



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103733378 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 31

(21) 申请号 201180072886. 5

(22) 申请日 2011. 06. 13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2014. 02. 12

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2011/040131 2011. 06. 13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/173588 EN 2012. 12. 20

(73) 专利权人 江森自控帅福得先进能源动力系
统有限责任公司
地址 美国特拉华州

(72) 发明人 马特·泰勒 詹森·富尔

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259
代理人 脱颖

(51) Int. Cl.
H01M 2/10(2006. 01)
H01M 2/12(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5486429 A, 1996. 01. 23,
US 4532705 , 1985. 08. 06,
CN 101170168 A, 2008. 04. 30,
WO 2010/120906 A2, 2010. 10. 21,
WO 2010/019764 A2, 2010. 02. 18,

审查员 张瑞雪

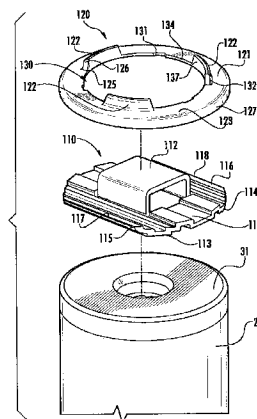
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54) 发明名称

用于帮助电化学电池的通风口的断裂的装置

(57) 摘要

一种用于帮助电化学电池的通风口的断裂的装置包括主体,所述主体具有第一表面和从主体第一表面伸出的多个凸起部以使得在相邻的凸起部之间提供开放空间。多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口相接触以使通风口跟电化学电池的底部完全分离。在相邻凸起部之间提供的开放空间被设置用于在通风口打开期间允许来自电化学电池内部的气体通过。



1. 一种用于帮助电化学电池的通风口的断裂的装置,所述装置包括:
具有第一表面的主体;以及
从主体的第一表面伸出的多个凸起部,以使得在每两个相邻的凸起部之间提供开放空间,其中多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口相接触以使通风口跟电化学电池的底部完全分离,其中在每两个相邻凸起部之间提供的开放空间被设置用于在通风口打开期间允许来自电化学电池内部的气体通过。
2. 如权利要求1所述的装置,其中多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口的外缘的一部分相接触。
3. 如权利要求2所述的装置,其中多个凸起部中的每一个都包括第一端和与第一端相对的第二端,所述第一端联结至主体的第一表面的,所述第二端包括边缘,所述边缘被设置用于在通风口打开期间与通风口相接触。
4. 如权利要求1所述的装置,其中主体限定出被设置用于容纳集流体的一部分在此穿过的孔。
5. 如权利要求4所述的装置,其中多个凸起部中的每一个都包括前缘和后缘,其中,前缘包括与第一表面联结的临近孔的第一临近端和与第一表面联结的远离孔的第一远离端,后缘包括与第一表面联结的靠近孔的第二临近端和与第一表面联结的远离孔的第二远离端,其中第一临近端比第二临近端更靠近孔,第一远离端比第二远离端更靠近孔。
6. 如权利要求4所述的装置,其中所述装置包括元件,所述元件连接多个凸起部中每一个的顶部。
7. 如权利要求4所述的装置,其中多个凸起部中的每一个都是半圆形的形状。
8. 如权利要求1所述的装置,其中所述主体具有第二表面,所述第二表面与主体的第一表面相对,并且其中所述装置进一步包括延长环,所述延长环外伸和离开所述主体的所述第二表面。
9. 如权利要求8所述的装置,其中所述延长环被设置用于接触电化学电池的卷绕式电池元件的一部分。
10. 如权利要求8所述的装置,其中所述主体的所述第二表面被设置用于接触电化学电池的集流体的一部分。
11. 如以上权利要求中的任意一项所述的装置,其中所述装置包括至少三个凸起部。
12. 如权利要求1-10中的任意一项所述的装置,其中所述装置包括至少四个凸起部。
13. 如权利要求1-12中的任意一项所述的装置用于帮助电化学电池的通风口的断裂。
14. 一种电化学电池,包括如权利要求1-10中的任意一项所述的装置。
15. 如权利要求14所述的电化学电池,进一步包括集流体,所述集流体联结至电化学电池的卷绕式电池元件的边缘。
16. 一种电化学电池,包括:
卷绕式柱状电池元件;
集流体,其联结到所述卷绕式柱状电池元件的底端;
通风口,其安装在所述电化学电池的底部;以及
推环,其设置为帮助所述通风口的断裂,其中所述推环包括:
主体,其具有第一表面,其中所述主体限定出被设置用于容纳集流体的一部分在此穿

过的孔口;以及

多个凸起部,其从所述主体的第一表面伸出,以使得在相邻的凸起部之间提供开放空间,其中多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口相接触以使通风口跟电化学电池的底部完全分离,其中在相邻凸起部之间提供的开放空间被设置用于在通风口打开期间允许来自电化学电池内部的气体通过。

17.如权利要求16所述的电化学电池,其中所述集流体包括主体和第一凸起,所述第一凸起从所述主体外伸并在朝向所述通风口的第一方向离开所述主体。

18.如权利要求17所述的电化学电池,其中所述第一凸起具有矩形表面。

19.如权利要求17所述的电化学电池,其中所述集流体包括第二凸起和第三凸起,其中第二凸起和第三凸起都从所述主体外伸并在和所述第一方向相反的第二方向离开所述主体,并且所述集流体的第二凸起和第三凸起联结到所述卷绕式柱状电池元件的底端。

20.如权利要求16所述的电化学电池,其中所述集流体包括具有尖端的第一边缘部分和具有尖端的第二边缘部分,其中所述第一边缘部分和第二边缘部分沿着所述主体的整个长度延伸,并且其中所述第一边缘部分的尖端和所述第二边缘部分的尖端设置为接触所述推环的所述主体。

21.如权利要求16所述的电化学电池,其中所述推环包括延长环,所述延长环从所述主体的第二表面外伸并离开所述主体的第二表面,所述主体的第二表面与所述第一表面相对,其中所述延长环设置为接触所述卷绕式电池元件的一部分。

22.如权利要求21所述的电化学电池,其中所述第二表面设置为接触所述集流体的一部分。

23.如权利要求16所述的电化学电池,其中多个凸起部中的每一个包括前缘和后缘,所述前缘邻接由主体限定出的孔口,所述后缘被设置为与由主体限定出的孔口间隔预定的距离。

24.如权利要求16所述的电化学电池,其中所述推环包括元件,所述元件连接多个凸起部中每一个的顶部。

25.如权利要求16所述的电化学电池,其中多个凸起部中的每一个都是半圆形的形状。

26.一种用于打开电化学电池的通风口的方法,包括:

促使电化学电池的柱状电池元件朝通风口的方向移动以响应在所述电化学电池内增加的压力;

促使集流体朝所述通风口的方向移动以响应所述柱状电池元件的移动,其中所述集流体联结到所述柱状电池元件;以及

促使推环抵靠所述通风口以响应所述集流体的移动,其中所述推环包括:

主体,其具有第一表面,其中所述主体限定出被设置用于容纳集流体的一部分在此穿过的孔口;以及

多个凸起部,其从所述主体的第一表面伸出,以使得在相邻的凸起部之间提供开放空间,其中多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口相接触以使通风口跟电化学电池的底部完全分离。

用于帮助电化学电池的通风口的断裂的装置

技术领域

[0001] 本申请主要涉及电池和电池系统领域。更具体地,本申请涉及可以用于车辆应用以为车辆提供至少一部分原动力的电池和电池系统。

背景技术

[0002] 将电力用作其全部或部分原动力的车辆(例如电动车(EV)、混合动力电动车(HEV)、插电式混合动力电动车(PHEV)等,统称为“电动车”)与更加传统的使用内燃机的燃气动力车相比可以提供多种优点。例如,电动车与使用内燃机的车辆相比可以生成更少的无用排放物并且可以表现出更高的燃料效率(而且在某些实施例中,这样的车辆可以完全取消对汽油的使用,例如某些类型的PHEV就是如此)。

[0003] 随着电动车技术的持续发展,需要提供用于此类车辆的改进电源(例如电池系统或模块)。例如,希望增加此类车辆无需给电池再充电所能行进的距离。还希望提高此类电池的性能以及降低电池系统的相关成本。

[0004] 一种持续研发的改进领域是电池化学领域。早期的电动车系统使用镍氢(NiMH)电池作为动力源。后来,不同的添加剂和改良提高了NiMH电池的性能、可靠性和实用性。

[0005] 最近,生产商们已经开始研发可以在电动车中使用的锂离子电池。将锂离子电池用于车辆应用具有若干相关优点。例如,锂离子电池具有比NiMH电池更高的电荷密度和功率系数。换句话说,锂离子电池可以小于NiMH电池同时仍存储同样的电荷量,这就可以允许节约电动车内的重量和空间(或者可选地,这种特征可以允许生产商为车辆提供更大的功率值而无需增加车辆的重量或者由电池系统占用的空间)。

[0006] 众所周知的是锂离子电池与NiMH电池的工作方式不同并且会表现出跟NiMH电池技术所不同的设计和工程方面的难题。例如,锂离子电池与可比较的NiMH电池相比可能对电池温度的变化更加敏感,并且因此可能要有系统用于在车辆运行期间调节锂离子电池的温度。锂离子电池的制造也会表现出这种电池化学所特有的难题,并且正在研发新的方法和系统来解决这些难题。

[0007] 希望提供一种改进的用于在电动车内使用的电池模块和/或系统以解决跟在此类车辆内使用的NiMH和/或锂离子电池系统相关联的一个或多个难题。还希望提供一种电池模块和/或系统,其中包括通过研读本公开即可显而易见的任何一项或多项有利特征。

发明内容

[0008] 根据示范性实施例,一种用于帮助电化学电池的通风口的断裂的装置包括主体,所述主体具有第一表面和从主体第一表面伸出的多个凸起部以使得在相邻的凸起部之间提供开放空间。多个凸起部中的每一个都被设置用于在通风口打开期间跟通风口相接触以使通风口跟电化学电池的底部完全分离。在相邻凸起部之间提供的开放空间被设置用于在通风口打开期间允许来自电化学电池内部的气体通过。

附图说明

- [0009] 图1是根据一个示范性实施例得到的包括电池系统的车辆的透视图。
- [0010] 图2是根据一个示范性实施例得到的包括电池系统的车辆的剖视示意图。
- [0011] 图3-4是根据一个示范性实施例得到的电池系统的局部剖视图。
- [0012] 图5-6是根据一个示范性实施例得到的用于在电池系统中使用的一部分电池模块的等距视图。
- [0013] 图7是图5中电池模块的局部分解图。
- [0014] 图8是图5中电池模块的俯视图。
- [0015] 图9是图8中的一部分电池模块沿图8中的9-9线截取的截面图。
- [0016] 图10是图9中的一部分电池模块的细节视图。
- [0017] 图11是图10中的电化学反应部分的细节视图,根据一个示范性实施例示出了处于局部打开状态的通风口。
- [0018] 图12是图10中的电化学反应部分的细节视图,根据一个示范性实施例示出了处于打开状态的通风口。
- [0019] 图13是图10中的电化学反应的局部分解图,根据一个示范性实施例示出了电池元件、集流体和推环。
- [0020] 图14是图13中的电化学反应的局部分解图,根据一个示范性实施例示出了联结至电池元件的集流体。
- [0021] 图15是图14中的电化学反应的局部透视图,根据一个示范性实施例示出了设置在集流体上的推环。
- [0022] 图16是根据一个示范性实施例得到的图13中推环的细节透视图。
- [0023] 图17是根据一个示范性实施例得到的图16中的推环沿图16中的17-17线截取的截面图。
- [0024] 图18-21和图24是根据各种其他的示范性实施例得到的推环的细节透视图。
- [0025] 图22是根据一个示范性实施例得到的将图21中的推环图示为设置在集流体上的细节透视图。
- [0026] 图23是根据一个示范性实施例得到的图21中推环的反向细节透视图。
- [0027] 图25是根据一个示范性实施例得到的将图24中的推环图示为设置在集流体上的细节透视图。
- [0028] 图26是根据一个示范性实施例得到的图24中推环的反向细节透视图。

具体实施方式

- [0029] 图1是汽车(例如轿车)形式的车辆10的透视图,其中具有用于为车辆10提供全部或部分原动力的电池系统20。这样的车辆10可以是电动车(EV)、混合动力电动车(HEV)、插电式混合动力电动车(PHEV)或其他类型的利用电力来推进的车辆(统称为“电动车”)。
- [0030] 尽管车辆10在图1中被示出为轿车,但是车辆类型可以根据其他的示范性实施例而有所不同,所有的车辆类型都应被认为是落在本公开的范围。例如,车辆10可以是卡车、公共汽车、工业用车、摩托车、休闲车、船或任意其他类型的可以受益于使用电力作为其

