外壁中的一者或相应的支撑腔室被刺穿时释放。所述支撑腔室中的每一者可以包括限定隔膜的多个侧面。所述支撑腔室还可以被塑形为使得所述多个侧面中的相邻侧面形成小于九十度的角度或大于九十度的角度。所述倾斜侧面中的每一者可以含有柔性材料。所述多个支撑腔室可以被布置成使得当所述外壁受到冲击时,相应的支撑腔室的所述倾斜侧面中的每一者均屈曲。所述支撑腔室可以与所述内壁和所述外壁间隔开,为所述内壁和所述外壁提供空间以便在接收到力时屈曲。

附图说明

- [0006] 图1是车辆牵引电池的电池单元组件的示例的透视图。
- [0007] 图2是电池单元组件的另一个示例的横截面正视图。
- [0008] 图3是图1和图2的电池单元组件的电池单元壳或框架的一部分的横截面正视图。
- [0009] 图4是电池单元组件的电池单元壳的层的支撑腔室的横截面侧视图。
- [0010] 图5A是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0011] 图5B是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0012] 图6A是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0013] 图6B是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0014] 图7A是图1的电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0015] 图7B是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图。
- [0016] 图8A是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图,其示出了向电池单元壳施加力。
- [0017] 图8B是图8A的支撑层的一部分的横截面侧视图,其示出了将来自图8A的力的负载路径传递通过图8A的支撑层。
- [0018] 图8C是图8A的支撑层的一部分的横截面侧视图,其还示出了将来自图8A的力的负载路径传递通过图8A的支撑层。
- [0019] 图9是电池单元组件的电池单元壳的支撑层的一部分的示例的横截面侧视图,其示出了通过支撑层的热传递的示例。

具体实施方式

[0020] 本文描述了本公开的实施例。然而,应理解,所公开实施例仅仅是示例且其他实施例可以采用各种和替代形式。附图不一定按比例绘制;一些特征可以被放大或最小化以示出特定部件的细节。因此,本文公开的具体结构细节和功能细节不应被解释为是限制性的,而是仅仅作为教导本领域技术人员以不同方式采用本公开的代表性基础。本领域一般技术人员应理解,参考任何一个附图示出并描述的各个特征可以与一个或多个其他附图中所示的特征进行组合以产生未明确示出或描述的实施例。所示特征的组合提供用于典型应用的

代表性实施例。然而,对于特定应用或实现方式,可期望与本公开的教导一致的特征的各个组合和修改。

[0021] 图1示出了电池单元组件的示例,在本文通常称为电池单元组件100。电池单元组件100包括电池单元壳104和壳盖106。电池单元壳104限定尺寸被设计为接纳电池单元的腔体。壳盖106限定第一孔隙112和第二孔隙114。电池单元包括用于产生能量的部件以及用于传递来自所述部件的能量的第一端子116和第二端子118。当壳盖106安装到电池单元壳104时,第一孔隙112和第二孔隙114各自的尺寸被设计为使第一端子116或第二端子118中的一者延伸穿过其中。

[0022] 电池单元壳104包括限定用于接纳电池单元108的腔体的内壁以及与内壁120间隔开的外壁。支撑层128被设置在内壁与外壁之间。支撑层128被结构化为有助于减轻冲击能量吸收、包含一种或多种中和剂以在电池单元故障时释放,并且与先前的设计相比,减小了电池单元壳104的重量。在一个示例中,支撑层128可以包括如本文进一步描述的多个单独的支撑腔室。

[0023] 图2示出了电池单元组件的另一个示例,通常称为电池单元组件101。电池单元组件101包括在本文称为电池单元壳105的结构化框架。电池单元壳105限定腔体,该腔体的尺寸被设计为接纳电池单元109。电池单元109包括用于产生能量的部件以及用于传递来自所述部件的能量的第一端子117和第二端子119。电池单元壳105限定第一孔隙和第二孔隙以用于使端子延伸穿过其中。第一孔隙和第二孔隙各自的尺寸被设计为使第一端子117或第二端子119中的一者延伸穿过其中。

