



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110137400 A

(43)申请公布日 2019.08.16

(21)申请号 201910339097.1

H01M 6/50(2006.01)

(22)申请日 2017.07.28

H01M 10/613(2014.01)

(30)优先权数据

H01M 10/647(2014.01)

62/368,779 2016.07.29 US

H01M 10/653(2014.01)

(62)分案原申请数据

H01M 10/6556(2014.01)

201780058234.3 2017.07.28

H01M 10/658(2014.01)

(71)申请人 苹果公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 L·A·威廉 J·L·米勒

A·C·楚

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

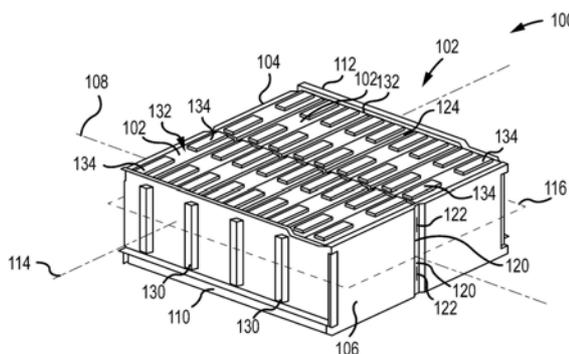
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

## (54)发明名称

具有用于改进热管理的结构构件的电池组

## (57)摘要

本发明的实施例涉及具有用于改进热管理的结构构件的电池组。本发明提供了一种电池组,该电池组具有用于改进其中的电池单元的热管理的结构构件。在一些实施方案中,该电池组包括与第二末端构件相对并平行于第二末端构件定位的第一末端构件。该电池组还包括与第二侧梁相对并平行于第二侧梁定位的第一侧梁。第一侧梁和第二侧梁在第一末端构件和第二末端构件之间纵向延伸。纵向构件设置于第一侧梁和第二侧梁之间并限定多个纵向排。该电池组可额外包括横向构件,该横向构件设置在第一末端构件和第二末端构件之间,以将多个纵向排分隔成电池单元隔室的阵列。电池单元设置于至少一个电池单元隔室之内。



1. 一种电池组,所述电池组包括:

第一末端构件,所述第一末端构件与第二末端构件相对并平行于所述第二末端构件定位;

第一侧梁,所述第一侧梁与第二侧梁相对并平行于所述第二侧梁定位,其中所述第一侧梁和所述第二侧梁在所述第一末端构件和所述第二末端构件之间延伸;

纵向构件,所述纵向构件设置于所述第一侧梁和所述第二侧梁之间以限定纵向排;以及

电池单元隔室的阵列,所述电池单元隔室的阵列设置于所述纵向排之内,所述电池单元隔室的每个都包封至少两个电池单元,其中所述纵向构件、所述第一侧梁和所述第二侧梁的至少一个被配置为在所述电池单元隔室的阵列在所述纵向排中从所述第一末端构件延伸到所述第二末端构件时处于张紧状态。

2. 根据权利要求1所述的电池组,还包括横向构件,所述横向构件设置于所述第一末端构件和所述第二末端构件之间,以将所述纵向排分隔成所述电池单元隔室。

3. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中所述至少两个电池单元占据大于90%的电池单元隔室的体积。

4. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中至少四个电池单元设置于所述电池单元隔室的阵列的电池单元隔室之内。

5. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中所述横向构件包括铝。

6. 根据权利要求1或2所述的电池组,还包括套筒,所述套筒包封设置于电池单元的横向排之内的多个所述电池单元,其中所述套筒包括延伸穿过所述电池单元的所述端子的第一部分,并且其中所述套筒包括正交于所述第一表面延伸并且横跨所述电池单元的一侧延伸的至少一个第二表面。

7. 根据权利要求1或2所述的电池组,还包括基础面板,所述基础面板具有面向所述电池单元隔室的阵列中的每个电池单元的电池排气孔的表面。

8. 根据权利要求1或2所述的电池组,还包括盖面板,所述盖面板至少部分地限定所述电池单元的壳体。

9. 根据权利要求1或2所述的电池组,其中所述纵向构件便于冷却所述电池单元隔室。

10. 一种电池组,所述电池组包括:

基底构件;

盖构件;

两个纵向构件,所述两个纵向构件彼此平行地延伸并耦接于所述基底构件和所述盖构件之间以在所述两个纵向构件之间限定通道;

横向构件,所述横向构件设置于所述通道之内以将所述通道划分为电池单元隔室;

第一末端构件,所述第一末端构件设置于所述通道的第一末端;以及

第二末端构件,所述第二末端构件设置于所述通道的第二末端,其中所述两个纵向构件或所述横向构件的至少一个被配置为在所述电池单元隔室包含在所述通道之内延伸的电池单元时处于张紧状态。

11. 根据权利要求10所述的电池组,还包括至少两个电池单元,所述至少两个电池单元设置于每个电池单元隔室之内,并且其中每个电池单元包括面向所述基底构件的排气孔。

12. 根据权利要求11所述的电池组,其中所述至少两个电池单元占据大于90%的电池单元隔室的体积。

13. 根据权利要求12所述的电池组,其中每个电池单元包括面向所述基底构件的端子。

14. 根据权利要求10至13中的任一项所述的电池组,还包括套筒,所述套筒围绕所述电池单元隔室延伸,其中所述套筒包括靠近并且平行于所述两个纵向构件之一的表面。

15. 根据权利要求14所述的电池组,其中所述套筒包括绝热材料。

16. 根据权利要求12所述的电池组,还包括热交换器,其中所述热交换器在每个电池与其排气孔相对的表面和所述盖构件的表面之间延伸。

17. 根据权利要求10至13和15至16中的任一项所述的电池组,其中所述张力减少操作期间所结合的电池单元的膨胀。

18. 一种电池组,所述电池组包括:

第一末端构件,所述第一末端构件与第二末端构件相对并平行于所述第二末端构件定位;

第一侧梁,所述第一侧梁与第二侧梁相对并平行于所述第二侧梁定位,其中所述第一侧梁和所述第二侧梁在所述第一末端构件和所述第二末端构件之间延伸;

横向构件,所述横向构件设置于所述第一末端构件和所述第二末端构件之间,其中所述第一末端构件和所述第二末端构件限定至少两个电池单元隔室;以及

至少两个电池单元,所述至少两个电池单元设置于至少一个电池单元隔室之内,其中所述横向构件、所述第一末端构件和所述第二末端构件的至少一个被配置为在所述电池单元隔室的阵列包含从所述第一侧梁延伸到所述第二侧梁的电池单元的横向排时处于张紧状态。

19. 根据权利要求18所述的电池组,还包括纵向构件,所述纵向构件设置于所述第一侧梁和所述第二侧梁之间。

20. 根据权利要求18或19所述的电池组,还包括至少四个电池单元,所述至少四个电池单元设置于每个电池单元隔室之内。

## 具有用于改进热管理的结构构件的电池组

[0001] 本申请是国际申请日为2017年7月28日、于2019年3月21日进入中国国家阶段、中国国家申请号为201780058234.3、发明名称为“具有用于改进热管理的结构构件的电池组”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2016年7月29日提交的美国申请序列号No.62/368,779的权益,该申请的全部公开内容以引用的方式并入本文以用于所有目的。

### 技术领域

[0004] 本公开整体涉及电池组。

### 背景技术

[0005] 在一些设计中,电池单元被按组封装(称为电池组)以聚集电能的总体存储。电池组包括容纳或以其他方式将构成的电池单元保持在一起的结构。电池组设计可能涉及折中。例如,将电池单元紧密封装在一起增大了总能量密度,这是有益的,但也可能增大电池单元之间的热传递,在温度极值的情况下这可能不是有益的。

### 发明内容

[0006] 在一些实施方案中,一种用于封装电池单元阵列的电池组包括与第二末端构件相对并平行于第二末端构件定位的第一末端构件。该电池组还包括与第二侧梁相对并平行于第二侧梁定位的第一侧梁。第一侧梁和第二侧梁在第一末端构件和第二末端构件之间纵向延伸。纵向构件设置于第一侧梁和第二侧梁之间并限定多个纵向排。该电池组额外包括设置于第一末端构件和第二末端构件之间以将多个纵向排分隔成电池单元隔室阵列的横向构件。电池单元设置于至少一个电池单元隔室之内。当电池单元隔室的阵列包含从第一末端构件延伸至第二末端构件的电池单元的纵向排时,纵向构件、第一侧梁和第二侧梁中的至少一个被配置为处于张紧状态。