全部或部分推进动力的车辆。

[0031] 尽管电池系统20在图1中被示出为位于车辆的后备箱内或后部,但是根据其他的示范性实施例,电池系统20的位置也可以有所不同。例如,电池系统20的位置可以根据车内的可用空间、车辆期望的配重平衡、跟电池系统20一起使用的其他部件(例如电池管理系统、通风口或冷却装置等)的位置以及各种其他的考量因素来选择。

[0032] 图2根据一个示范性实施例示出了设置为HEV形式的车辆10A的剖视示意图。电池系统20A朝向车辆10A的后部设置在油箱12附近(电池系统20A可以设置为紧邻油箱12或者可以设置在车辆10A后部的独立舱室(例如后备箱)内或者可以用其他方式设置在车辆10A内)。内燃机14被设置用于在车辆10A利用汽油动力来推进车辆10A时使用。电机16、动力分配装置17和发电机18也被设置作为车辆驱动系统的一部分。

[0033] 这样的车辆10A可以仅由电池系统20A或者仅由发动机14或者由电池系统20A和发动机14提供动力或驱动。应该注意的是根据其他的示范性实施例也可以使用其他类型的车辆和车辆驱动系统结构,并且图2中的示意图不应被认为是限制本申请所述主题的范围。

[0034] 根据各种示范性实施例,电池系统20,20A的尺寸、形状和位置,车辆10,10A的类型,车辆的技术类型(例如EV、HEV、PHEV等),以及电池化学等特征均可不同于图示和说明的内容。

[0035] 现参照图3-4,根据一个示范性实施例示出了电池系统21的局部剖视图。根据一个示范性实施例,电池系统21负责用于封装或容纳电化学电池或蓄电池24,将电化学电池24彼此连接和/或连接至车辆电子系统中的其他部件,以及调节电化学电池24和电池系统21的其他特征。例如,电池系统21可以包括负责用于监测和控制电池系统21的电气性能、管理电池系统21的热行为、容纳和/或分流排放物(例如可从电池24排出的气体)以及电池系统21其他方面的特征。

[0036] 根据如图3-4所示的示范性实施例,电池系统21包括封装电池系统21中部件的封盖或壳体23。电池系统内包括并排安置于壳体23内的两个电池模块22。根据另一些示范性实施例,电池系统21内可以根据电池系统21的期望功率和其他特性包括不同数量的电池模块22。根据另一些示范性实施例,电池模块22可以位处不同于并排结构的设置(例如端到端等)。

[0037] 如图3-4所示,电池系统21根据一个示范性实施例还包括位于电池系统21一端的高压接插件28和位于跟第一端相对的电池系统21第二端的维修断开装置30。高压接插件28将电池系统21连接至车辆10。维修断开装置30在由用户启动时将两个独立的电池模块22彼此断开,由此将电池系统21的总电动势降低一半以允许用户维修电池系统21。

[0038] 根据一个示范性实施例,每一个电池模块22都包括多个电池监督控制器(CSCs)32以根据需要监测和调节电化学电池24。根据其他的各种示范性实施例,CSCs 32的数量可以有所不同。CSCs 32被安装在图示为布线板34(例如印刷电路板)的元件上。布线板34包括用于将CSCs 32连接至个体的电化学电池24并且将CSCs 32连接至电池系统21的电池管理系统(未示出)的必要线路。布线板34还包括用于使这些连接可行的各种接插件(例如温度接插件、电接插件、电压接插件等)。

[0039] 仍然参照图3-4,每一个电池模块22都包括多块电化学电池24(例如锂离子电池、镍氢电池、锂聚合物电池等或者其他类型的现在已知或今后研发的电化学电池)。根据一个

示范性实施例,电化学电池24通常是被设置用于存储电荷的柱状锂离子电池。根据另一些示范性实施例,电化学电池24可以具有其他的物理结构(例如椭圆形、棱柱形、多边形等)。根据其他的示范性实施例,电化学电池24的容量、尺寸、设计和其他特征也可以不同于图示的内容。

[0040] 每一块电化学电池24都利用以汇流条36或类似元件的形式设置的接插件电联结至一块或多块其他的电化学电池24或电池系统21中的其他部件。根据一个示范性实施例,汇流条36被封装或容纳在汇流条固定件37内。根据一个示范性实施例,汇流条36由导电材料例如铜(或铜合金)、铝(或铝合金)或者其他合适的材料构成。根据一个示范性实施例,汇流条36可以通过焊接(例如电阻焊接)或者通过使用紧固件40(例如螺栓或螺钉可以被容纳在汇流条36一端的孔内并拧入端子38,39的螺孔内)而联结至电化学电池24的端子(例如负极端子38和正极端子39)。

[0041] 现参照图5-8,根据一个示范性实施例示出了用于在电池系统21内使用的一部分电池模块22。电池模块22包括设置在第一元件或托盘42(例如构件、壳体等)内的多块电化学电池24。尽管如图5所示具有特定数量的电化学电池24(也就是有三排电化学电池设置为使每一排内都设有14块电化学电池,共有42块电化学电池),但是应该注意的是根据其他的示范性实施例,在电池模块22内可以根据任意的各种考量因素(例如用于电池模块22的期望功率,电池模块22内必须满足的可用空间等)使用不同数量和/或不同设置方式的电化学电池24。

[0042] 根据一个示范性实施例,托盘42以适当的取向容纳个体电化学电池24以组装电池模块22。根据一个示范性实施例,托盘42还可以包括用于提供电池距离托盘底部和/或相邻电池的间距的特征。例如,根据一个示范性实施例,托盘可以包括图示为插槽44(例如开口、孔口等)的一系列特征以定位和保持电化学电池24在托盘42的底部就位。

[0043] 如图5-8所示,根据另一个示范性实施例,托盘42也可以包括图示为凸块46的特征用于帮助固定壳体或封盖(未示出)以封装和/或固定多块电池24。根据另一个示范性实施例,凸块46也可以帮助将托盘42固定至车辆。根据一个示范性实施例,托盘42可以由聚合材料或其他合适的材料(例如电绝缘材料)制成。

[0044] 根据一个示范性实施例,托盘42的插槽44被设置用于容纳(例如固定、保持、定位等)个体电化学电池24的下端或者一部分。根据一个示范性实施例,插槽44是基本为圆形的开口,具有被设置用于容纳电化学电池24下部的至少一个台肩或表面48(例如像图9A所示)。根据另一些示范性实施例,插槽44的开口可以具有其他形状以容纳不同形状(例如棱柱形、椭圆形等)的电池。插槽44的下台肩或下表面48将电化学电池24定位在由托盘42界定出的空间或腔室50的顶部(例如像图9所示)。腔室50被设置用于接收可由电化学电池24通过电化学电池24的排放特性或排放装置(例如像图9所示的通风口52)排出的气体和/或排放物。

[0045] 现参照图7和图9-10,电池模块22还可以包括图示为垫圈或密封件54的元件。根据一个示范性实施例,密封件54被设置用于帮助将电化学电池24的下部密封在托盘42内以帮助将从电化学电池24排出的任何气体保留在腔室50内。根据一个示范性实施例,密封件54被设置为邻接托盘42的顶面。根据一个示范性实施例,密封件54可以由柔韧的非导电材料例如硅树脂构成。根据另一个示范性实施例,密封件54可以由硅树脂板模切而成或者可以

是(例如通过注模成型过程制成的)模制硅树脂元件。根据另一个示范性实施例,密封件可以是在2009年8月13日提交的申请号为PCT/US2009/053697的国际专利申请中图示和介绍的任意密封件,通过引用将其全部公开内容并入本文。根据另一些示范性实施例,密封件可以是现在已知或将来研制出的任何密封件。

[0046] 根据一个示范性实施例,图示为夹板56的元件(固定件、装置、薄板、止动件等)可以被设置在密封件54上方,目的是为了保持密封件54相对于托盘42就位。夹板56例如可以通过螺接紧固件(未示出)延伸穿过夹板56内的孔58而联结至托盘42并由托盘42内的螺孔60容纳。根据另一个示范性实施例,夹板56可以通过卡扣配合而联结至托盘42。

[0047] 根据一个示范性实施例,密封件54包括跟托盘42的多个插槽44对齐的多个开口62。如图10所示,密封件54的每一个开口62都包括设置为跟电化学电池24相接触的唇缘部分或边缘部分64(例如可变形的延长段)。根据一个示范性实施例,为了有助于密封腔室50,密封件54的边缘部分64朝向电化学电池24倾斜以提供跟电化学电池24的过盈配合。

[0048] 根据一个示范性实施例,为了有助于电化学电池24内的密封,密封件54的边缘部分64比密封件54的其余部分更薄,赋予边缘部分挠性以适应电化学电池24的外径。根据另一个示范性实施例,密封件54的边缘部分64从密封件54的主体部分66向下直至边缘部分64的尖端68渐缩(例如像图9A所示)。这种渐缩帮助赋予边缘部分64挠性以适应电化学电池24的外径,但是仍然保持强度以允许边缘部分64随着时间的流逝保持其形状(例如最小化密封件54的蠕变和松弛以保持跟电化学电池24的过盈配合)。

[0049] 根据一个示范性实施例,在密封件54的边缘部分64和托盘42的每一个插槽44之间都留有空间69(例如像图9A所示)。空间69跟腔室50相连(例如流体连通)以使得在向腔室50内排放气体时,气体能够(例如通过滑过电化学电池24的底部和插槽44)进入空间69。根据一个示范性实施例,排出的气体将密封件54更紧地压向电化学电池24以提高密封件54的密封特性。

[0050] 现参照图9,每一块电化学电池24都包括罐体或壳体26,具有基本为柱状的主体(也就是壁部)并且在其一端具有底部29(尽管这一端相对于此以及本文中的其他实施例被称作“底部”,但是应该理解根据其他的结构和/或根据电池在指定应用中如何取向,这一端也可以是“顶部”或“侧部”)。壳体26还在壳体26跟底部29相对的一端包括顶部或封盖80。

[0051] 根据一个示范性实施例,壳体26被设置用于容纳电池元件25(例如卷绕式柱状电池元件)。电池元件25包括围绕心轴27(例如利用设置在负电极和正电极之间的分隔件)卷绕在一起以构成凝胶卷(jelly-roll)结构的第一电极(例如负电极)和第二电极(例如正电极)。另外,根据一个示范性实施例,负电极和正电极(例如沿垂直方向)彼此偏移以使电池元件25包括负电极端31以及跟负电极端31相对的正电极端33。

[0052] 如图9所示,负电极端31被导电地联结(例如焊接)至负极集流体70的第一端71。负极集流体70的第二端72被联结(例如焊接)至负极端子38的底部83。根据图9所示的示范性实施例,负极端子38通过第一绝缘体81和第二绝缘体82跟封盖80电绝缘。根据一个示范性实施例,第一绝缘体81是独立于第二绝缘体82的部件。但是,根据另一个示范性实施例,第一和第二绝缘体可以被成形为单个部件。根据一个示范性实施例,封盖80(例如通过焊接过程譬如激光焊接)被导电地联结至壳体26。

[0053] 如图9-10所示,电池元件25的正电极端33被导电地联结(例如焊接)至正极集流体

110。正极集流体110相应地导电联结(例如焊接)至壳体26的底部29,由于正极端子39被导电地联结至封盖80而建立起从正电极端33到正极端子39的导电路径(例如像图8所示)。也就是说,正极导电路径是从正电极端33经过正极集流体110、底部29、壳体26、封盖80再到正极端子39。

[0054] 尽管负电极端31在本申请中被图示和描述成位于电池元件25顶部且正电极端33在本申请中被图示和描述成位于电池元件25底部,但是根据另一个示范性实施例,正负电极端(以及相应的集流体和电池端子)也可以被设置在相反的位置。

[0055] 根据一个示范性实施例,电化学电池24还可以包括围绕电池元件25外部设置在电池元件25和壳体26之间的薄绝缘包覆层(未示出)。根据一个示范性实施例,绝缘包覆层使电池元件25跟壳体26导电性绝缘。

[0056] 根据一个示范性实施例,电池24还包括通风口(例如图9-10所示的通风口52)。通风口52被设置用于一旦电池内的压力(例如在电池温度上升期间)达到预定值就允许气体和/或排放物离开电池24。当通风口52打开(例如激活、裂开、断开等)时,电池24内的气体和/或排放物就离开电池24以降低电池24内的压力(在图11-12中以箭头140表示)。根据一个示范性实施例,通风口52用作在出现高压时供电池24使用的安全装置。

[0057] 根据一个示范性实施例,通风口52位于壳体26的底部29。根据另一些示范性实施例,通风口52可以位于别处(例如壳体的侧面、封盖等)。根据另一个示范性实施例,通风口52可以位于作为单独部件随后联结(例如焊接)至壳体26的封盖或底部元件内。

[0058] 如图9-10所示,通风口52包括至少一个环形或圆形槽53(环、凹槽、承压点、断裂点、断裂环等)。如图10所示,凹槽53具有倒V字形结构。根据另一些示范性实施例,凹槽53的底部可以具有另外的形状和/或结构(例如圆形、弧形、倒U字形等)。根据一个示范性实施例,当通风口52打开时,通风口52被设置为在凹槽53处脱离(也就是离开)壳体26的底部29。