[0024] 电池单元壳105包括限定用于接纳电池单元109的腔体的内壁121以及与内壁121间隔开的外壁123。内壁121和外壁123中的每一者可以含有柔性材料以有助于管理冲击负载以有助于保护电池单元109。应预期,内壁121可以含有具有与外壁123的材料不同性质的材料。例如,可期望内壁121的材料具有刚性特性并且期望外壁123的材料具有柔性特性。在另一个示例中,可期望内壁121的材料具有比外壁123的材料更低的熔点。

[0025] 支撑层127被设置在内壁121与外壁123之间。支撑层127被结构化为有助于减轻冲击能量吸收、包含一种或多种中和剂以在电池单元故障时释放,并且与先前的设计相比,减小了电池单元壳105的重量。在一个示例中,支撑层127可以包括多个单独的支撑腔室。

[0026] 图3是电池单元壳的一部分的横截面视图,其示出了用于支撑层的结构的示例,诸如标识为区域129的电池单元壳104或电池单元壳105的支撑层。由虚线表示的区域129在图1和图2中被示为支撑层的位置的示例。在图3中,支撑层127包括多个六边形支撑腔室,其被彼此布置成限定蜂窝状结构。支撑腔室中的每一者包括隔膜,该隔膜具有多个侧面,在两个相邻侧面之间限定角度。在多个侧面含有刚性或柔性材料的一个示例中,角度中的每一者可以小于九十度或大于九十度,以有助于转移来自自由外壁123接收的冲击的负载路径,如下面进一步描述的。在多个侧面含有柔性材料的另一个示例中,角度中的每一者可以是大约九十度。对多个侧面之间的角度的选择可以基于多个侧面中的每一者的厚度。

[0027] 图4示出了支撑腔室中的一者的示例,称为支撑腔室140。在该示例中,支撑腔室140包括限定隔膜的八个侧面142。侧面142中的每一者连接到另外两个侧面142,在两个相邻侧面142之间限定角度148。在该示例中,角度中的每一者148大约为 135° 。每个支撑腔室140可具有各种形状,相邻侧面之间的角度大于 90° 或小于 90° (例如,三角形)。

[0028] 图5A至图7B示出了电池单元壳104和电池单元壳105的支撑腔室的形状的其他示例。虽然图5A至图7B中的支撑腔室的集合被示为彼此类似,但是应预期,相应的支撑层可以包括各种形状的支撑腔室的集合。可以基于期望的性能来组织各种形状的支撑腔室以选择性地引导来自对电池单元的冲击的负载路径。例如,位于内壁121或外壁123附近的支撑腔室可以比位于其间的支撑腔室更大或更小。另外地,相应的支撑腔室的每个侧面可以含有柔性材料以在由内壁121或外壁123接收冲击时屈曲以有助于减轻由冲击产生的负载路径。此外,支撑腔室可以与内壁121和外壁123间隔开,如图6A中所示,以在接收力时为内壁121和/或外壁123提供间隙以便屈曲。

[0029] 在图5A和图5B中,支撑层150被示为设置在内壁121与外壁123之间。支撑层150包括多个支撑腔室140,限定具有八个侧面的八边形形状。中和剂可以被设置在支撑腔室140中的一者或多者内或相邻的支撑腔室之间。中和剂可以用于有助于减轻或消除电池单元的潜在故障问题。例如,由图5A中的阴影部分表示的中和剂154可以被设置在支撑腔室140中的每一者内。在另一个示例中,由图5B中的阴影部分表示的一种或多种中和剂156可以被设置在支撑腔室140之间。

[0030] 每一种中和剂可以被设置在相应的支撑腔室140内或相邻的支撑腔室140之间,使得当被刺穿时,中和剂被释放以有助于减轻或消除电池单元故障。例如,对电池单元的冲击可能导致一种或多种化学物质被释放。支撑腔室140可以被布置成使得支撑腔室140的侧面中的一者或多者可以因冲击刺穿而释放包含在其中或其间的中和剂。中和剂可以接触由电池单元释放的一种或多种化学物质,以有助于减轻任何造成的损害。