[0007] 在一些实例中,电池单元包括铝罐。在其他实例中,电池单元包括钢罐。

[0008] 在一些实例中,该电池组包括护套,该护套包封设置于每个电池单元隔室之内的一个或多个电池单元并且具有被配置为暴露一个或多个电池单元的端子的孔。在一些实例中,该电池组包括套筒,该套筒覆盖设置于每个电池单元隔室之内的一个或多个电池单元并且具有第一部分和第二部分。该第一部分沿其中设置有端子的第一侧覆盖电池单元,或沿与其中设置有端子的侧相对的第一侧覆盖电池单元。第一部分可具有被配置为暴露电池单元的端子的孔。第二部分覆盖电池单元的第二侧。第二侧与第一侧相邻。在一些实例中,该电池组包括基础面板,该基础面板具有被配置为暴露电池单元的单元排气口的开口。该电池组还包括盖面板,该盖面板具有被配置为暴露电池单元的端子的孔。在这些实例中,纵向构件将横向构件、第一末端构件和第二末端构件分成独立的部分。

[0009] 在其他实施方案中,电池组包括管状结构。管状结构包括基底构件,基底构件具有

从第一侧壁延伸到第二侧壁的底壁。管状结构还包括耦接到基底构件以在其间限定通道的盖构件。盖构件具有被配置为暴露电池单元的端子的孔。管状结构额外包括设置在通道之内以将通道分成多个电池单元隔室的横向构件。第一末端构件设置于通道的第一末端。第二末端构件设置于通道的第二末端。当多个电池单元隔室包含从第一末端构件延伸至第二末端构件的一排电池单元时，基底构件和盖构件中的至少一个被配置为处于张紧状态。该电池组还包括设置在至少一个电池单元隔室之内的电池单元。

### 附图说明

[0010] 通过以下结合附图的详细描述，将容易理解本公开，其中类似的参考标号指代类似的结构元件，并且其中：

[0011] 图1A是根据一个例示性实施方案的电池组的透视图，该电池组用于在提供热管理的结构构件之内封装电池单元的阵列；

[0012] 图1B是图1A的电池组的分解图；

[0013] 图2A是根据一个例示性实施方案的电池组的透视图，该电池组具有提供热管理的结构构件；

[0014] 图2B是图2A的电池组的分解图；

[0015] 图2C是根据例示性实施方案的电池组的分解图；

[0016] 图2D是根据一个例示性实施方案的图2A的电池组的分解图，但其中外罩包封电池单元；

[0017] 图2E是根据一个例示性实施方案的图2A的电池组的分解图，但其中套筒覆盖电池单元；

[0018] 图2F是根据一个例示性实施方案的图2A的电池组的分解图，但其中纵向构件限定电池组之内的管状结构；

[0019] 图3A是根据另一个例示性实施方案的电池组的透视图，该电池组具有提供热管理的结构构件；以及

[0020] 图3B是图3A的电池组的分解图。

### 具体实施方式

[0021] 现在将具体地参考在附图中示出的代表性实施方案。应当理解，以下描述不旨在将实施方案限制于一个优选实施方案。相反，其旨在涵盖可被包括在由所附权利要求书限定的所述实施方案的实质和范围内的另选形式、修改形式和等同形式。

[0022] 本文所述的实施方案涉及用于容纳多个电池单元，即，用于形成电池组的结构。电池组可包括用于多种功能的结构构件，诸如负载承担、热管理、约束、电池压缩等。

[0023] 在一些实施方案中，结构构件改善电池组对竖直负载的硬度，同时改善多个电池单元隔室（例如阵列）之间的热管理。此类热管理包括管理相邻电池单元之间的热流，并且在一些实例中辅助热能从电池单元流出。在另一个方面，结构构件被配置为以空间高效的布置方式包装电池单元。这种空间高效的布置方式增加了分配用于存储电能的体积。在另一个方面，在设置于多个电池单元隔室之内时，该结构构件挤压电池单元。此类挤压可减少电池单元在操作期间（例如，充电、放电等）的膨胀。减小膨胀可改善电池单元的性能、寿命

或两者兼有。

[0024] 如本文所用,术语“热管理”是指调节热能流入和流出电池组之内一个或多个电池单元。术语“热管理”也可指控制或约束因电池单元之内的电化学反应导致的热诱发化学反应(及其副产品)。

[0025] 现在参考图1A,给出了根据一个例示性实施方案的电池组100的透视图,该电池组用于在提供热管理的结构构件之内封装电池单元102的阵列。图1B提供了图1A示出的电池组100的分解图。电池组100包括与第二末端构件106相对并与第二末端构件106平行定位的第一末端构件104。第一末端构件104和第二末端构件106可正交于电池组100的纵轴108设置。第一末端构件104和第二末端构件106可操作以针对电池组100之内的电池单元102的阵列纵向施加压力。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106或两者都包括板结构。

[0026] 电池组100还包括与第二侧梁112相对并与第二侧梁112平行定位的第一侧梁110。第一侧梁110和第二侧梁112可正交于电池组100的横轴114设置。第一侧梁110和第二侧梁112在第一末端构件104和第二末端构件106之间纵向延伸。此类延伸可与第一末端构件104和第二末端构件106限定周边116(参见图1A中的虚线)。示例性电池组100具有矩形的周边116。在一些实施方案中,第一侧梁110和第二侧梁112向电池组100之内的电池单元102的阵列横向施加压力。

[0027] 第一侧梁110和第二侧梁112可通过焊接、钎焊、粘合剂(例如环氧树脂、粘固剂等)、紧固件(例如螺栓、铆钉等)或它们的一些组合而耦接到第一末端构件104和第二末端构件106。此外,针对第一侧梁110与第二侧梁112的横截面可根据针对硬度和重量的要求而改变。横截面的非限制性示例包括I形梁、T形梁、C形梁、L形梁、实心正方形、中空正方形、实心矩形、中空矩形、实心圆形和中空圆形。其他横截面也是可能的。

[0028] 转到图1B,在一些实施方案中,电池组100包括设置在第一侧梁110和第二侧梁112之间并限定多个纵向排的纵向构件118。可以使用多个部件形成纵向构件118,如图1A和图1B所示。在一些实施方案中,纵向构件118包括两个条带120,每个都具有分别耦接到第一端板104和第二端板106的第一端(未示出)第二端122。

[0029] 尽管图1A和图1B中绘示了单个纵向构件118,但该绘示并非意在限制。对于电池组100而言,任意数量的纵向构件118都是可能的(即,电池组100包括多个纵向构件118)。在一些实例中,纵向构件118设置在第一侧梁110和第二侧梁112之间,使得多个纵向排具有相等的宽度。在其他实例中,纵向构件118设置在第一侧梁110和第二侧梁112之间,使得多个纵向排具有不同的宽度。通常,可以选择纵向构件118的位置以将一个或多个纵向排的宽度设置在电池组100之内。纵向构件118的非限制性示例包括片材、板和窄条。其他类型的纵向构件118也是可能的。

[0030] 电池组100还包括设置在第一末端构件104和第二末端构件106之间以将多个纵向排分隔成电池单元隔室阵列的横向构件124。可以使用多个部件形成横向构件124。在一些实施方案中,诸如图1A和图1B中所示的实施方案,电池组100包括多个横向构件124。然而,在一些实施方案中,单个横向构件124是可能的。通常,可以选择横向构件124的数量和位置以分别确定电池组100之内一个或多个横向排的数量和宽度。

[0031] 在示例性电池组100中,横向构件124连接到第一侧梁110和第二侧梁112。横向构

件124可具有包括凸舌的相对末端。相对末端中的一者或两者可包括凸舌。凸舌可辅助将横向构件124耦接到第一侧梁110、第二侧梁112或两者。在一些实施方案中,横向构件124包括第一凸舌(未示出)和在相对末端处的第二凸舌126。在这些实施方案中,第一凸舌和第二凸舌126分别在第一侧梁110和第二侧梁112中通过槽128突出。在一些实施方案中,第一凸舌和第二凸舌126分别通过紧固件130耦接到第一侧梁110和第二侧梁112。