[0059] 根据一个示范性实施例,通风口52通过在壳体26外部的的位置加工来成形。加工公差仅受工具的一个侧面影响,允许更加一致的凹槽53,得到更加一致和可重复的通风开口52。简单地通过改变加工即可轻易地修改凹槽53的深度、形状和尺寸。另外,由于通风口52(和凹槽53)位于壳体26的外侧,因此通风口52易于清理和检查。例如,凹槽53可以从电池外侧通过激光器检查(例如测量凹槽53的尺寸)。

[0060] 通过使通风口52离开壳体26的底部29,通风口52用作电流中断或断流装置。这是因为通风口52离开壳体26的底部29就中断了从电池元件25的正电极(通过正极集流体110)流至壳体26的电流。用这种方式,通风口52不仅用作超压安全装置,而且还用作断流装置。

[0061] 根据一个示范性实施例,电池元件25由于壳体26内的压力升高而在壳体26内(例如向通风口52)移动以帮助打开通风口52。例如,电池元件25“推动”或“冲压”正极集流体110通过壳体26的底部29以帮助通风口52的凹槽53的断裂。但是,通风口52有时可以仅部分地离开(也就是并不完全离开)壳体26的底部29。为了帮助通风口52完全离开壳体26的底部29,电化学电池24可以包括例如推环这样的装置(譬如像图9-26所示的推环120,220,320,420,520和620)。

[0062] 参照图10-17,根据一个示范性实施例示出了用于电化学电池24的推环120。推环120包括主体121,具有第一表面123以及跟第一表面123相对的第二表面124。根据一个示范性实施例,推环120的主体121是环形的形状;但是根据另一些示范性实施例,主体121可以

具有不同的形状。

[0063] 根据一个示范性实施例,推环120包括外伸和离开主体121的第一表面123的多个凸起或凸起部122。根据图10-17示出的示范性实施例,推环120包括三个凸起部122。但是,根据另一些示范性实施例,推环120也可以包括更多或更少数量的凸起部。每一个凸起部122都包括联结至主体121的第一表面123的第一端125以及跟第一端125相对的第二端126(例如自由端)。

[0064] 根据一个示范性实施例,推环120的凸起部122彼此间隔开以使得在凸起部122之间形成开口或中间空间130(例如像图13所示)。这些开口130被设置用于允许可从电化学电池24排出的排放物和/或气体通过开口130离开。根据一个示范性实施例,凸起部122沿推环120的第一表面123平均间隔开。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部122是沿推环120的第一表面123不平均地间隔开。

[0065] 根据一个示范性实施例,凸起部122被设置为邻接推环120的孔口或开口134。如图13所示,每一个凸起部122的第一侧面137都跟开口134共线(例如平齐)。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部122的第一侧面137可以不跟开口134共线(例如凸起部122可以被设置为跟开口134间隔预定的距离)。根据一个示范性实施例,凸起部122具有弧形或弓形的形状或轮廓。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部122可以具有不同的形状(例如凸起部122可以是直的)。

[0066] 根据一个示范性实施例,推环120包括(例如像图9-17所示的)延长段或环127,具有联结至主体121的第二表面124的第一端128以及跟第一端128相对的第二端129。根据一个示范性实施例,延长段或环127是连续环。但是,根据另一些示范性实施例,延长段或环127可以是不连续的(也就是延长段或环127可以包括多个不连续的凸起部或凸起)。

[0067] 根据一个示范性实施例,推环120包括图示为特征132,133和135(例如像图17所示)的圆化边缘或表面。但是,根据另一些示范性实施例,推环120可以不包括圆化边缘或表面(也就是推环的边缘可以是直角)。

[0068] 根据图13-17示出的示范性实施例,推环120包括多个图示为凹口131的被设置用于帮助加工推环120的特征。例如,凹口131可以有助于注模成型推环120。根据另一些示范性实施例,推环120可以包括用于注模成型或其他加工过程的其他特征。

[0069] 根据一个示范性实施例,推环120被设置用于跟集流体(例如图10-15示出的正极集流体110)协同工作。根据一个示范性实施例,正极集流体110包括主体111,具有外伸和离开主体111的第一元件或凸起112。根据一个示范性实施例,第一凸起112具有方形或矩形的表面。但是,根据另一些示范性实施例,第一凸起112可以具有不同的形状(例如圆形、椭圆形、多边形等)。

[0070] 根据一个示范性实施例,主体111还包括均为沿跟第一凸起112相反的方向外伸和离开主体111的第二元件或凸起113以及第三元件或凸起114。正如图10-12和图14中能够看到的那样,正极集流体110是沿着第二和第三凸起113,114联结(例如焊接)至电池元件25的正电极端33。

[0071] 根据一个示范性实施例,正极集流体110的主体111还包括具有尖端117的第一边缘部分115以及具有尖端118的第二边缘部分116。如图13-14所示,边缘部分115,116基本上沿着主体111的整个长度延伸。另外,当推环120在正极集流体110上设置就位时(例如像图

10-12所示),边缘部分115,116的尖端117,118接触到推环120的主体121的第二表面124。

[0072] 如图10-12所示,推环120被设置在电池元件25的端部(例如正电极端33)和通风口52之间。另外,推环120和正极集流体110具有彼此互补的形状以使推环120套装并围绕正极集流体110。

[0073] 根据一个示范性实施例,推环120沿延长段或环127的内表面包括凸起或凸出并离开延长段或环127的特征138(例如像图17所示)以帮助将推环120固定至正极集流体110(例如正极集流体110的主体111的外周)。例如,特征138可以被设置用于跟正极集流体110的主体111的外周略微过盈配合。如图17所示,特征138具有基本为柱状的形状;但是,根据另一些示范性实施例,特征138可以具有不同的形状。

[0074] 如图10和15所示,正极集流体110的第一凸起112从凸起部122的第二端126向外伸出预定的距离。这是为了在电化学电池24工作期间在凸起部122的第二端126和通风口52的顶面之间形成间隙或空间(以使得例如像图10所示在电池24工作期间凸起部122不会推进到通风口52上)。但是,根据另一些示范性实施例,正极集流体110的第一凸起112和推环120的凸起部122的第二端126可以延伸到同样的高度。

[0075] 如图11所示,根据一个示范性实施例,在电池元件25(例如由于电池24内的压力升高而)开始移动时,正极集流体110的凸起115,116的尖端117,118推进到推环120的第二表面124上。另外,根据一个示范性实施例,延长段或环127的第二端129可以跟电池元件25的正电极端33相接触以同样地用于移动推环120。

[0076] 如图11所示,根据一个示范性实施例,通风口52最初仅有一侧(例如右侧)跟壳体26的底部29分离。随着电池元件25、正极集流体110和推环120移向通风口52,推环120的凸起部122的第二端126接触到靠近或邻接凹槽53的通风口52的周边或外缘(例如像图11所示是左侧)以确保通风口52完全和彻底地跟壳体26的底部29分离。正如图11中能够看到的那样,通风口52在跟壳体26的底部29分离时可以弯曲或挠曲。

[0077] 应该注意的是推环120的凸起部122的第二端126可以接触通风口52中尚未跟壳体26的底部29分离的任何部分,并且图11仅示出了通风口52如何才能在最初跟壳体26的底部29分离的一个示例。例如,如果通风口52的右侧尚未跟壳体26的底部29分离,那么推环120的凸起部122的第二端126就可以接触通风口52的右侧。另外,如果通风口52的右侧和左侧均尚未跟壳体26的底部29分离,那么推环120的凸起部122的第二端126就可以接触通风口52的右侧和左侧。应该注意的是术语“左”和“右”是相对于图11而言的,并且根据电池24的旋转取向,推环120的凸起部122的第二端126可以接触到沿电池24端部整个360度周边的任何部分。

[0078] 如图12所示,通风口52已经完全跟壳体26的底部29分离。因此,通风口52不再跟壳体26电接触或导电接触,并且流过电池24的电流已经中断。另外,正如图12中能够看到的那样,通风口52已经恢复其原始形状(也就是通风口52在通风事件期间不再像图11所示那样弯曲或变形)。而且,正如图12中能够看到的那样,推环120的第一表面123现靠接(例如接触到)壳体26的底部29的内表面,提供对电池元件25向下移动的止挡。

[0079] 现参照图18-26,根据各种示范性实施例示出了用于跟电化学电池(例如电化学电池24)一起使用的推环的几种变形。根据一个示范性实施例,图18-26示出的推环以基本类似于图10-17示出并且在以上介绍过的推环120的方式发挥作用。

[0080] 现参照图18,根据另一个示范性实施例示出了推环220。根据该示范性实施例,推环220包括一些跟图13-17所示的推环120相类似的特征(其中类似的特征标记为200系列的对应附图标记)。

[0081] 例如,推环220包括主体221,第一表面223以及跟第一表面223相对的第二表面224。推环220还包括外伸并离开主体221的第二表面224的延长段或环227。

[0082] 根据一个示范性实施例,推环220包括外伸和离开主体221的第一表面223的多个凸起部222。根据图18所示的示范性实施例,共有五个凸起部222。但是,根据另一些示范性实施例,推环220也可以包括更多或更少数量的凸起部222。凸起部222被设置为邻接孔口或开口234并且彼此间隔开以使得在相邻的凸起部222之间提供中间空间或开口230。根据一个示范性实施例,凸起部222沿推环220的第一表面223平均间隔开。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部222是沿推环220的第一表面223不平均地间隔开。

[0083] 现参照图19,根据另一个示范性实施例示出了推环320。根据该示范性实施例,推环320包括一些跟图18所示的推环220相类似的特征(其中类似的特征标记为300系列的对应附图标记)。

[0084] 例如,推环320包括主体321,第一表面323以及跟第一表面323相对的第二表面324。推环320包括外伸和离开主体321的第一表面323的多个凸起部322。根据图19所示的示范性实施例,共有五个凸起部322。但是,根据另一些示范性实施例,推环320也可以包括更多或更少数量的凸起部322。根据一个示范性实施例,凸起部422沿推环420的第一表面423平均间隔开。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部422是沿推环420的第一表面423不平均地间隔开。

[0085] 如图19所示,凸起部322被设置为邻接孔口或开口334并且彼此间隔开以使得在相邻的凸起部322之间提供中间空间或开口330。推环320还包括外伸并离开主体321的第二表面324的延长段或环327。

[0086] 根据图19所示的示范性实施例,推环320包括图示为连接部分335的特征或元件。每一个连接部分335都将第一凸起部322的顶部连接至相邻或第二凸起部322的顶部。连接部分335结合相邻凸起部322的相应侧面有助于界定出每一个凸起部322之间的每一个开口330。如图19所示设有五个开口330;但是根据另一些示范性实施例也可以有跟凸起部322的数量相关的更多或更少数量的开口330。

[0087] 现参照图20,根据一个示范性实施例示出了推环420。根据该示范性实施例,推环420包括一些跟图18所示的推环220相类似的特征(其中类似的特征标记为400系列的对应附图标记)。

[0088] 例如,推环420包括主体421,第一表面423以及跟第一表面423相对的第二表面424。推环420还包括外伸和离开主体421的第一表面423的多个凸起部422。根据图20所示的示范性实施例,共有五个凸起部422。但是,根据另一些示范性实施例,推环420也可以包括更多或更少数量的凸起部422。推环420包括外伸并离开主体421的第二表面424的延长段或环427。

[0089] 根据一个示范性实施例,每一个凸起部422都包括前缘435和后缘436。根据一个示范性实施例,凸起部422的每一个前缘435都被设置为邻接推环420的孔口或开口434。另外,凸起部422的每一个后缘436都被设置为跟推环420的孔口或开口434间隔预定距离。也就是

说,后缘436偏离孔口或开口434(并且也因此偏离前缘435)。

[0090] 根据一个示范性实施例,凸起部422的偏置结构有助于在从其中设有推环420的电化学电池排出排放物和/或气体时产生推环420的旋转或扭转动作。根据一个示范性实施例,推环420的旋转转化为集流体(例如像图10所示的集流体110)的旋转,由于集流体被联结至通风口,因此集流体的旋转相应地转化为通风口(例如像图10所示的通风口52)的旋转。

[0091] 在电化学电池的通风事件期间,来自电池内部的气体将通过设置在相邻凸起部422之间的开口430离开。在从开口430离开时,气体在每一个凸起部422的第一侧面437上施加压力。因为后缘436的偏移性质,所以施加在凸起部422的第一侧面437上的压力就使推环420产生旋转。

[0092] 根据一个示范性实施例,推环420的旋转有助于通风口从电化学电池的底部完全断裂。也就是说,(平移至通风口的)推环420的旋转或扭转性质帮助通风口完全跟电池壳体的底部分离(而不再仅仅是通风口的部分分离)。根据一个示范性实施例,推环420的旋转可以被设置为顺时针转动。但是,根据另一些示范性实施例,推环420的旋转也可以被设置为逆时针转动。