[0031] 在图6A和图6B中,支撑层160被示为设置在内壁121与外壁132之间。支撑层160包括多个支撑腔室,每个支撑腔室限定十二面多边形,诸如十二边形。在该示例中,可以在两个相邻边之间限定大约 150° 的角度。中和剂可以被设置在多个支撑腔室中的一者或多者内或相邻的支撑腔室之间。如上所述,中和剂可以用于有助于减轻电池单元的潜在故障问题。例如,由图6A中的阴影部分表示的中和剂164可以被设置在支撑层160的支撑腔室中的每一者内。在另一个示例中,由图5B中的阴影部分表示的一种或多种中和剂166可以被设置在支撑层160的支撑腔室之间。

[0032] 在图7A和图7B中,支撑层170被示为设置在内壁121与外壁123之间。支撑层170包括多个支撑腔室,每个支撑腔室限定六面多边形,诸如六边形。在该示例中,可以在两个相邻边之间限定大约 120° 的角度。中和剂可以被设置在多个支撑腔室中的一者或多者内或相邻的支撑腔室之间。如上所述,中和剂可以用于有助于减轻或消除电池单元的潜在故障问题。例如,由图7A中的阴影部分表示的中和剂174可以被设置在支撑层170的支撑腔室中的每一者内。在另一个示例中,由图7B中的阴影部分表示的一种或多种中和剂176可以被设置在支撑层170的支撑腔室之间。

[0033] 支撑腔室的侧面与附加顶点之间的角度关系也可以有助于管理从对电池单元的冲击力接收的负载。例如,图8A至图8C示出了由于支撑层150的支撑腔室的结构而导致的负载路径传递的示例。在图8A中,由力箭头180表示的力被施加到外壁122。该力可能与对电池单元壳104或电池单元壳105的冲击有关。在图8B中,力箭头186表示由力箭头180表示的力所产生的负载路径,该力被示为在远离内壁的方向上行进。限定在支撑腔室的侧面中的每一者之间的角度用于改变负载路径的一部分穿过倾斜侧面而不是直接朝向电池单元行进

的方向。小于九十度和大于九十度的角度值有助于影响负载路径使其不直接朝向电池单元行进。应预期,基于侧面中的每一者的适当厚度,大约九十度的角度值可能是可接受的。另外地,侧面可以被彼此布置成使得来自施加到外壁的力的负载路径分布在大于施力点处的区域的区域上。

[0034] 支撑腔室中的每一者也可以被结构化为有助于管理穿过电池单元壳104或电池单元壳105的热传递,如图9中所示。在图9中,支撑层190被示为设置在内壁121与外壁123之间。热箭头200表示内壁121的热源。例如,热箭头200可以表示电池单元的一部分(诸如来自电池单元的热点)所经历的热流的增加。支撑层190的支撑腔室的侧面可以含有有助于管理由热箭头200表示的热量的材料。在另一个示例中,相变材料可以被设置在支撑层190的一个或多个支撑腔室内。可以基于与温度相关的相变性质(诸如当暴露于高于预定阈值的温度时材料从固态转变为液态的潜热)来选择相变材料。

[0035] 支撑层190的支撑腔室内的相变材料在暴露于由热箭头200表示的热量时可以开始从固态转变。当相变材料转变时,热量可以被吸收,使得热量以更均匀和分散的模式散布在外壁123上,如热箭头204所表示。

[0036] 虽然上文描述了各示例性实施例,但是并不意图这些实施例描述由权利要求涵盖的所有可能形式。在本说明书中使用的词语是描述性词语,而不是限制性词语,并且应理解,在不脱离本公开的精神和范围的情况下可以进行各种变化。如先前所述,各种实施例的特征可以进行组合以形成可能未明确描述或示出的本公开的另外的实施例。虽然各种实施例可能已经就一个或多个期望特性描述为提供优点或优于其他实施例或现有技术实现方式,但是本领域一般技术人员应认识到,可以牺牲一个或多个特征或特性以实现期望的整体系统属性,这取决于具体应用和实现方式。这些属性可以包括但不限于成本、强度、耐用性、生命周期成本、市场适销性、外观、包装、尺寸、服务能力、重量、可制造性、易组装性等。因此,就一个或多个特性描述为期望性低于其他实施例或现有技术实现方式的实施例并不超出本公开的范围并且对于特定应用来说可能是所期望的。