[0032] 横向构件124与纵向构件118结合,将由第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112界定的体积划分成电池单元隔室132的阵列(参见实线)。电池单元隔室132的阵列可对应于矩形体积的阵列,诸如图1A和图1B中所绘示。然而,该绘示并非旨在限制。对于电池单元隔室132的阵列而言,其他体积形状也是可能的。应当理解,可选择纵向构件118和横向构件124为任意数量和位置,以限定电池组100之内的电池单元隔室132的任何数量和尺寸。通过此类选择,可在电池组100之内实现电池单元102的空间高效的封装。在一些实施方案中,电池单元102为棱柱状单元,并且电池100的封装可涉及邻接电池单元之间无可察觉间隙。

[0033] 在一些实施方案中,纵向构件118和横向构件124由片材或薄板形成。纵向构件118和横向构件124可允许相邻电池单元102的紧密包装。用于片材或薄板的材料的非限制性示例包括金属(例如铝、钢等)、陶瓷(例如二氧化硅、氧化铝等)、玻璃(例如硼硅酸盐玻璃、非晶碳等)、复合材料(例如碳纤维或石墨烯层压体)和塑料(例如聚醚酮、聚苯硫醚等)。其他材料是可能的,包括材料的组合。

[0034] 在一些实施方案中,当电池单元隔室132的阵列包含从第一末端构件104延伸至第二末端构件106的电池单元102的纵向排时,纵向构件118、第一侧梁110和第二侧梁112中的至少一个被配置为处于张紧状态。在一些实施方案中,当电池单元隔室132的阵列包含从第一侧梁110延伸至第二侧梁112的电池单元102的横向排时,横向构件124、第一端板104和第二端板106中的至少一个被配置为处于张紧状态。

[0035] 纵向张紧预先设置末端部构件104、106以沿纵轴108挤压电池单元102。类似地,横向张紧预先设置侧梁110、112以沿横轴114挤压电池单元102。此类挤压可减少电池单元102在操作期间(例如,在充电、放电等期间)的膨胀。减小膨胀可改善电池单元102的阵列的性能、寿命或两者兼有。张紧还使得电池单元102在电池组100运动期间保持在适当位置。

[0036] 应当理解,纵向构件118和横向构件124充当由第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112界定(即,由周边116界定)的体积之内的“织带”。在一些实施方案中,这一“织带”加强电池组100,同时改善热管理。加强电池组100改善了对负载的抵抗力,例如垂直于由纵轴108和横轴114限定的平面的垂直负载。这种改善的抵抗力允许电池组100结合比与常规电池组相关联的那些更长排的电池单元102(即,沿纵轴108、横轴114或两者)。在一些实施方案中,可通过改变纵向构件118、第一侧梁110、第二侧梁112或它们的任何组合的纵向张力来修改电池组100的硬度。在一些实施方案中,可通过改变横向构件124、第一末端构件104、第二末端构件106或它们的任何组合的横向张力来修改电池组100的硬度。

[0037] “织带”的热功能由隔室化配置辅助,这有助于在受控体积之内隔离潜在热源。此类受控体积由与个体电池单元隔室132相关联的壁限定。如下文所论述的,在一些实施例中,电池单元隔室132由护套包围。在一些实施例中,电池单元隔室132由套筒包围。在一些

实施例中,电池单元隔室132由纵向构件118和横向构件124的部分包围。这些壁任选地包括一种或多种绝缘材料以增强热功能。在一些实例中,壁可包括绝热材料(例如多孔陶瓷)、导热材料(例如铜)、膨胀型材料或它们的任何组合的涂层或衬层。在一些实例中,壁可热耦合到热交换器。这种隔室化配置提高了电池组100的体积密度,同时允许进行适当的热管理。

[0038] “织带”的热功能阻止热能在相邻电池单元102和/或电池单元隔室132之间传播。然而,“织带”也可将热能传导到电池单元102的阵列之外。例如,但并非限制,“织带”可被配置为垂直地向电池单元102阵列之外传导热能。在一些实施方案中,此类传导由内衬电池单元隔室132阵列的各向异性材料(例如,涂布电池单元隔室132阵列壁的石墨烯片)辅助。各向异性材料沿连接相邻电池单元102的第一方向可以具有高耐热性,沿垂直于第一方向的第二方向具有低耐热性。

[0039] 电池单元102可设置在电池组100之内以产生电池单元阵列。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于84%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于86%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于88%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于90%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于92%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于94%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于96%的由周边116包封的体积。在一些实施方案中,电池单元102的阵列占据大于98%的由周边116包封的体积。

[0040] 在一些实施方案中,诸如在图1A和图1B所绘示的实施方案中,电池单元隔室132的阵列的每个电池单元隔室132被配置为在其中包含两个电池单元102。然而,该绘示并非旨在限制。每个电池单元隔室132之内可以包含其他数量的电池单元102,包括不同电池单元隔室之内不同数量的电池单元102。在一些实施方案中,配置电池单元隔室132的阵列,使得其中设置的电池单元102具有平行于横向构件124对准的端子134。

[0041] 可以由本领域的技术人员基于抗屈强度、弹性模量、热导率和熔点的考虑因素选择用于电池组100的部件的材料。其他考虑因素是可能的。

[0042] 在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于250MPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于275MPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于300MPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于325MPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于350MPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括抗屈强度大于375MPa的材料。

[0043] 在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括弹性模量大于65GPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括弹性模量大于80GPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括弹性模量大于95GPa的材料。在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末

端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括弹性模量大于110GPa的材料。

[0044] 在一些实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括铝或铝合金(例如,2024、6061、7075等)。在其他实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。在其他实施方案中,第一末端构件104、第二末端构件106、第一侧梁110和第二侧梁112的至少一个包括钛或钛合金(例如,1级、2级、5级、23级等)。

[0045] 在一些实施方案中,纵向构件118和横向构件124包括导热率大于 $10\mu\text{m}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}$ 的材料。在一些实施方案中,纵向构件118和横向构件124包括熔点大于 $550^{\circ}\text{C}$ 的材料。在一些实施方案中,纵向构件118和横向构件124包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。在其他实施方案中,纵向构件118和横向构件124包括钛或钛合金(例如,1级、2级、5级、23级等)。

[0046] 在一些实施方案中,电池单元202具有铝罐。铝可由铝或铝合金(例如,2024、6061、7075等)形成。在其他实施方案中,电池单元202具有钢罐。钢可由任何类型的钢合金(例如,304、316、1018、4140等)形成。

[0047] 图2A是示例性电池组200的透视图。图2B是分解图,示出了根据一些实施方案的电池组200的示例性构造。电池组200可包括与结合电池组100所述相似的部件,并可以包括前述特征部或部件的任何特征部或部件。例如,所示的电池组200可包括设置在电池单元隔室232中的电池单元202的阵列,该电池单元可包括或包含多个电池单元,包括每个电池单元隔室232之内至少两个,至少四个,至少六个或更多个电池单元202。电池单元隔室232可至少部分地由第一末端构件204、第二末端构件206、第一侧梁210和第二侧梁212(它们可以限定周边216)限定。

[0048] 纵向构件218可沿纵轴208定位在电池组之内。纵向构件218可包括带220,带220包括末端222。此外,一个或多个横向构件224可沿横轴214定位。横向构件224可在该结构的任一端或两端上限定凸舌226,凸舌可以通过第一侧梁210和/或第二侧梁212中的槽228耦接。紧固件230可用于将凸舌与关联侧梁226耦接在一起。电池单元202可在与电池排气孔不同的一侧(例如,相对侧、相邻侧、顶侧等)上具有端子234。端子234可设置在电池单元202的顶侧上,并且电池排气孔设置在电池单元202的底侧上。

[0049] 两个或更多个电池单元202设置在电池单元隔室232的阵列的至少一个电池单元隔室232之内。任选地,热分离器设置在相邻电池单元202之间。热分离器可以是绝热材料(例如多孔陶瓷)、导热材料(例如铜)、膨胀型材料或它们的任何组合。

[0050] 图2C示出了根据本技术的电池组200的一个实施方案的分解图。该电池组可以包括与前面结合图2A所述类似的部件,同时例示了电池单元202的额外布置。在所示的一些实施方案中,电池单元202可定位在具有朝下的端子234的电池组之内。该端子可位于电池单元202与排气孔相似的表面上,或者可位于电池单元与排气孔相反或相邻的表面上。