[0093] 现参照图21-23,根据另一个示范性实施例示出了推环520。根据该示范性实施例,推环520包括一些跟图13-17所示的推环120相类似的特征(其中类似的特征标记为500系列的对应附图标记)。

[0094] 例如,推环520包括主体521,第一表面523以及跟第一表面523相对的第二表面524。推环520还包括外伸和离开主体521的第一表面523的多个凸起部522。根据图21-23所示的示范性实施例,共有两个凸起部522。但是,根据另一些示范性实施例,推环520也可以包括更多或更少数量的凸起部522。

[0095] 如图21-23所示,凸起部522被设置为彼此基本相对。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部522可以具有不同的结构。根据一个示范性实施例,推环520包括设置在两个凸起部522之间的开口530。开口530被设置用于在通风事件期间允许气体和/或排放物通过开口530离开。

[0096] 根据图21-23所示的示范性实施例,凸起部522具有半月形或半圆形轮廓并且包括联结至主体512的第一表面523的端部或边缘525以及跟端部或边缘525相对的表面526。根据一个示范性实施例,凸起部522的表面526被设置用于在电池的通风事件期间推向其中设有推环520的电池的通风口。

[0097] 如图21-23所示,推环520包括外伸并离开第二表面524的延长段或环527。如图23所示,环527包括联结至第二表面524的第一端或第一边缘528以及跟第一边缘528相对的第二端或第二边缘529。

[0098] 根据一个示范性实施例,推环520沿环或延长段527的内表面包括凸起或凸出并离开环或延长段527的特征538(例如像图23所示)以帮助将推环520固定至正极集流体110(例如正极集流体110的主体111的外周)。例如,特征538可以被设置用于跟正极集流体110的主体111的外周略微过盈配合。如图23所示,特征538具有基本为柱状的形状;但是,根据另一些示范性实施例,特征538可以具有不同的形状。

[0099] 根据一个示范性实施例,主体521包括被设置用于容纳集流体110的第一凸起112

的孔口或开口534(例如像图22所示)。如图21-23所示,开口534具有基本为矩形的形状,包括一对直的侧边或边缘(设置为彼此相对)以及一对弧形的侧边或边缘(设置为彼此相对)。但是,根据另一些示范性实施例,开口534也可以具有不同的形状或结构。

[0100] 如图22所示,根据一个示范性实施例,正极集流体110的第一凸起112从凸起部522的表面526向外伸出预定的距离。这是为了在凸起部522的表面526和电化学电池通风口的顶面之间形成间隙或空间(以使得在电池工作期间凸起部522不会推进到通风口上)。但是,根据另一些示范性实施例,正极集流体110的第一凸起112和推环520的凸起部522的表面526可以延伸到同样的高度。

[0101] 如图23所示,根据一个示范性实施例,推环520的凸起部522包括中空的空间536。中空的空间536被设置用于减少生产推环520所需的材料量。根据另一个示范性实施例,凸起部522可以是实心的(也就是凸起部522不包括中空的空间536)。

[0102] 现参照图24-26,根据另一个示范性实施例示出了推环620。推环620包括主体621,具有第一表面623以及跟第一表面623相对设置的第二表面624。主体621也包括在图24-26中图示为方形或矩形开口的孔口或开口634。但是,根据另一些示范性实施例,开口634也可以具有不同的形状或结构。

[0103] 根据一个示范性实施例,开口634被设置用于容纳集流体的第一凸起,例如图25所示集流体610的第一凸起612。应该注意的是集流体610类似于图13-15所示的集流体110(其中跟图13-15相类似的特征标记为600系列的对应附图标记)。

[0104] 如图25所示,根据一个示范性实施例,正极集流体610的第一凸起612从推环620的第一表面623向外伸出预定的距离。这是为了在推环620的第一表面623和电化学电池通风口的顶面之间形成间隙或空间(以使得在电池工作期间推环620的第一表面623不会推进到通风口上)。但是,根据另一些示范性实施例,正极集流体610的第一凸起612和推环620的第一表面623可以延伸到同样的高度。

[0105] 根据一个示范性实施例,推环620包括两个凸起部622。但是,根据另一些示范性实施例,推环620也可以包括更多或更少数量的凸起部。如图24-26所示,根据一个示范性实施例,凸起部622被设置为彼此相对。但是,根据另一些示范性实施例,凸起部622可以具有不同的结构。

[0106] 根据一个示范性实施例,每一个凸起部622都包括联结至主体621的第二表面624的端部或边缘625以及设置为与端部625相对的表面626。根据一个示范性实施例,表面626具有半月形或半圆形的轮廓。但是,根据另一些示范性实施例,开口626也可以具有另外的形状或结构。如图24-26所示,推环620包括设置在两个凸起部622的端部之间的开口630以使得在通风事件期间气体和/或排放物能够通过开口630逸出。

[0107] 跟先前所述的推环不同,推环620具有跟集流体610的主体611相接触的凸起部622。因此,根据该示范性实施例,表面623是接触到电化学电池通风口(例如通风口52)的表面。因此,推环620在通风事件期间提供了推环620和通风口之间的全面接触。

[0108] 根据一个示范性实施例,上述的推环(例如推环120,220,320,420,520和620)由任意合适的材料例如聚醚酰亚胺(PEI)、聚乙烯、聚丙烯、聚醚醚酮(PEEK)、聚苯硫醚(PPS)或其他合适的材料制成。另外,根据一个示范性实施例,上述的正极集流体(例如正极集流体110和610)由任意合适的材料例如铝或铝合金、铜或铜合金或者其他合适的材料制成。

[0109] 如本文中所述的术语“近似”、“大约”、“基本上”和类似术语应被理解为通常用法以及本公开主题所涉及领域的普通技术人员所接受的用法相一致的广泛含义。研读本公开的本领域技术人员应该理解这些术语只是为了允许说明介绍和主张的某些特征而并不是要将这些特征的范围限制成提供的精确数值范围。因此,这些术语应被解读为指示所介绍和主张的被认为是落在本发明如所附权利要求所述范围内的主题内容的非实质或不重要的修改或改变。

[0110] 应该意识到如本文中用于描述各种实施例的术语“示范性”是为了表示这些实施例是可行的示例、表达和/或可行实施例的说明(并且这样的术语并不意味着这些实施例一定是特殊或最好的示例)。

[0111] 如本文中所述的术语“联结”、“连接”等是指将两个元件直接或间接地彼此相连。这样的连接可以是静止的(例如固定连接)或可动的(例如可拆除或可释放的连接)。这样的连接可以用彼此整体成形为一个整体的两个元件或两个元件和任意附加的中间元件实现,或者用彼此相连的两个元件或两个元件和任意附加的中间元件实现。

[0112] 本文中对元件位置的说明(例如“顶部”、“底部”、“上方”、“下方”等)仅仅是用于描述图中不同元件的取向。应该注意各个元件的取向可以根据其他的示范性实施例而有所不同,并且这些变形应被认为是由本公开涵盖。

[0113] 重要的是应注意如各种示范性实施例中所示的通风口、电化学电池以及电池模块或系统仅仅是说明性的。尽管在本公开中仅详细介绍了几个实施例,但是研读本公开的本领域技术人员应该轻易地意识到很多修改(例如各种元件的规格、尺寸、结构、形状和比例的变化,参数值的变化,安装设置方式的变化,使用的材料、颜色、取向的变化等)都是可行的而并不实质背离本文中介绍主题的新颖教导和优点。例如,图示为整体成形的元件可以被构造为多个部件或元件,元件的位置可以颠倒或以其他方式改变,并且离散元件的性质或数量或位置均可修改或改变。任何过程或方法步骤的顺序或次序可以根据可选实施例而改变或重新排序。还可以对各种示范性实施例的设计、运行条件和设置方式进行其他的替换、变形、修改和省略而并不背离本发明的保护范围。

