



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106935759 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 26

(21) 申请号 201610832260.4

(22) 申请日 2016.09.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106935759 A

(43) 申请公布日 2017.07.07

(30) 优先权数据
14/859,693 2015.09.21 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中心大道
330号800室

(72) 发明人 约瑟夫·F·弗赖曼
萨提什·B·希克坎纳瓦尔
巴斯卡拉·波达卡亚拉

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有限公司 11278

专利代理师 刘小峰

(51) Int.Cl.
H01M 50/30 (2021.01)

(56) 对比文件
DE 102012222111 A1, 2014.06.05
US 6033795 A, 2000.03.07
CN 1499657 A, 2004.05.26
CN 104662702 A, 2015.05.27
DE 102013216071 A1, 2015.02.19
US 2013136959 A1, 2013.05.30
US 3661651 A, 1972.05.09
CN 102549811 A, 2012.07.04
DE 102012222111 A1, 2014.06.05

审查员 许成

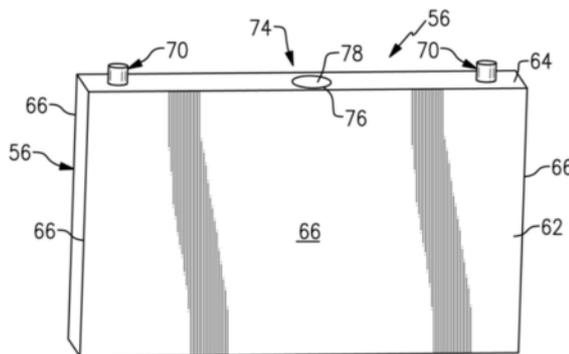
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于电动车辆电池的电池单元排气系统

(57) 摘要

根据本发明的示例性方面的一种电池单元,除了别的以外包括,罐总成、容纳在罐总成内的电极总成以及包括排气孔和罐总成内的排气管或安装在排气孔和电极总成之间的隔板中的至少一个的排气系统。



1. 一种电池单元,包含:
罐总成;
电极总成,所述电极总成容纳在所述罐总成内;以及
排气系统,所述排气系统包括排气孔和排气管以及隔板,所述排气管在所述罐总成内,
所述隔板安装在所述排气孔和所述电极总成之间,其中所述隔板与所述排气管间隔开且未
连接到所述排气管,并且
其中所述隔板与所述排气孔间隔开。
2. 如权利要求1所述的电池单元,其中所述罐总成包括壳体和顶板。
3. 如权利要求2所述的电池单元,其中所述排气管附接到所述壳体的内壁。
4. 如权利要求2所述的电池单元,其中所述排气管固定在所述壳体的拐角内。
5. 如权利要求2所述的电池单元,其中所述排气管包括第一高度,所述第一高度小于所
述壳体的壁的第二高度。
6. 如权利要求2所述的电池单元,其中所述排气孔设置在所述顶板中。
7. 如权利要求1所述的电池单元,其中所述排气管建立在所述罐总成的不同部分之间的
流动路径。
8. 如权利要求1所述的电池单元,包含多个排气管,所述多个排气管安装在所述罐总成
内并且每个建立被配置为朝向所述排气孔传送气体副产物的流动路径。
9. 如权利要求1所述的电池单元,其中所述隔板安装到所述罐总成的顶板的下侧。
10. 如权利要求1所述的电池单元,其中所述隔板是拱形片材。
11. 如权利要求1所述的电池单元,其中所述排气管和所述隔板中的至少一个包括多个
穿孔。

用于电动车辆电池的电池单元排气系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动车辆电池组的电池单元的排气。

背景技术

[0002] 降低机动车燃料消耗量和排放量的必要性是众所周知的。因此,正在开发降低或完全消除依赖内燃发动机的车辆。电动车辆是为此目的而当前被开发的一种类型的车辆。通常,电动车辆不同于传统的机动车辆,因为电动车辆可以通过一个或多个电池供电的电机选择性地驱动。相比之下,传统的机动车辆完全依赖内燃发动机来驱动车辆。

[0003] 高电压电池组通常给电动车辆的电机和其它电力负载供电。电池组包括储存电能的多个电池单元。不时地,气体副产物可以通过电池单元释放,比如由遇到不正常条件或环境造成。因此,电池单元可以包括允许气体副产物从电池单元的内部逸出的排气孔。

发明内容

[0004] 根据本发明的示例性方面的一种电池单元,除了别的以外包括,罐总成、容纳在罐总成内的电极总成以及包括排气孔和罐总成内的排气管或安装在排气孔和电极总成之间的隔板中的至少一个的排气系统。