[0051] 图2D是分解图,示出了根据一些实施方案的电池组200的示例性构造。在图2D的实施例中,电池组200的护套242包封电池单元202,进一步将电池单元组织到电池单元隔室中。电池组200包括包封设置于每个电池单元隔室232之内的一个或多个电池单元202的护套242。护套242任选地包括被配置为暴露一个或多个电池单元202的端子234的孔。任选地,电绝缘构件240被设置于电池单元202具有端子234的一侧上方。护套242任选地提供被配置为接收电池单元202的开口。在图2D中,护套242被绘示为包封两个电池单元202。然而,该绘

示并非旨在限制。护套242可以包封任何数量的电池单元202。在一些实施方案中,护套242包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。

[0052] 图2E是分解图,示出了根据一些实施方案的电池组200的示例性构造。在图2E的实施例中,电池组200中的套筒244覆盖电池单元202。电池组200包括覆盖设置于每个电池单元隔室232之内的一个或多个电池单元202的套筒244。套筒244具有第一部分246和第二部分248。第一部分246沿其中设置有端子234的第一侧覆盖电池单元202。第一部分246具有被配置为暴露电池单元202的端子234的孔。第二部分248覆盖电池单元202的第二侧。第二侧与第一侧相邻并可以与第一侧垂直。在图2E中,套筒244被绘示为包封两个电池单元202。然而,该绘示并非旨在限制。套筒244可以包封任何数量的电池单元202。在一些实施方案中,套筒244包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。任选地,电绝缘构件240被设置于电池单元202具有端子234的一侧上方。

[0053] 图2F是分解图,示出了根据一些实施方案的电池组200的示例性构造。在图2F的实施例中,纵向构件218是管状结构。此外,电池组200包括基础面板236和盖面板238。基础面板236具有被配置为暴露电池单元202的单元排气孔的开口。盖面板238具有被配置为在第一取向暴露电池单元202的端子234的孔,并且在第二取向中可不包括孔,其中端子234位于电池单元202上它们可能面对基础面板236的相对表面上。任选地,电绝缘构件240被设置于电池单元202具有端子234的一侧上方。在实施方案中,纵向构件218将横向构件224、第一末端构件204和第二末端构件206分成独立的部分。此类分割将周边216划分成多个导管250。横向构件224的部分可用作多个导管250之内的隔板。在图2F中,纵向构件218将横向构件224、第一末端构件204和第二末端构件206分成两个导管250。然而,该绘示并非旨在限制。可将多个纵向构件218结合到电池组200中以限定任何数量的导管250。

[0054] 现在参考图3A,给出了根据一些实施方案的电池组300的透视图,该电池组具有提供热管理的结构构件。图3B提供了图3A示出的电池组300的分解图。电池组300包括管状结构302,其在某些变型中可包括并排设置的多个管状结构302。图3A绘示了具体变型,其中两个管状结构302并排设置。然而,该绘示并非旨在限制。管状结构302可平行于电池组300的纵轴304对准。每个管状结构302包括基底构件306,基底构件具有从第一侧壁310延伸到第二侧壁311的底壁308。在一些实施方案中,诸如图3A和图3B中所示,基底构件306的外向侧壁312包括侧梁314。

[0055] 每个管状结构302还包括耦接到基底构件306以便在其间限定通道318的盖构件316。该通道318可以具有任何类型的横截面320,包括圆形横截面、椭圆形横截面、六边形横截面、正方形横截面、矩形横截面等。盖构件316具有被配置为暴露电池单元的端子的孔。每个管状结构302额外包括设置在通道318之内以将通道318分成多个电池单元隔室324的横向构件322。横向构件322可用作通道318内的隔板。在一些实施方案中,诸如图3A和图3B中所示的实施方案中,多个管状结构302包括每个通道318之内的多个横向构件322。

[0056] 应当理解,可以在通道318之内设置任意数量的横向构件322。此外,横向构件322可间隔开以便划分其中的体积形状中的任意组合。通过这种方式,可以配置多个电池单元隔室324以在通道318之内具有任意数量和组合的形状。多个电池单元隔室324可针对每个通道318不同。在一些实施方案中,多个电池单元隔室324的每个被配置为在其中包含两个电池单元。在一些实施方案中,配置多个电池单元隔室324,使得其中设置的电池单元具有平

行于横向构件322对准的端子。

[0057] 第一末端构件326设置在通道318的第一末端352。类似地,第二末端构件327设置在通道318的第二末端353。末端构件326、327可用于向通道318之内设置的电池单元和横向构件322纵向施加压力。在一些实施方案中,当多个电池单元隔室324包含从第一末端构件326延伸至第二末端构件327的一排电池单元时,基底构件306和盖构件316中的至少一个被配置为处于张紧状态。这种张力预先设置末端构件326、327以在多个电池单元隔室324之内挤压(即,纵向地,横向地,垂直地或组合地)电池单元。此类挤压可减少在操作期间(例如,在充电、放电等期间)通道318之内电池单元的膨胀。减小的膨胀可以改善电池组300用于存储和输送电能的电池单元的性能、寿命或两者。

[0058] 在具有多个并排设置的管状结构的实施方案中,该电池组300还包括沿相邻管状结构302之间的缝设置并耦接到相邻管状结构302的联合构件328。此类耦接可涉及管状结构302的任意部件(例如,基底构件306、盖构件316等)。联合构件328的非限制性示例包括杆、管、梁、条、板、托架、棒、桁架、线和缆。其他类型的联合构件328是可能的。将联合构件328耦接至相邻管状结构302可涉及焊接、钎焊、粘合剂(例如环氧树脂、粘固剂等)、紧固件(例如销、螺栓、铆钉等)或它们的某种组合。在一些实施方案中,诸如图3A和图3B中所示的实施方案中,联合构件328是沿缝设置的条。该条可焊接到相邻的管状结构302。

[0059] 一个或更多电池单元330可设置在通道318之内以产生电池组300。在一些变型中,电池单元330在与电池排气孔不同的一侧(例如,相对侧、相邻侧、顶侧等)上具有端子332。在一些变型中,电池单元330在与单元排气孔相似的表面上具有端子332。在一些变型中,基底构件306可包括多个开口334,该多个开口被配置为暴露电池单元330的单元排气孔。在一些变型中,电绝缘构件336被设置在电池单元330具有端子332的一侧上。

[0060] 在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于84%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于86%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于88%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于90%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于92%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于96%的体积。在一些实施方案中,电池单元330占据通道318之内大于98%的体积。

[0061] 通常,管状结构302在纵向上加强电池组300,同时提供热功能。加强电池组300改善了对负载的抵抗力,例如垂直于基底构件306或盖构件316的垂直负载。这种改善的抵抗力允许电池组300结合比与常规电池组相关联的那些更长排的电池单元330。在一些实施方案中,可通过改变基底构件306、盖构件316或两者的纵向张力来修改电池组300的硬度。

[0062] 管状结构302的热功能由横向构件322辅助,该横向构件322在管状导管302之内隔离电池单元330。此类隔离产生多个电池单元隔室324。该多个电池单元隔室324针对改善的热管理隔离受控体积之内的潜在热源。这些体积由与个体电池单元隔室324相关联的壁(即,横向构件322,以及基底构件306和盖构件316的部分)限定。在一些实例中,壁可包括绝热材料(例如多孔陶瓷)、导热材料(例如铜)、膨胀型材料或它们的任何组合的涂层或衬层。在一些实施方案中,壁可与热交换器热耦合。

[0063] 在一些实施方案中,电池组300包括设置在至少一个电池单元隔室324之内的电池单元330。电池单元330可在与电池排气孔不同的一侧(例如,相对侧、相邻侧、顶侧等)上具

有端子。电池单元330还可以具有设置于电池单元330具有端子332的一侧上的电绝缘构件336。在一些实例中,电池单元330占据电池单元隔室324至少90%的体积。在一些实例中,电池单元330占据电池单元隔室324至少92%的体积。在一些实例中,电池单元330占据电池单元隔室324至少94%的体积。在一些实例中,电池单元330占据电池单元隔室324至少96%的体积。在一些实例中,电池单元330占据电池单元隔室324至少98%的体积。