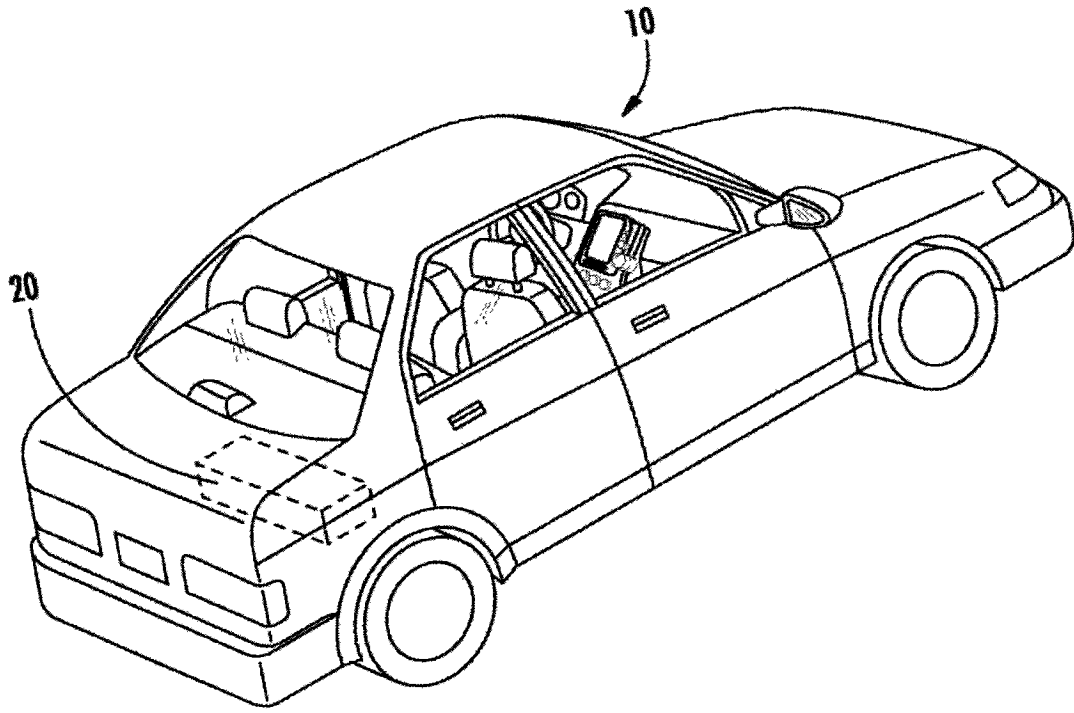


图1

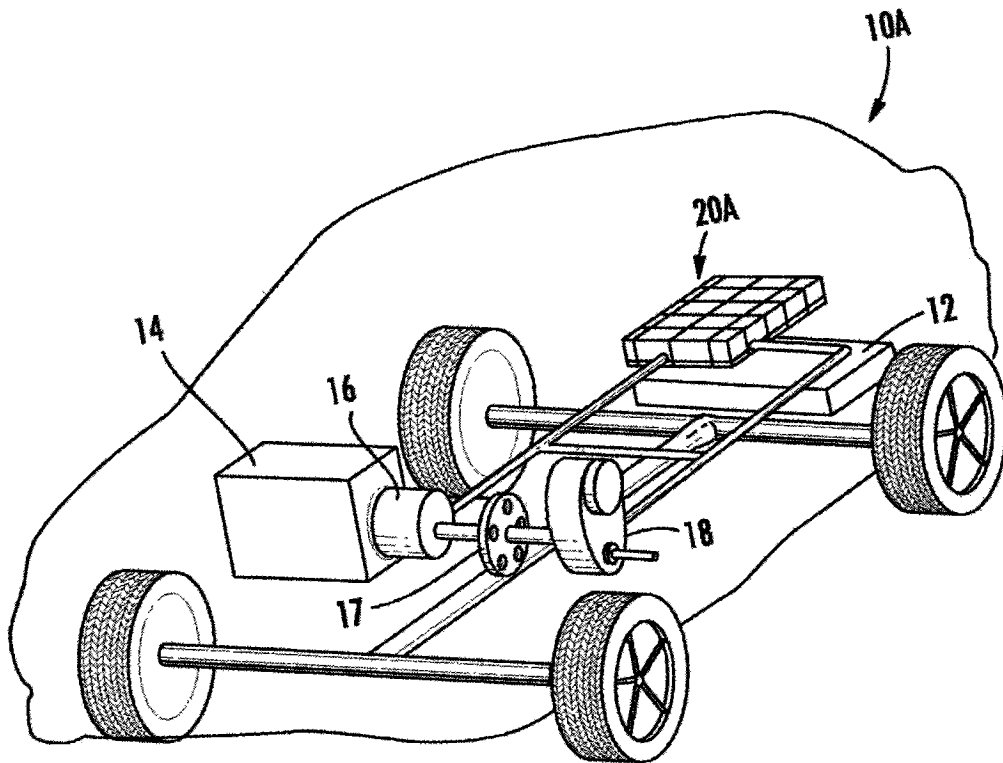


图2

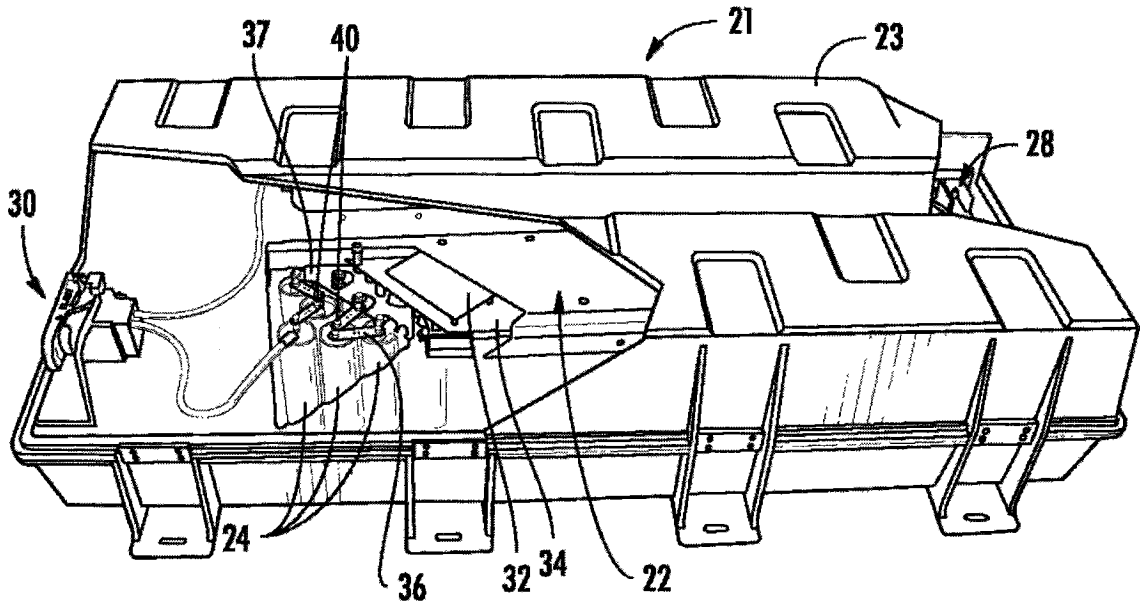


图3

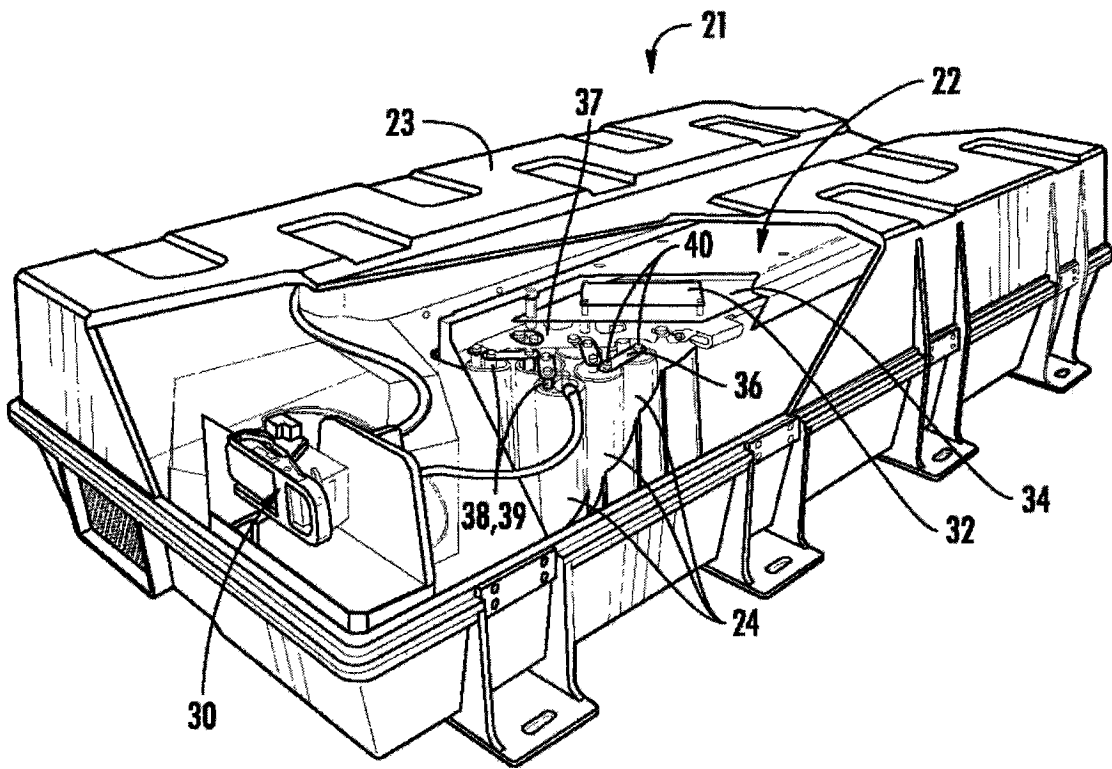


图4

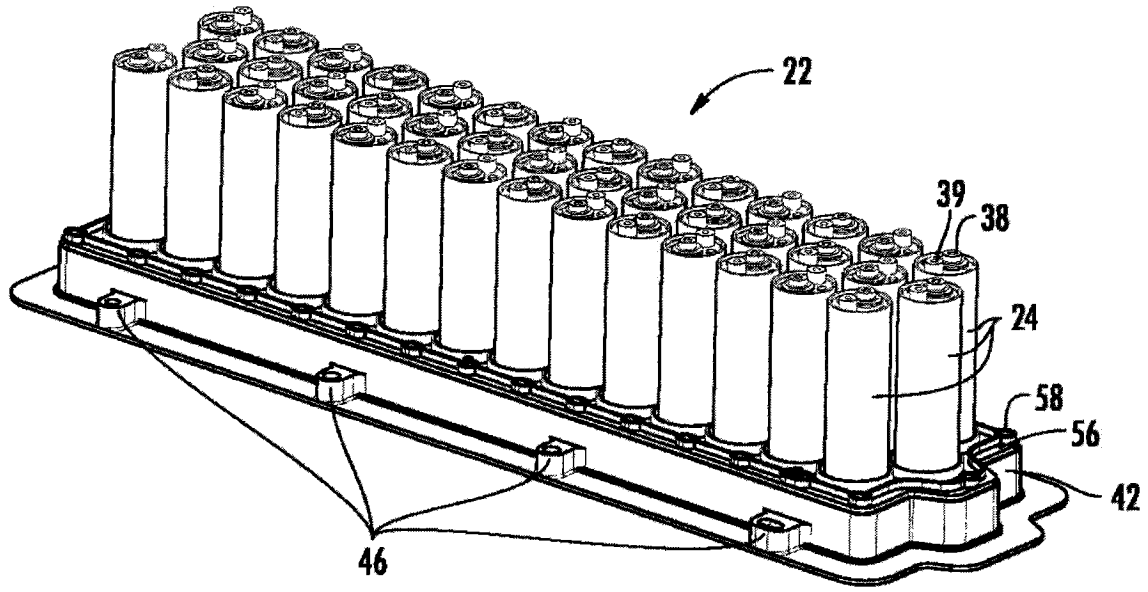


图5

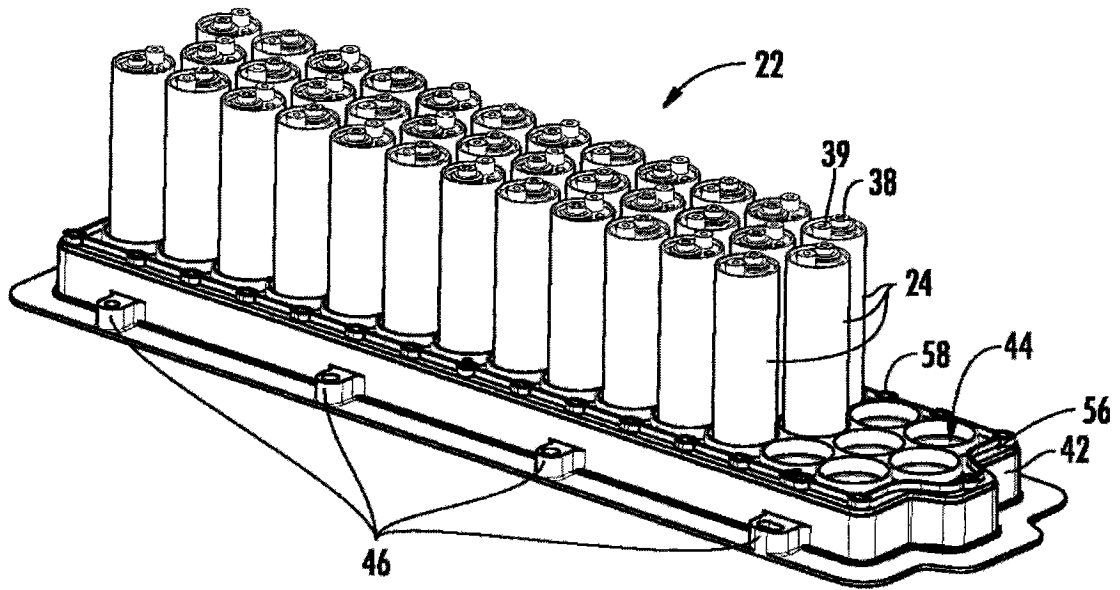


图6

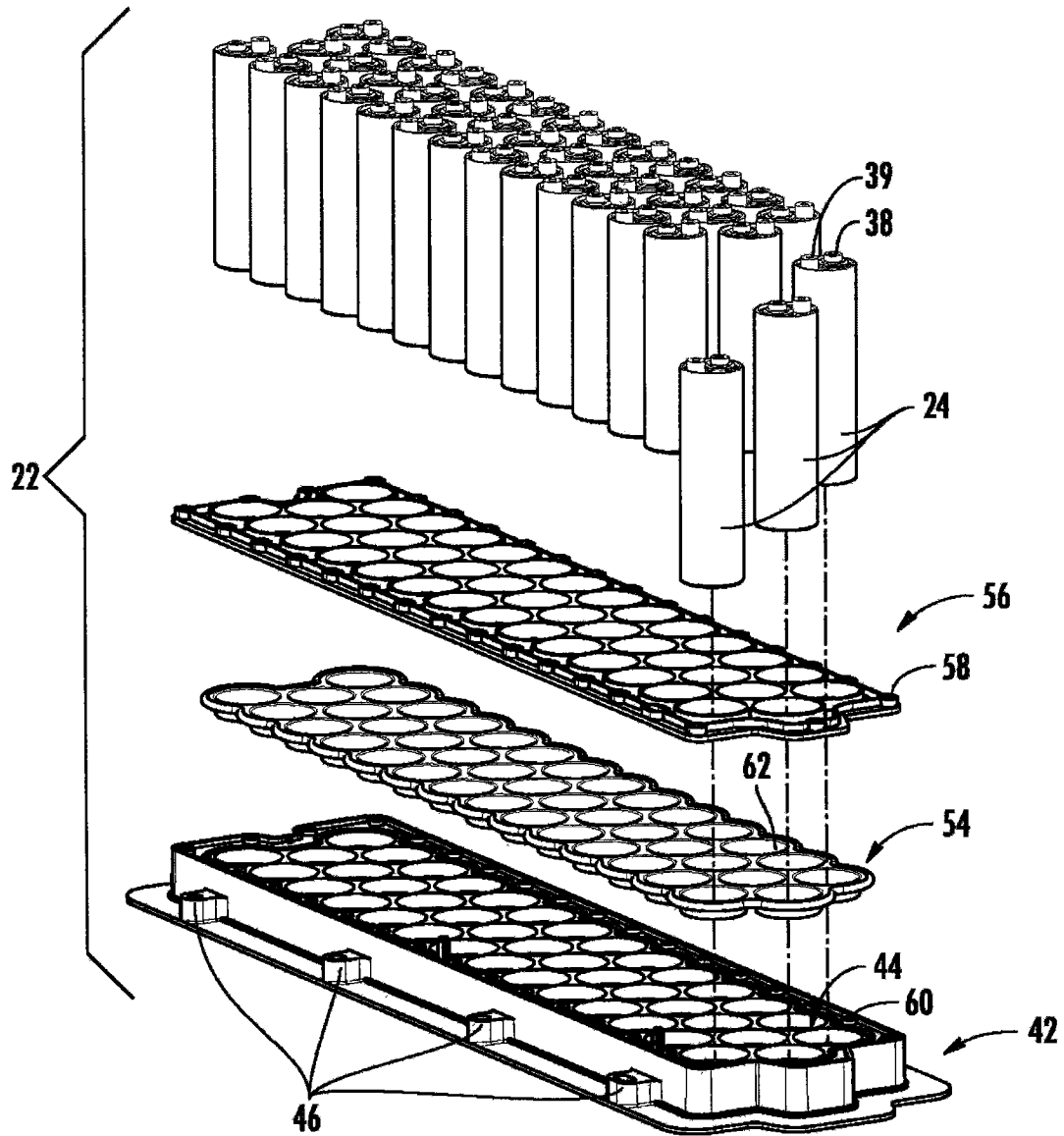