[0037] 根据本发明,提供了一种牵引电池单元组件,所述牵引电池单元组件具有:电池单元;和电池单元壳,其用于容纳所述电池单元并且包括内壁、外壁和包括设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑腔室的层,每个支撑腔室包含具有五个或更多个侧面的隔膜,其中所述五个或更多个侧面中的每一者与相邻侧面一起布置以限定大于九十度的角度。

[0038] 根据一个实施例,上述发明的特征还在于,设置在所述支撑腔室中的至少一者内的中和剂,其中所述支撑腔室被布置在所述层内使得刺穿所述支撑腔室中的一者释放所述中和剂。

[0039] 根据一个实施例,上述发明的特征还在于,设置在三个或更多个支撑腔室之间的中和剂,其中所述支撑腔室被布置在所述层内使得所述中和剂朝向对所述内壁的冲击行进。

[0040] 根据一个实施例,相变材料被设置在所述五个或更多个侧面之间。

[0041] 根据一个实施例,基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料,并且其中所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时吸收热量并从固态转变为液态。

[0042] 根据一个实施例,所述五个或更多个侧面中的每一者均含有柔性材料,并且其中所述多个支撑腔室被布置成使得当所述外壁受到冲击时相应的支撑腔室的所述五个或更

多个侧面中的所述每一者均屈曲。

[0043] 根据一个实施例,所述五个或更多个侧面还被彼此布置成使得来自施加到外壁的力的负载路径分布在大于施力点处的区域的区域上。

[0044] 根据本发明,提供了一种牵引电池单元组件,所述牵引电池单元组件具有:电池单元;和电池单元壳,其限定尺寸被设计用于接纳所述电池单元的腔体,并且包括内壁、外壁和设置在所述内壁与所述外壁之间的多个支撑腔室,其中所述支撑腔室中的每一者限定具有多个侧面的多边形,其中所述侧面被彼此布置成限定用于容纳中和剂的剂腔,并且其中所述多个支撑腔室与所述内壁和所述外壁一起布置,使得对所述壁中的一者的冲击导致对所述支撑腔室的所述侧面中的一者的刺穿从而释放所述中和剂。

[0045] 根据一个实施例,所述支撑腔室中的每一者包括五个或更多个侧面,并且其中相邻侧面在它们之间限定大于九十度的角度。

[0046] 根据一个实施例,所述支撑腔室中的每一者包括三个侧面以形成三角形形状。

[0047] 根据一个实施例,所述更多个侧面还被彼此布置成使得来自施加到外壁的力的负载路径分布在大于施力点处的区域的区域上。

[0048] 根据一个实施例,相变材料被设置在所述五个或更多个侧面之间。

[0049] 根据一个实施例,基于与温度相关的相变性质来选择所述相变材料,并且其中所述选定的相变材料在暴露于高于预定阈值的温度时吸收热量并从固态转变为液态。

[0050] 根据本发明,提供了一种牵引电池单元组件,所述牵引电池单元组件具有:内壁,其限定用于接纳电池单元的电池腔体并限定开口;外壁,其与所述内壁间隔开以限定用于接纳支撑层的层腔;盖子,其尺寸被设计为封闭所述开口并限定第一孔隙和第二孔隙;第一端子,其从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第一孔隙;和第二端子,其从所述电池单元延伸并延伸穿过所述第二孔隙,其中所述支撑层包括多个支撑腔室,所述多个支撑腔室被塑形为将来自施加到所述内壁或外壁的力的负载路径转移穿过所述多个支撑腔室中的每一者的倾斜侧面。

[0051] 根据一个实施例,中和剂被设置在所述支撑腔室内中的每一者中的位置中的一者处以及相邻的支撑腔室之间,其中在所述外壁中的一者或相应的支撑腔室刺穿时释放所述中和剂。