[0064] 在一些实施方案中,电池组300包括设置于多个电池单元隔室324的至少一个电池单元隔室之内的两个或更多个电池单元330。热分隔器可设置于相邻的电池单元330之间。热分隔器可以是绝热材料(例如多孔陶瓷)、导热材料(例如铜)、膨胀型材料或它们的任何组合。在一些实例中,电池单元330可各自具有与电池排气孔相对的一侧上的端子。在一些实例中,电绝缘构件336设置于每个电池单元320具有端子332的一侧上。

[0065] 可以由本领域的技术人员基于抗屈强度、弹性模量、热导率和熔点的考虑因素选择用于电池组300部件的材料。其他考虑因素是可能的。

[0066] 在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于250MPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于275MPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于300MPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于325MPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于350MPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括抗屈强度大于375MPa的材料。

[0067] 在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括弹性模量大于65GPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括弹性模量大于80GPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括弹性模量大于95GPa的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括弹性模量大于110GPa的材料。

[0068] 在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括铝或铝合金(例如,2024、6061、7075等)。在其他实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。在其他实施方案中,基底构件306、盖构件316、横向构件322、第一末端构件326和第二末端构件327的至少一个包括钛或钛合金(例如,1级、2级、5级、23级等)。

[0069] 在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316和横向构件322的至少一个包括导热率大于 $10\mu\text{m}/\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ 的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316和横向构件322的至少一个包括熔点大于 $550^\circ\text{C}$ 的材料。在一些实施方案中,基底构件306、盖构件316和横向构件322的至少一个包括钢(例如,304、316、1018、4140等)。在其他实施方案中,基底构件

306、盖构件316和横向构件322的至少一个包括钛或钛合金(例如,1级、2级、5级、23级等)。

[0070] 为了说明的目的,前述描述使用具体命名以提供对所述实施方案的彻底理解。然而,对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,不需要具体细节,以便实践所述实施方案。因此,出于例示和描述的目的,呈现了对本文所述的具体实施方案的前述描述。它们并非旨在是穷举性的或将实施方案限制到所公开的精确形式。对于本领域的普通技术人员而言将显而易见的是,鉴于上面的教导内容,许多修改和变型是可能的。