图7

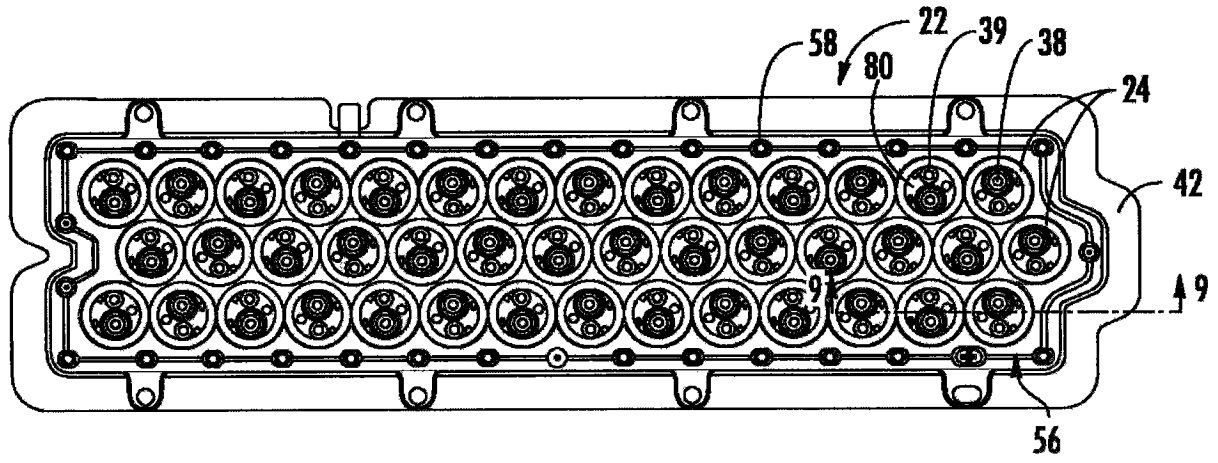


图8

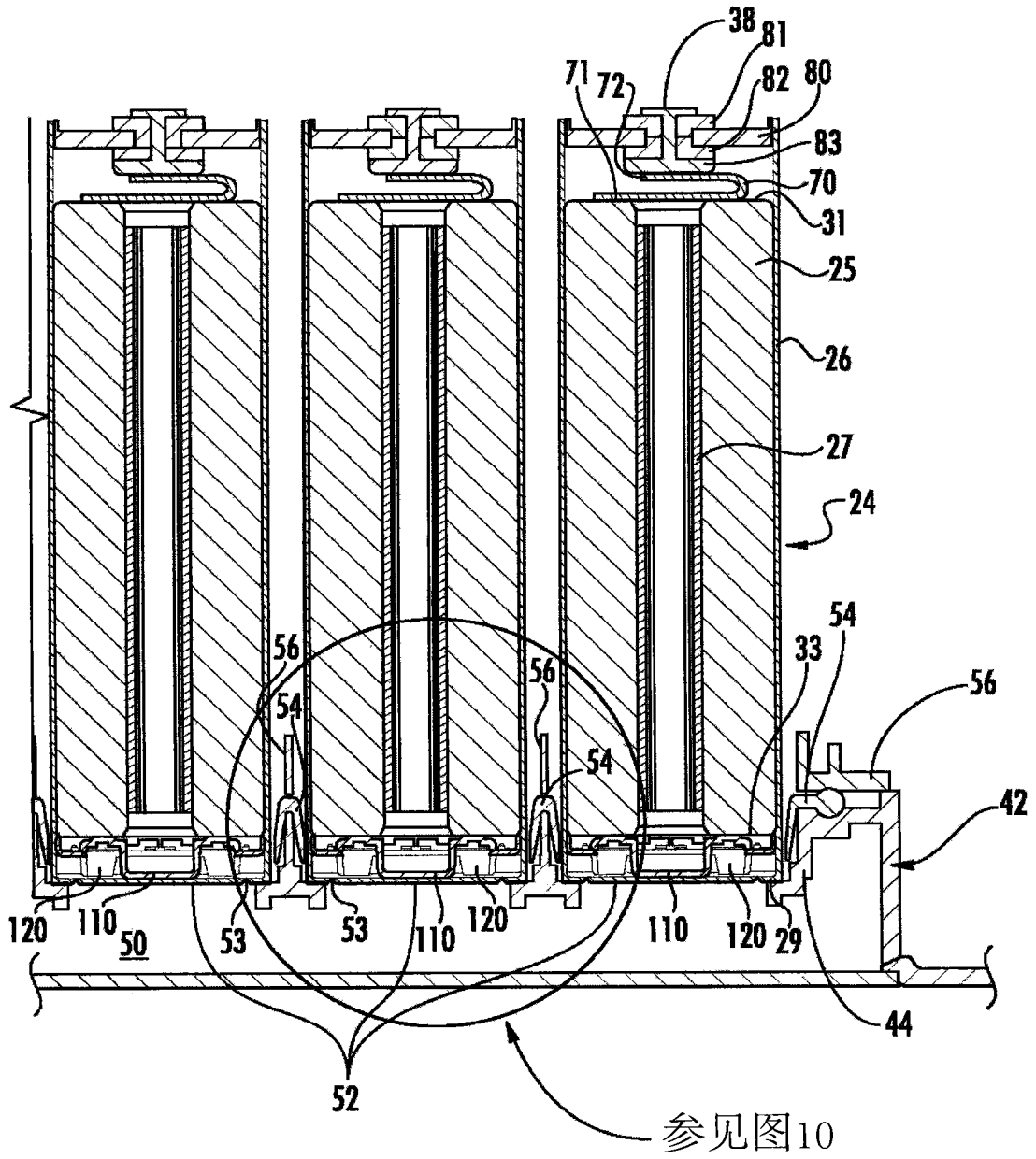


图9

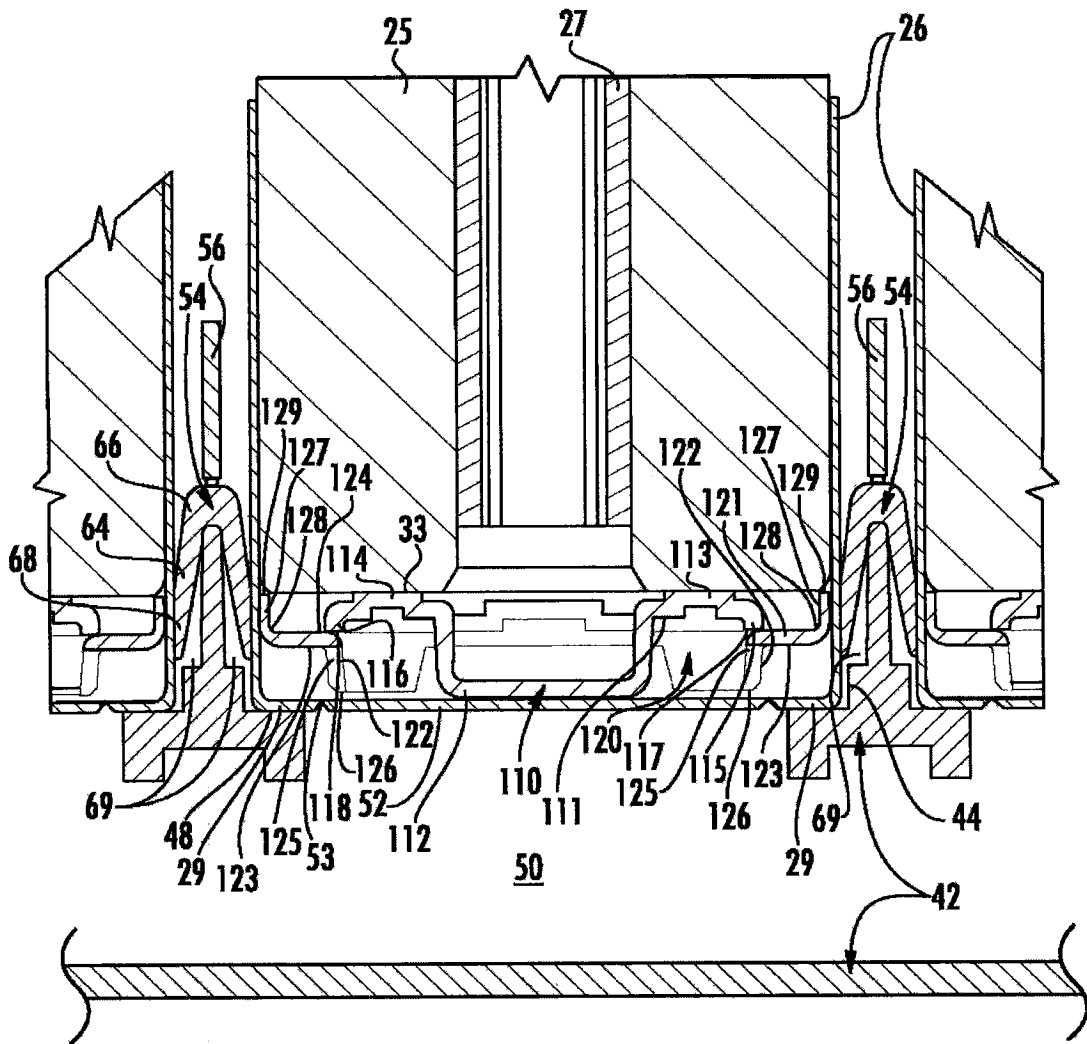


图10

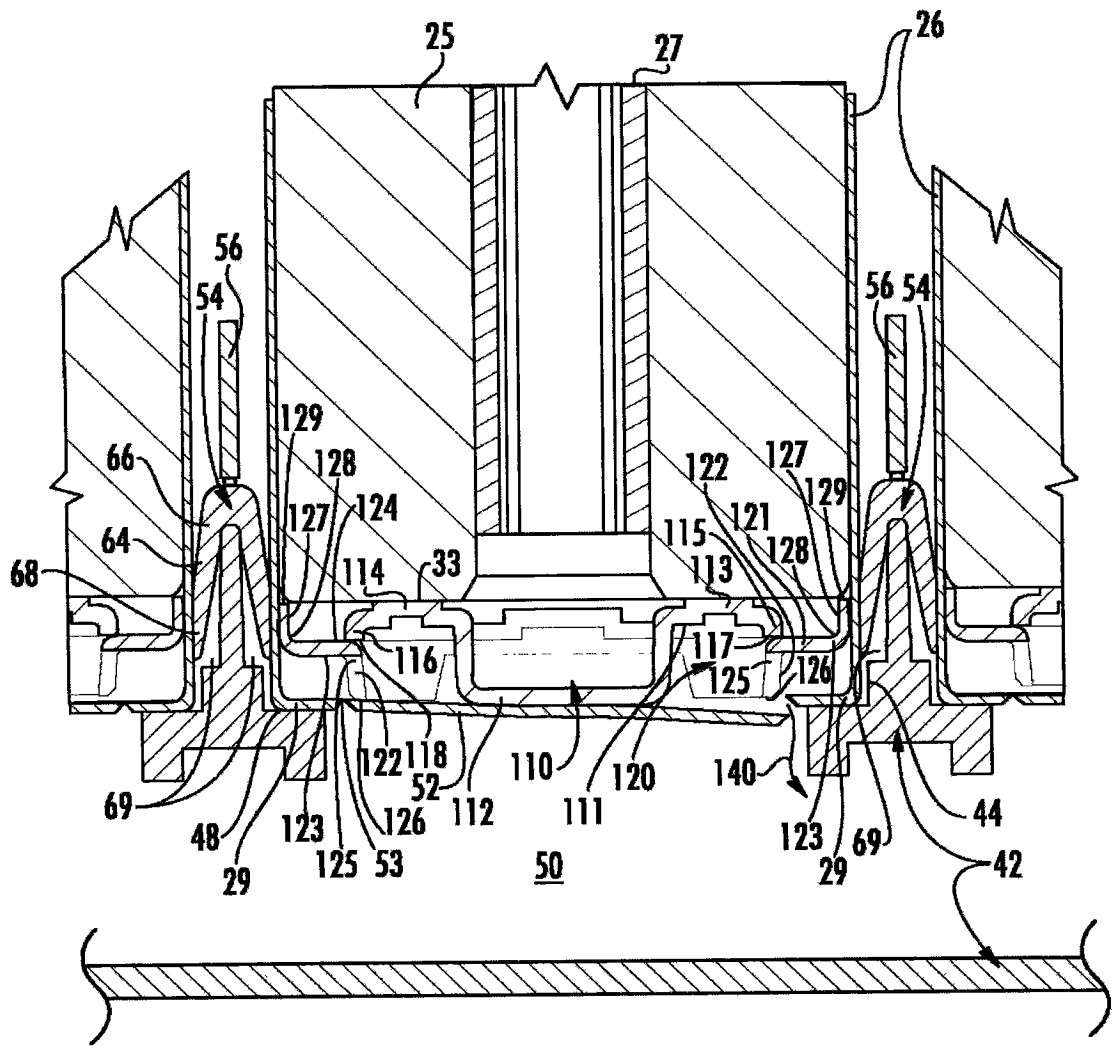


图11

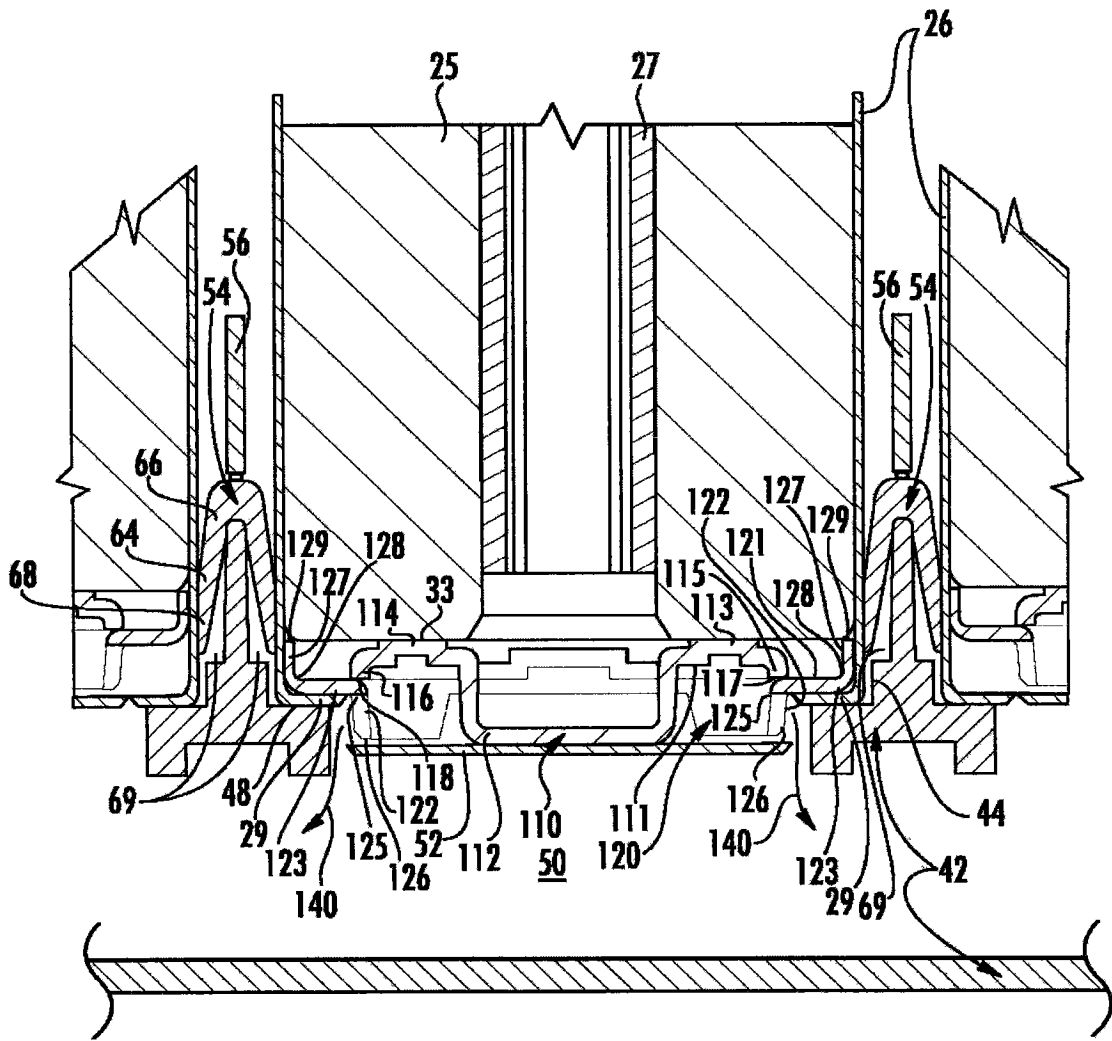


图12

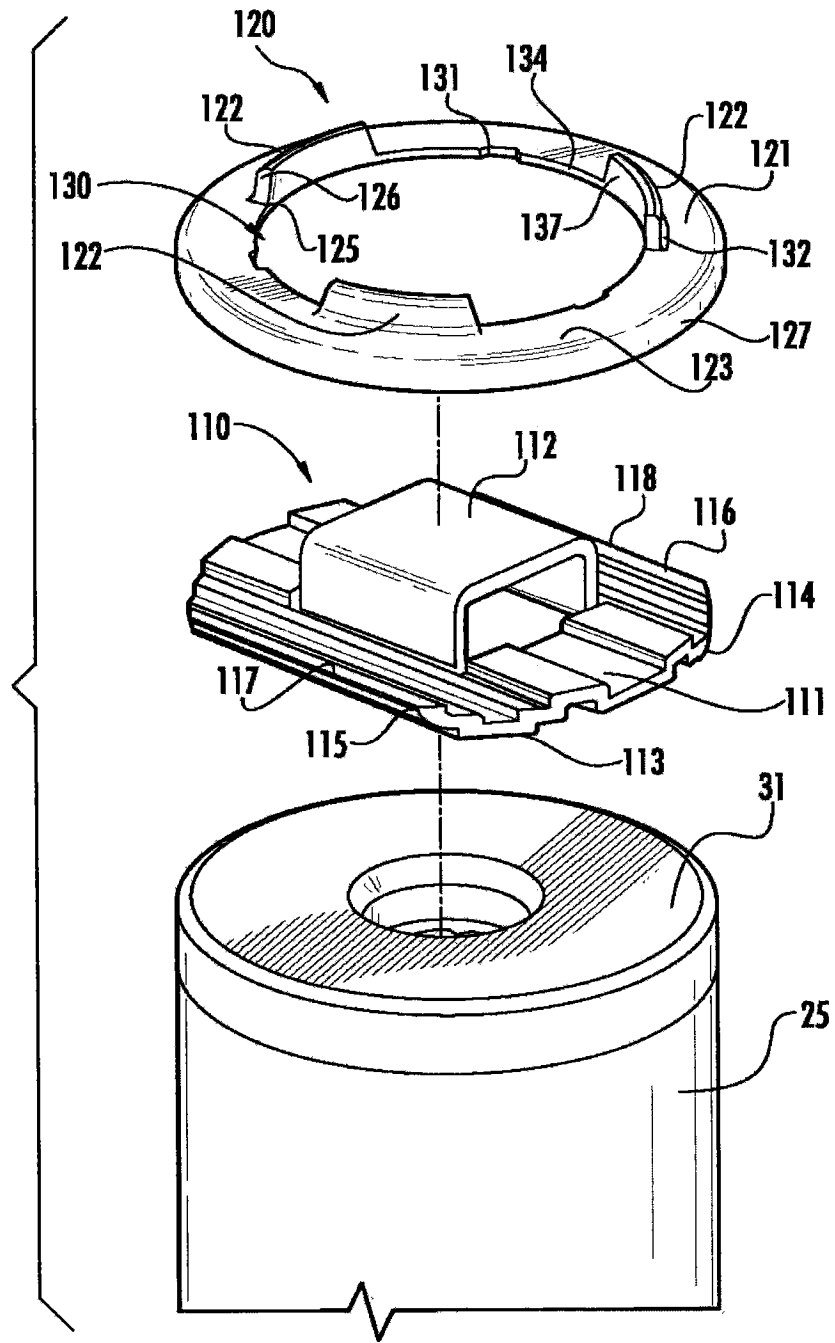


图13