[0052] 根据一个实施例,所述支撑腔室包括限定隔膜的多个侧面,并且其中所述支撑腔室还被塑形为使得所述多个侧面中的相邻侧面形成小于九十度的角度或大于九十度的角度。

[0053] 根据一个实施例,所述倾斜侧面中的每一者均含有柔性材料,并且其中所述多个支撑腔室被布置成使得当所述外壁受到冲击时相应的支撑腔室的所述倾斜侧面中的所述每一者均屈曲。

[0054] 根据一个实施例,所述支撑腔室与所述内壁和所述外壁间隔开,为所述内壁和所述外壁提供空间以便在接收到力时屈曲。

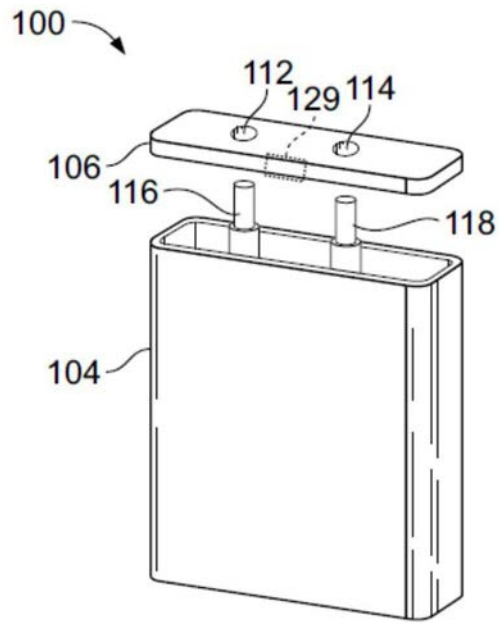


图1