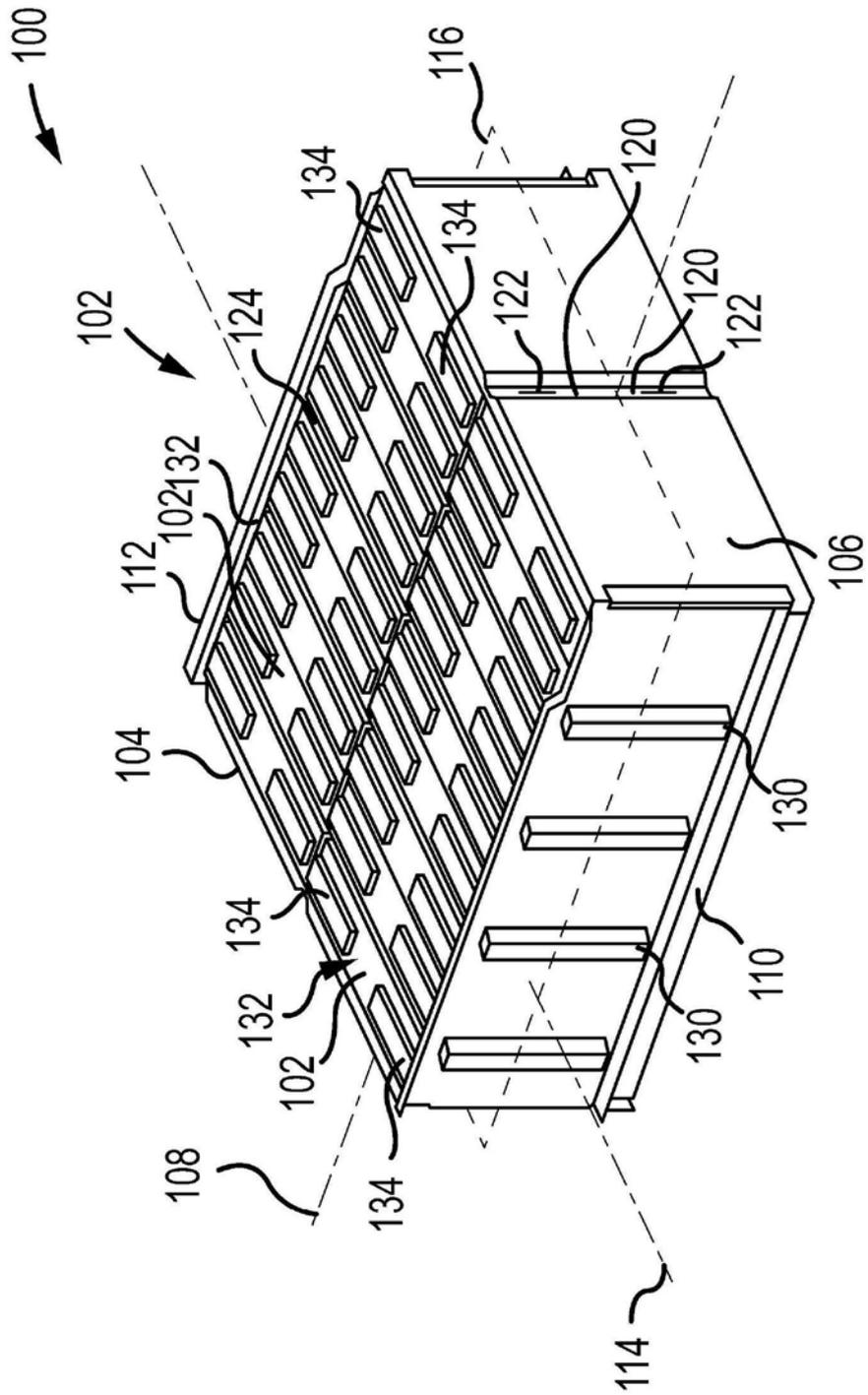


图1A

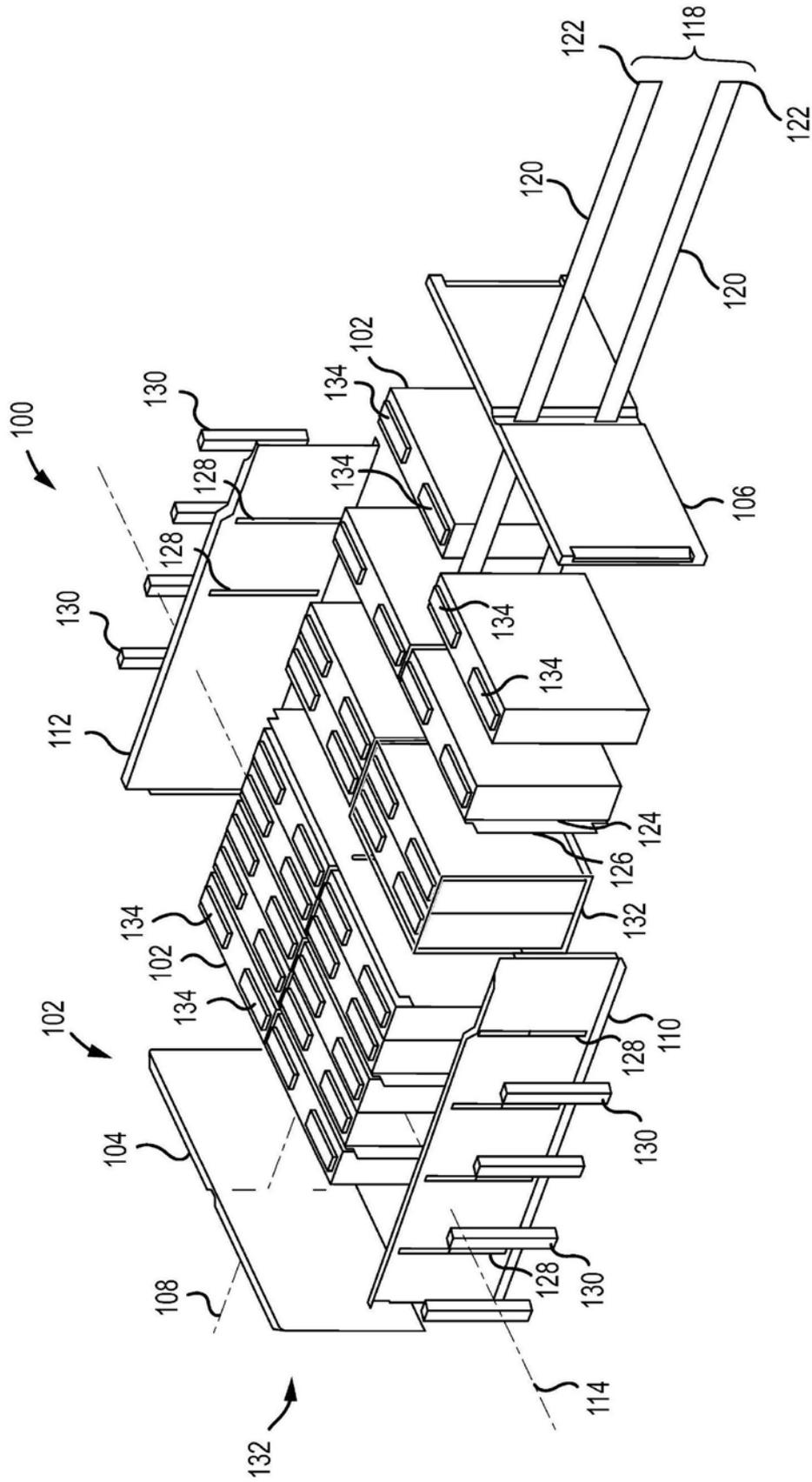


图1B

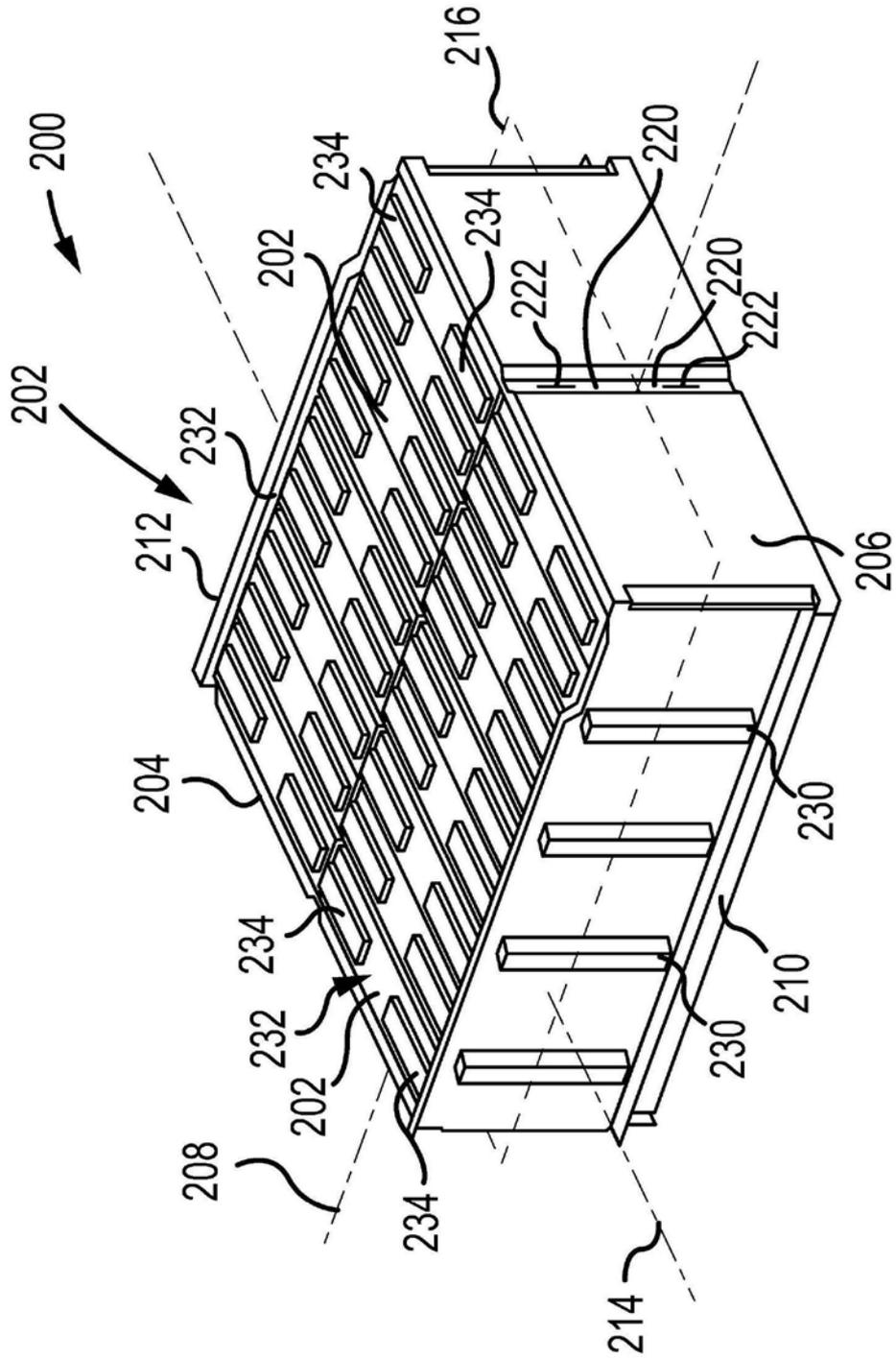