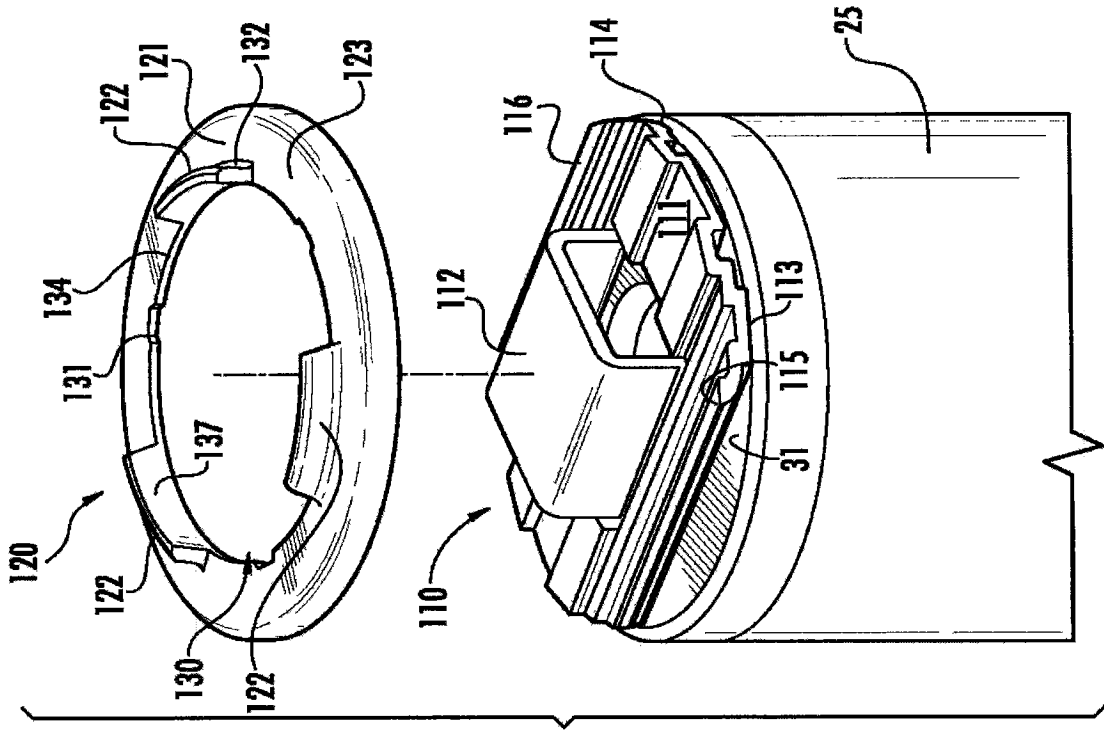


图14

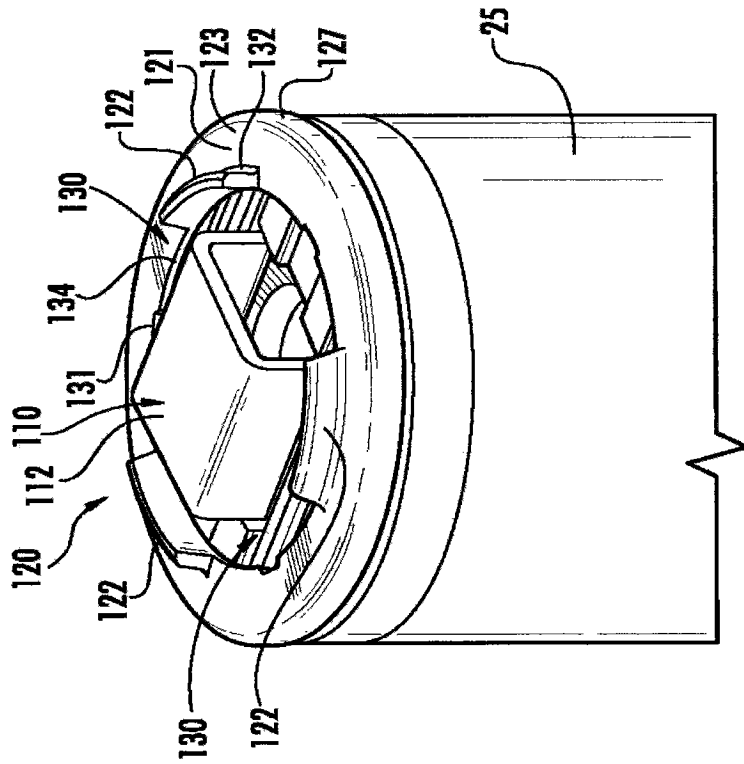


图15

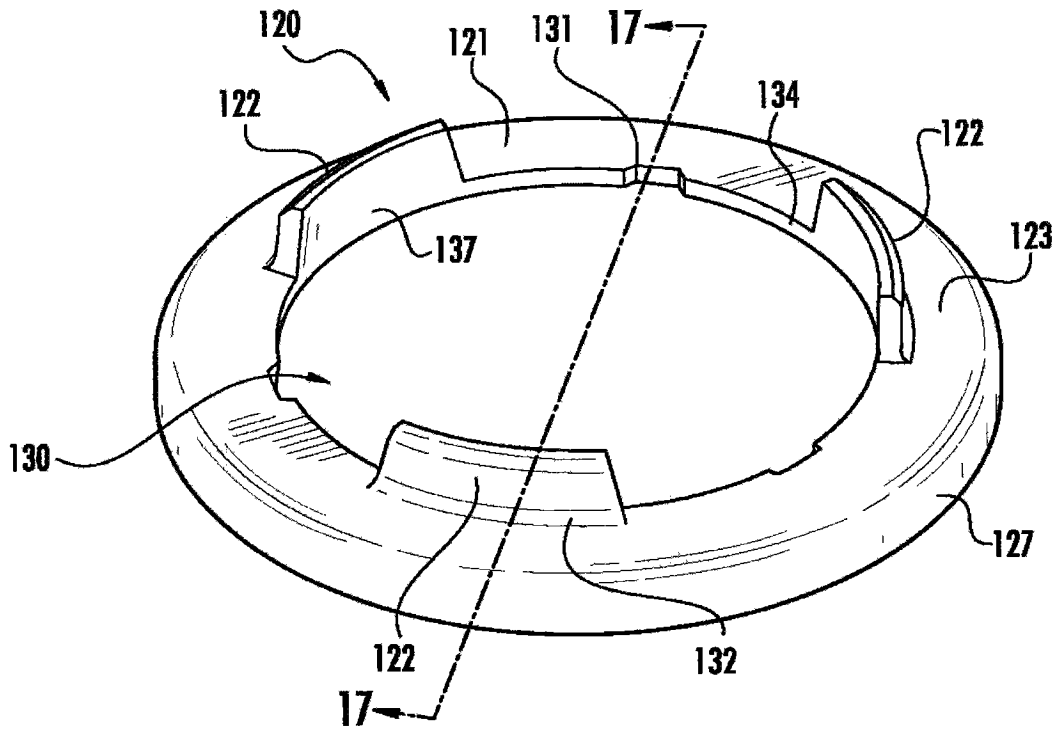


图16

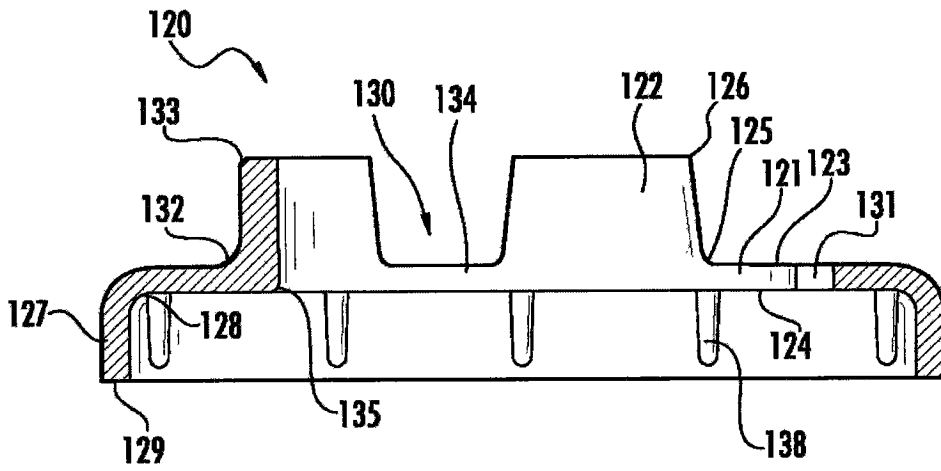


图17

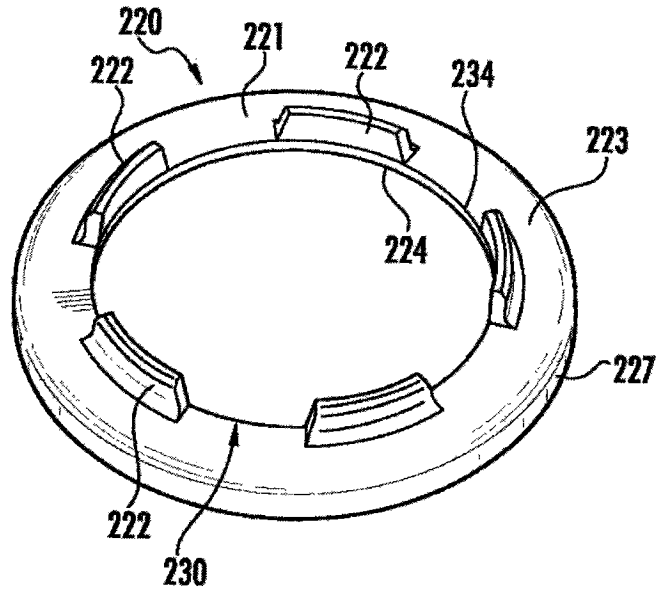


图18

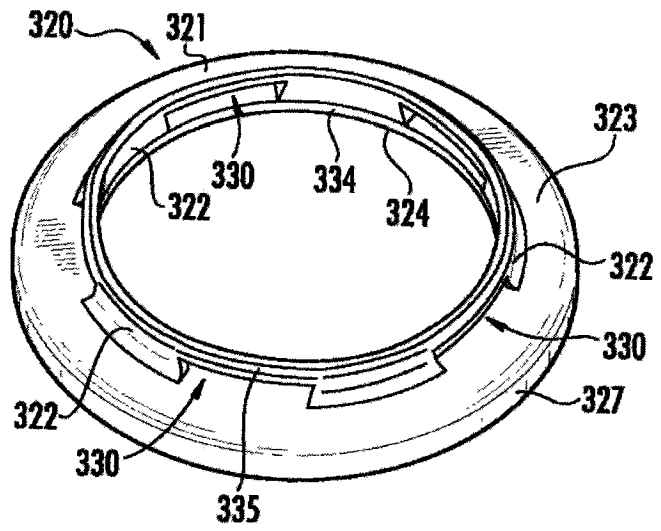


图 19

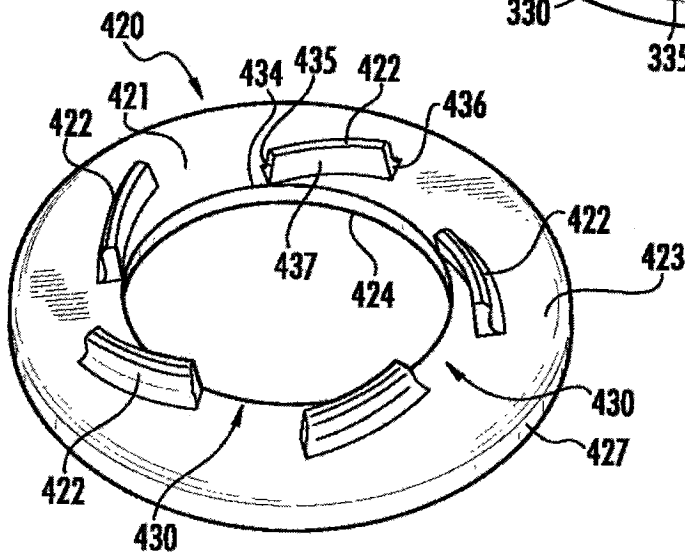