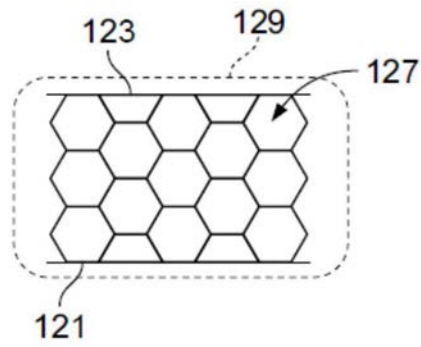


图3

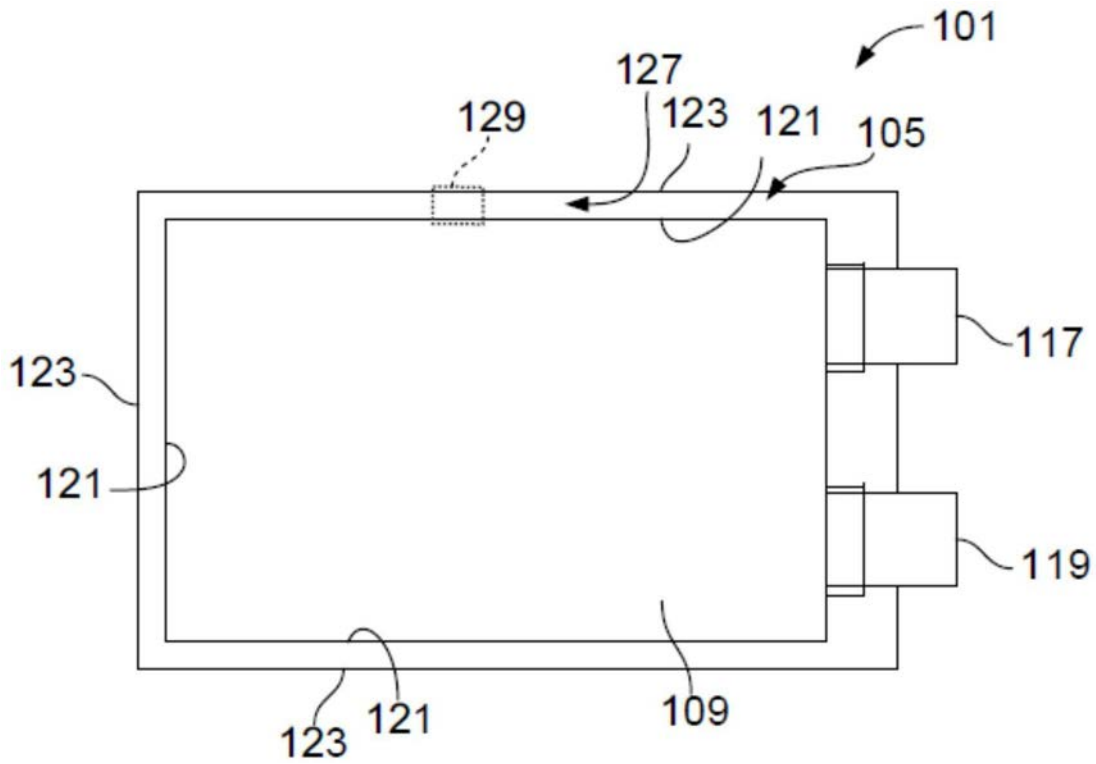


图2

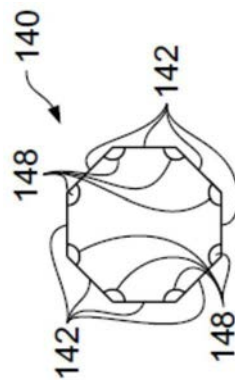


图4

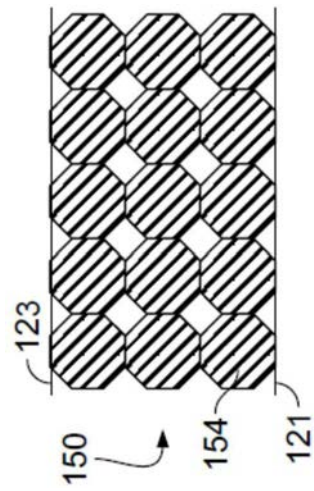


图5A

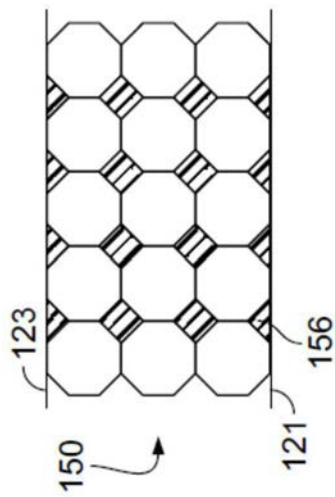


图5B

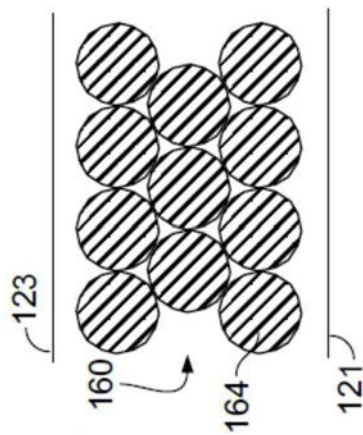


图6A