图2A

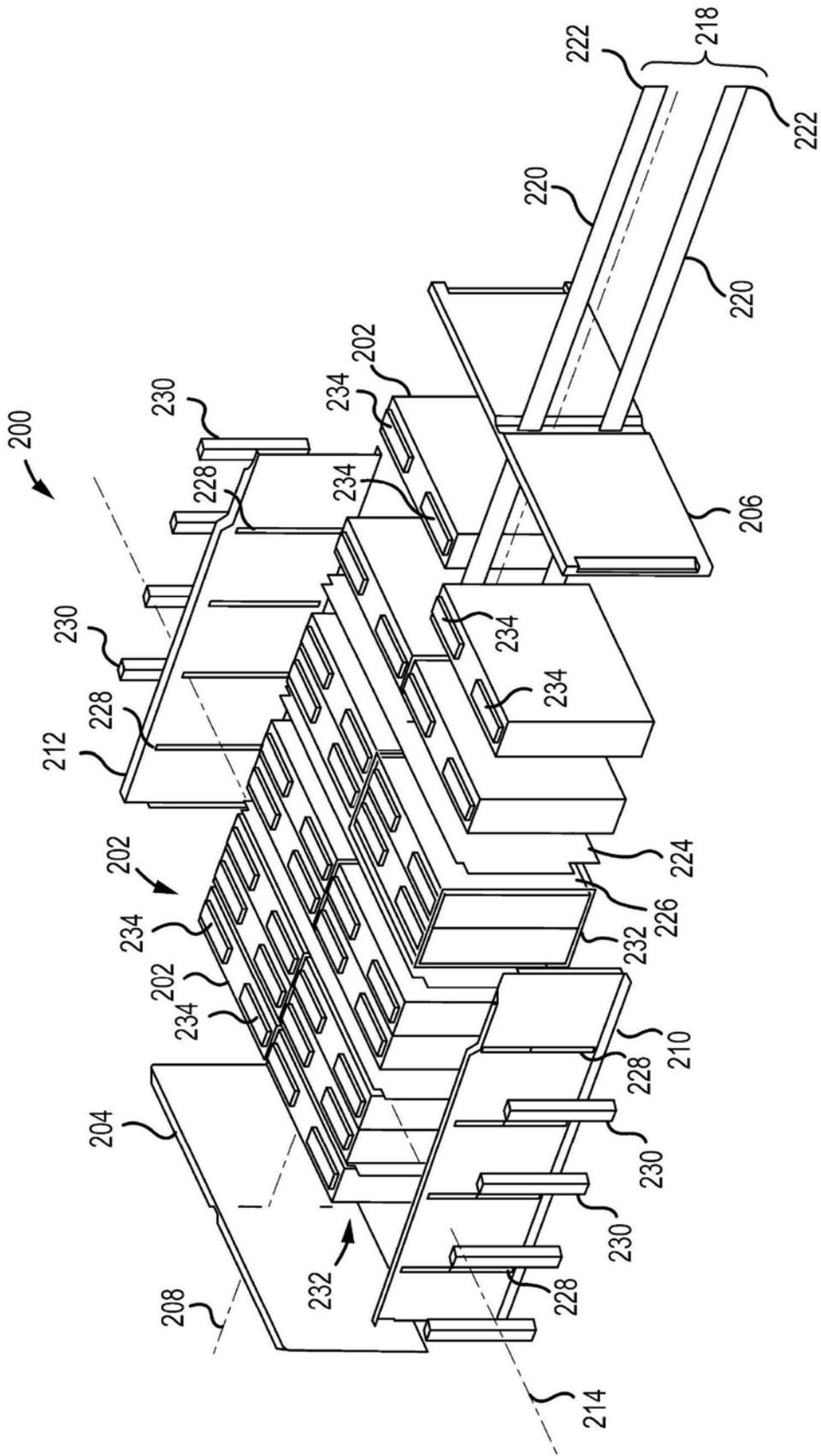


图2B



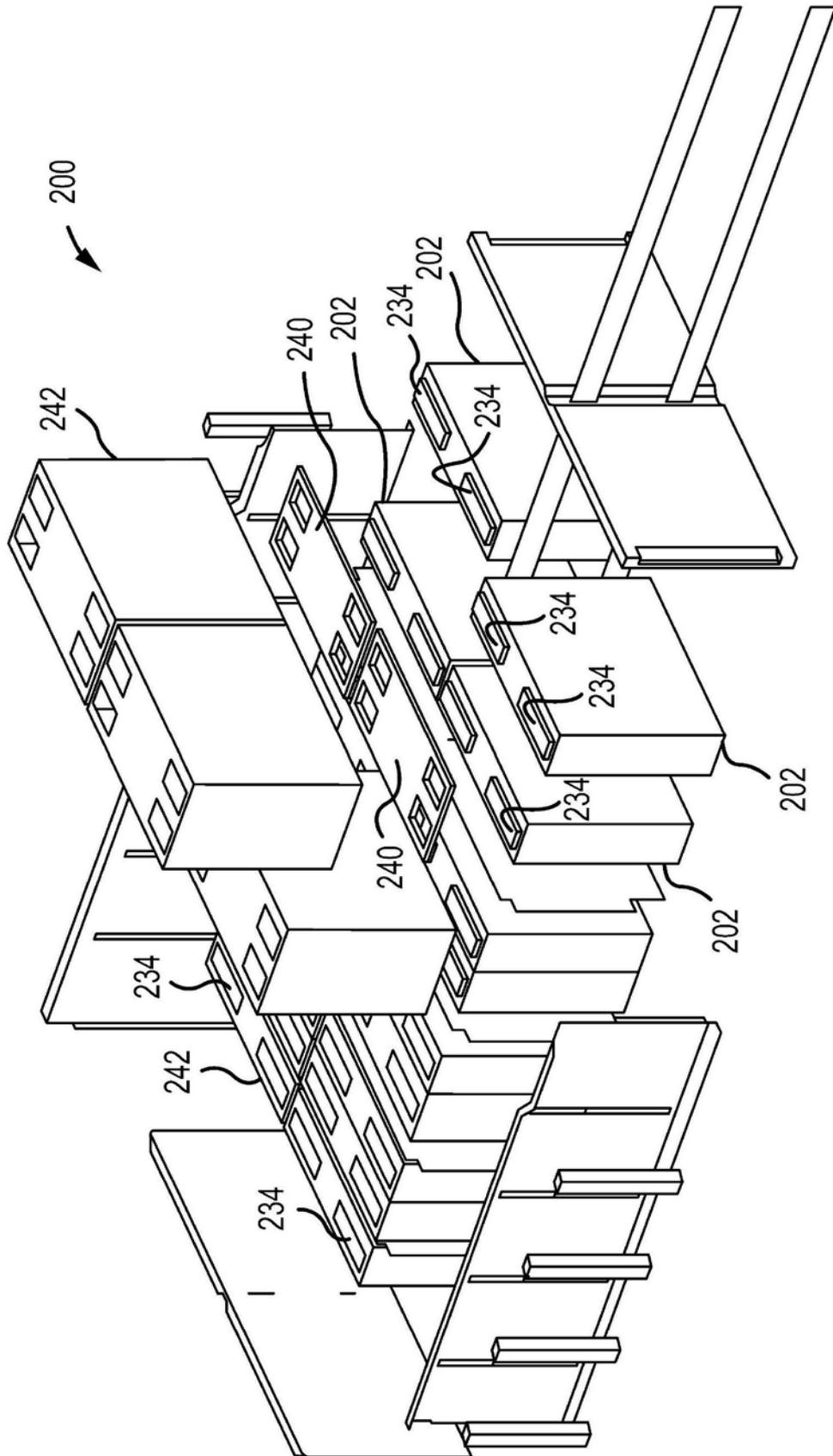


图2D