图 20

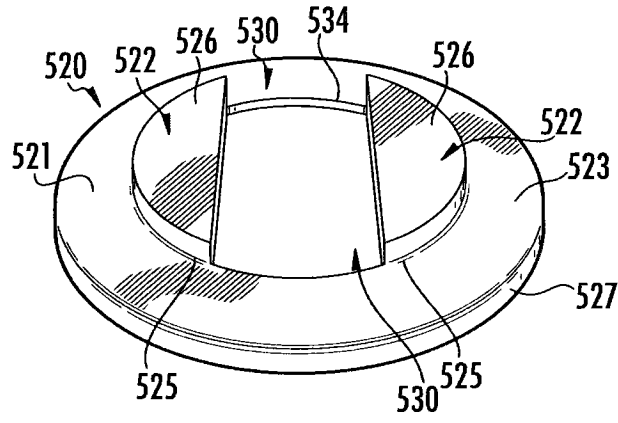


图21

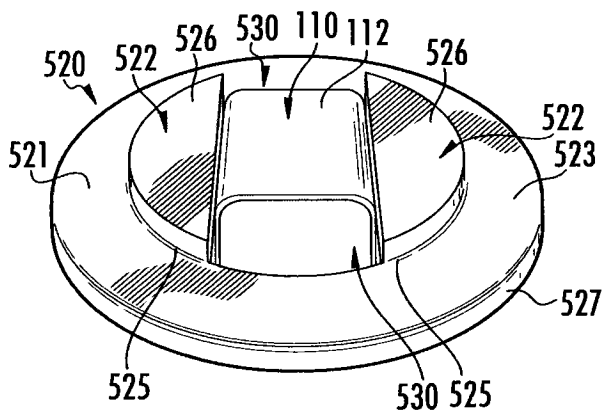


图22

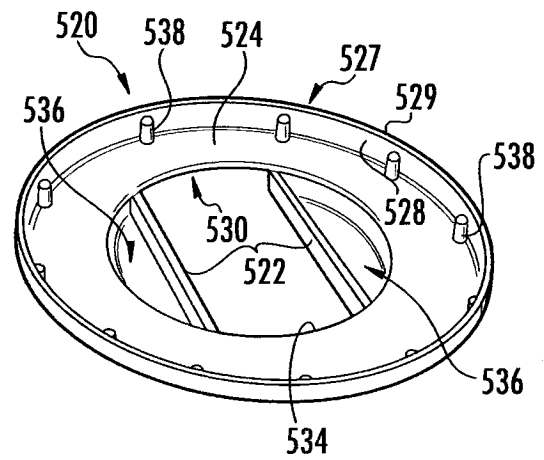


图23

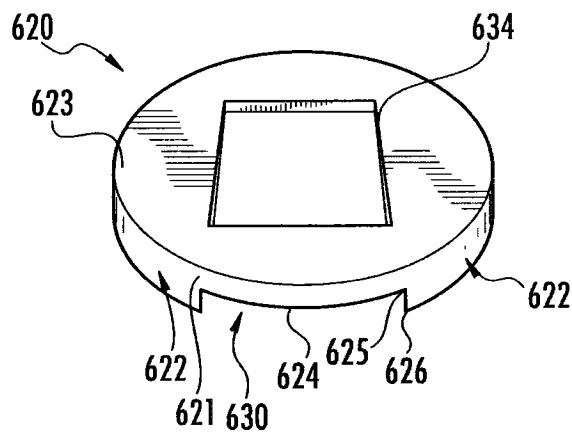


图24

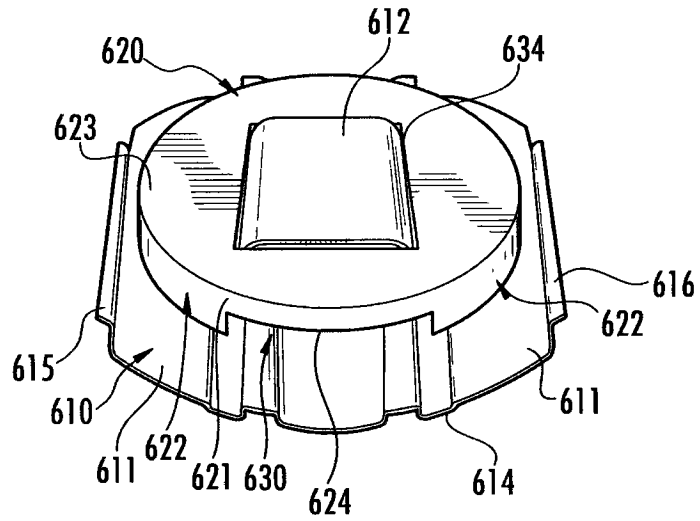


图25

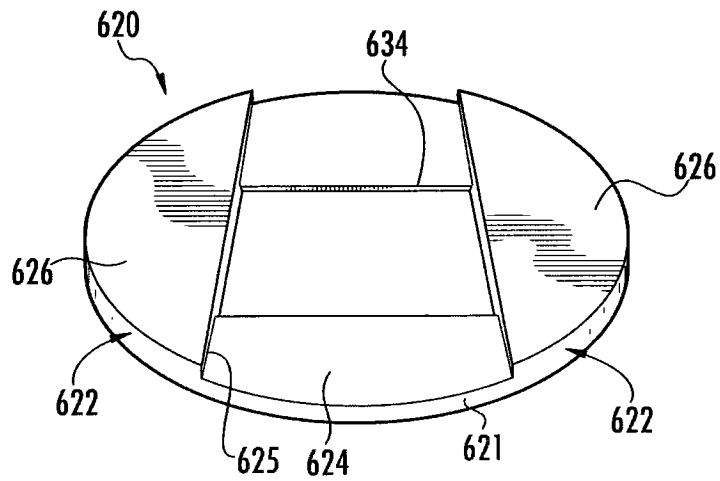


图26