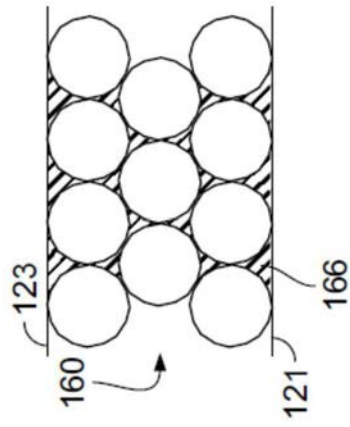


图6B

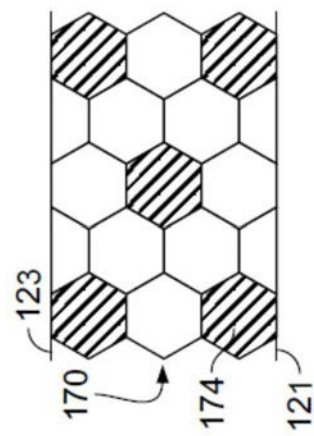


图7A

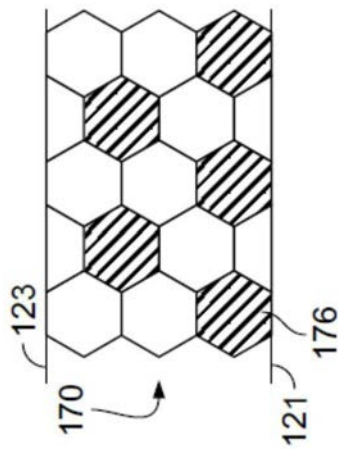


图7B

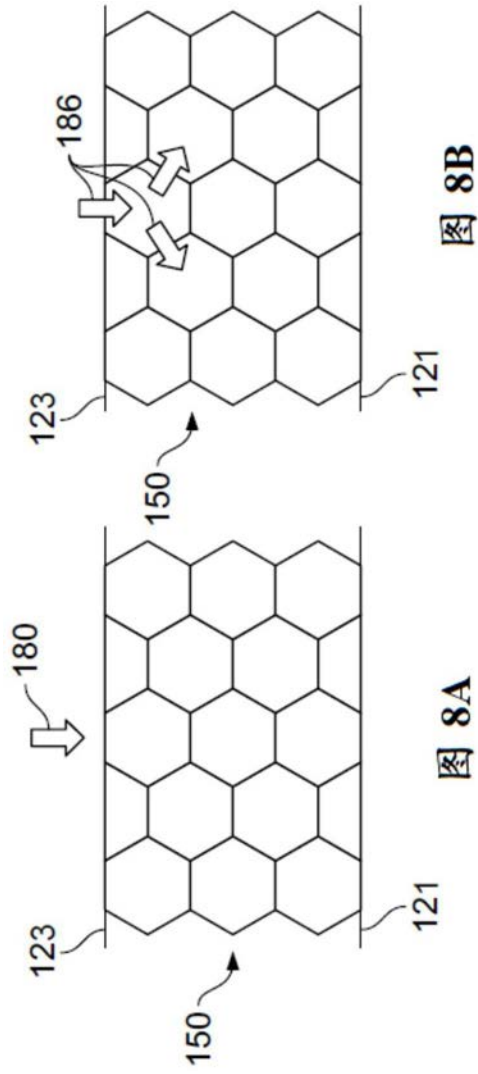


图 8B

图 8A

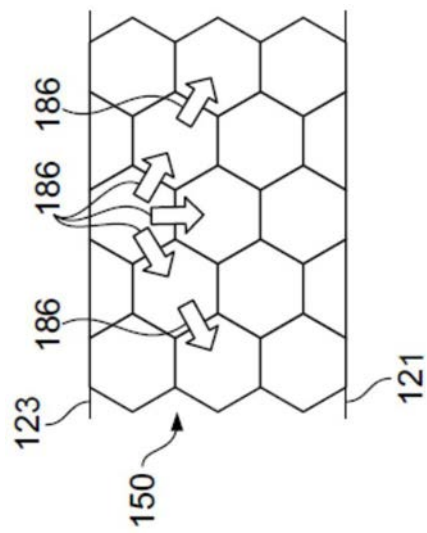


图8C

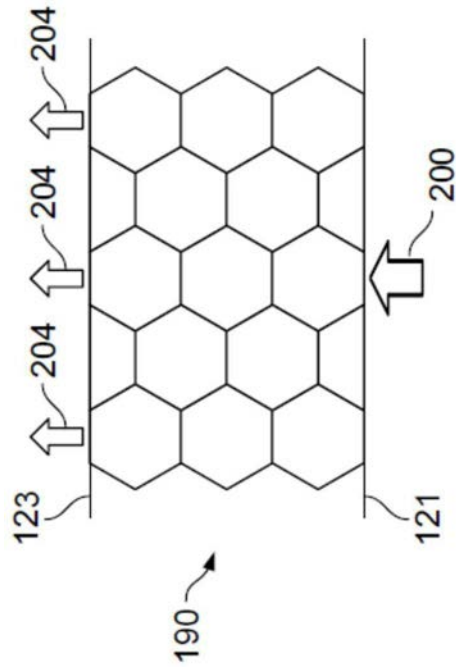


图9