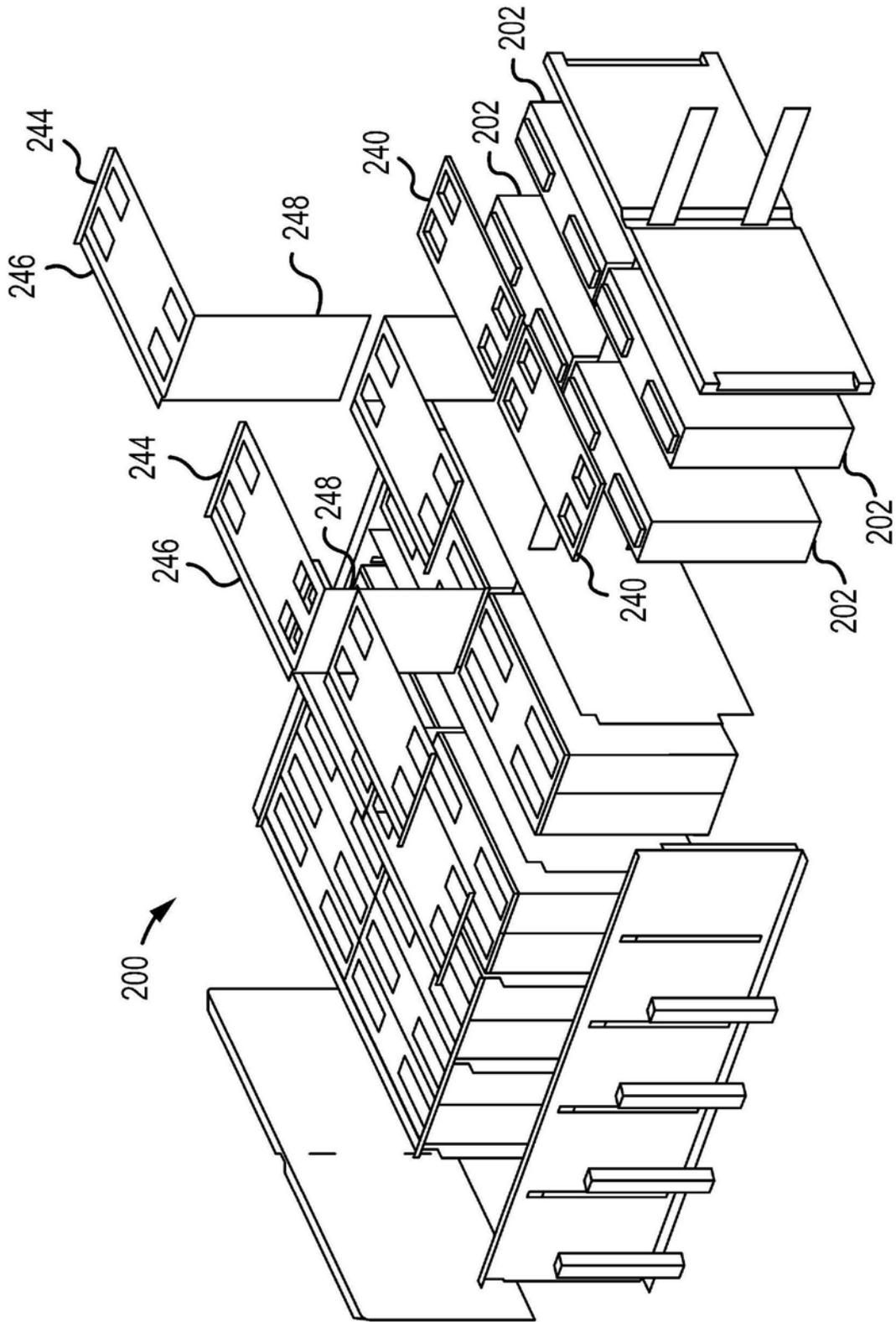


图2E

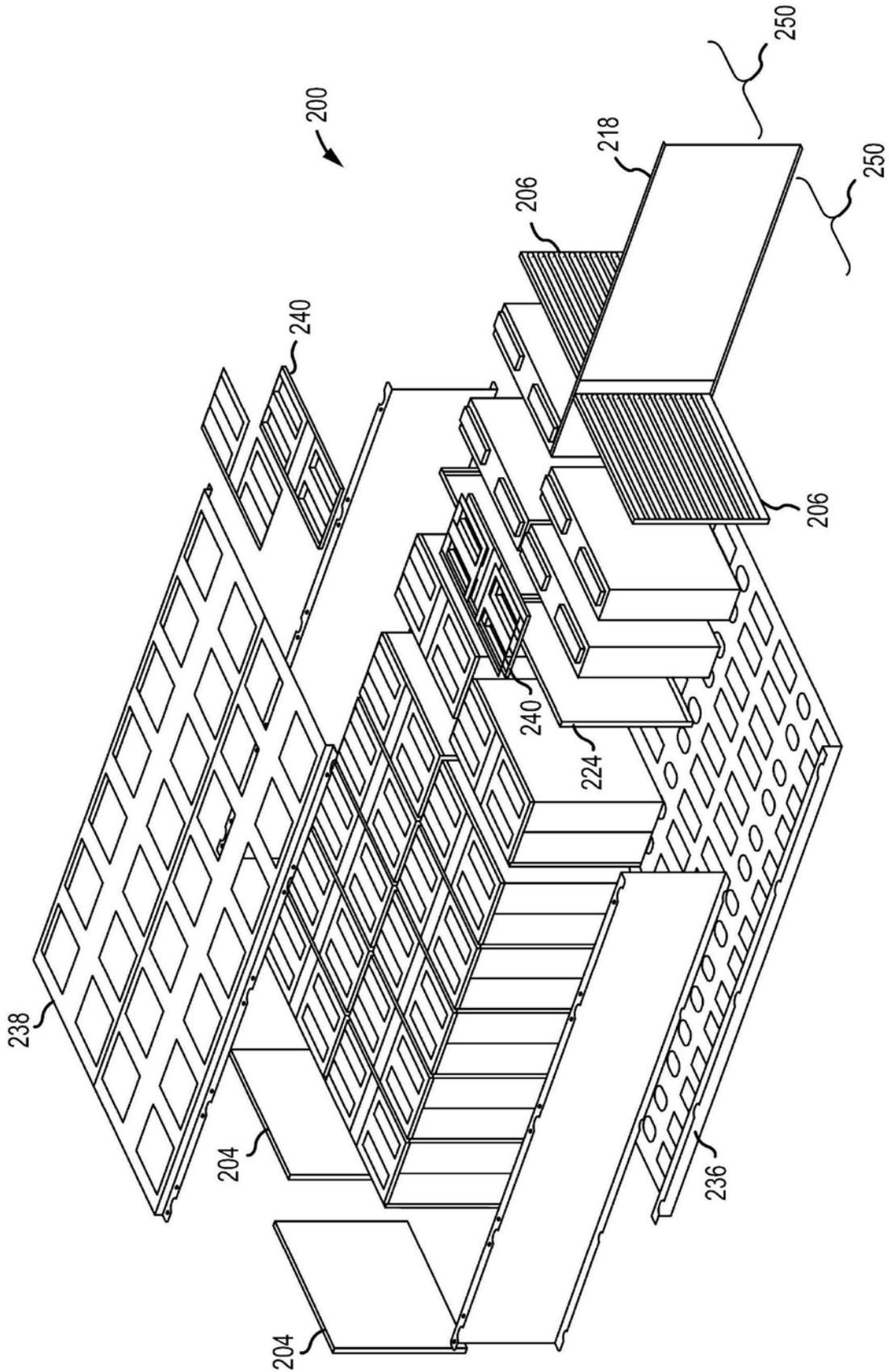


图2F



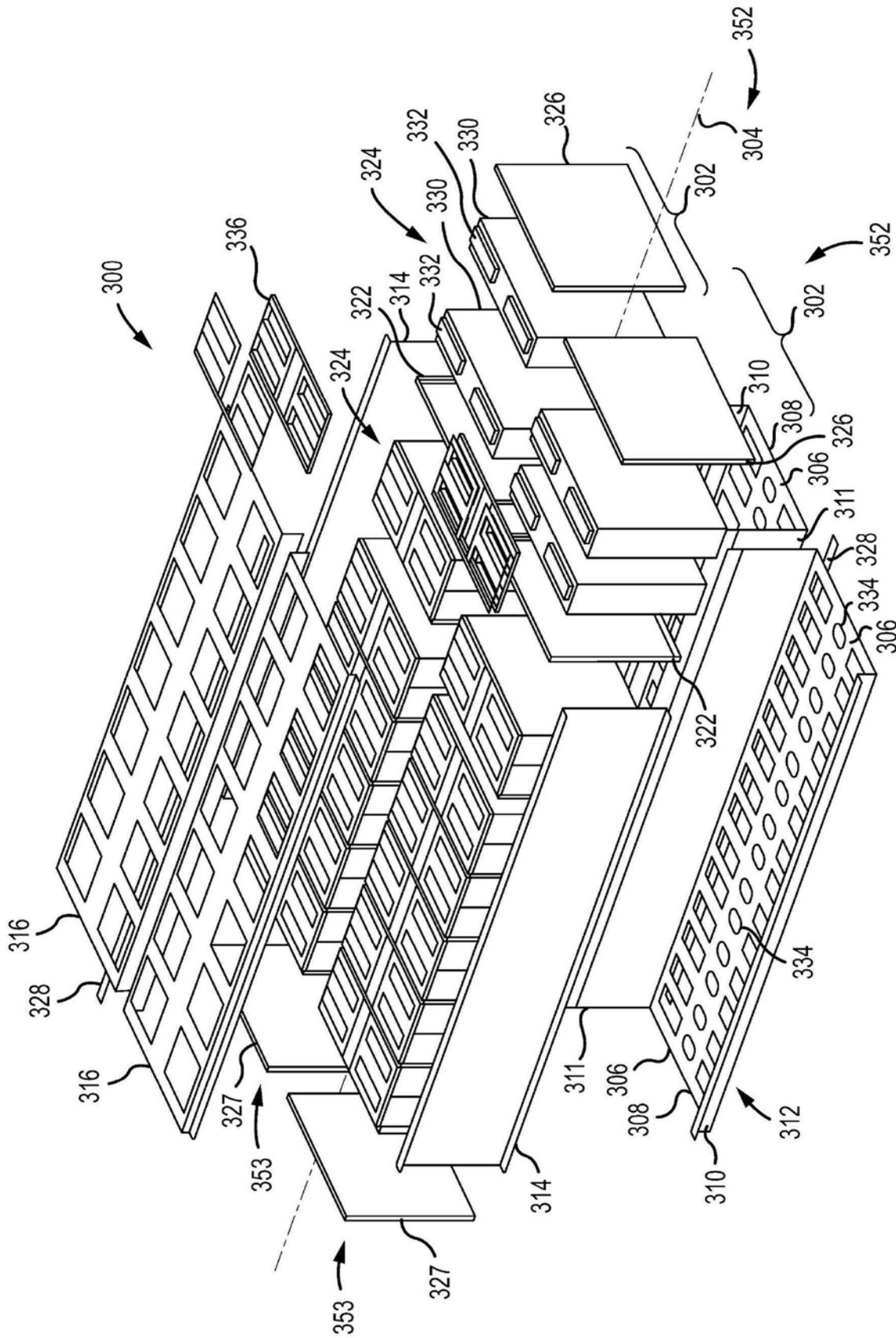


图3B