[0005] 在前述电池单元的又一非限制性实施例中,罐总成包括壳体和顶板。

[0006] 在任一前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气管附接到壳体的内壁。

[0007] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气管固定在壳体的拐角内。

[0008] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气管包括小于壳体的壁的第二高度的第一高度。

[0009] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气孔设置在顶板中。

[0010] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气管建立在罐总成的不同部分之间的流动路径。

[0011] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,多个排气管安装在罐总成内并且每个建立被配置为朝向排气孔传送气体副产物的流动路径。

[0012] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,隔板安装到罐总成的顶板的下侧。

[0013] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,隔板是拱形片材。

[0014] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气管和隔板中的至少一个包括多个穿孔。

[0015] 在任意前述电池单元的又一非限制性实施例中,排气系统包括排气管和隔板二者。

[0016] 根据本发明的另一个示例性方面的一种电池组,除了别的以外包括,包括多个电池单元的电池总成。多个电池单元的每个电池单元包括排气系统,该排气系统包含被配置为建立用于传送电池单元内气体副产物的第一流动路径的排气管和被配置为建立用于传

送气体副产物的第二流动路径的隔板。

[0017] 在前述电池组的又一非限制性实施例中,排气系统包括排气孔。

[0018] 在任一前述电池组的又一非限制性实施例中,隔板设置在排气孔和电池单元的电极总成之间。

[0019] 在任意前述电池组的又一非限制性实施例中,多个电池单元中的每个包括含有壳体 and 顶板的罐总成。

[0020] 在任意前述电池组的又一非限制性实施例中,排气管设置在壳体的拐角中。

[0021] 在任意前述电池组的又一非限制性实施例中,第一流动路径是竖直流动路径并且第二流动路径是横向流动路径。

[0022] 在任意前述电池组的又一非限制性实施例中,排气管和隔板中的至少一个包括多个穿孔。

[0023] 在任意前述电池组的又一非限制性实施例中,排气管是空心圆柱体并且隔板是拱形片材。

[0024] 前述段落、权利要求、或下面的说明书和附图中的实施例、示例和替代物,包括任何它们的各种方面或各自单独的特征,可以独立地或以任何组合使用。与一个实施例结合所描述的特征适用于所有实施例,除非这些特征是不相容的。

[0025] 从下面的具体实施方式,对于本领域技术人员而言,本发明的各种特征和优点将变得显而易见。伴随具体实施方式的附图可以简要描述如下。

附图说明

[0026] 图1示意性地示出了电动车辆的动力传动系统;

[0027] 图2示出了用于在电动车辆的电池组内使用的电池单元;

[0028] 图3示出了图2的电池单元的内部部件;

[0029] 图4A、4B、4C、4D和4E示出了包括排气管的电池单元排气系统;

[0030] 图4F示出了电池单元排气系统的示例性排气管;

[0031] 图5示出了根据本发明的另一个实施例的电池单元排气系统;

[0032] 图6示出了根据本发明的又一实施例的电池单元排气系统;

[0033] 图7示出了根据本发明的又一实施例的电池单元排气系统。

具体实施方式

[0034] 本发明描述了一种用于排放可以在电动车辆电池组的电池单元内积聚的气体副产物的排气系统。示例性电池单元包括罐总成、容纳在罐总成内的电极总成以及用于排放气体副产物的排气系统。排气系统可以包括排气孔以及罐总成内的排气管或安装在排气孔和电极总成之间的隔板。在一些实施例中,排气系统包括排气管和隔板。本发明的所提出的排气系统提供电池单元内用于便于排放气体副产物的多个流动路径。这些和其它特征在下面的此具体实施方式的段落中更详细地讨论。

[0035] 图1示意性地示出了电动车辆12的动力传动系统10。尽管被描述为电池电动车辆(BEV),但是应当理解的是,在此所描述的概念不限于BEV并且可以扩展到其它电动车辆,包括但不限于,插电式混合动力电动车辆(PHEV)或全混合动力电动车辆(FHEV)。因此,尽管在

此实施例中未示出,但电动车辆12可以配备有可以单独使用或与其它能源结合以推进电动车辆12的内燃发动机。

[0036] 在一个非限制性实施例中,电动车辆12是仅通过由电机14供应的电力而没有来自内燃发动机的协助而推进的全电动车辆。电机14可以操作为电动马达、发电机或两者。电机14接收电力并且提供旋转输出功率。电机14可以连接到变速箱16,用于通过预定的齿轮比来调整电机14的输出扭矩和速度。变速箱16通过输出轴20连接到一组驱动轮18。高电压总线22通过逆变器26将电机14电力地连接到电池组24。电机14、变速箱16和逆变器26可以统称为变速器28。

[0037] 电池组24是示例性电动车辆电池。电池组24可以是高电压牵引电池组,该高电压牵引电池组包括能够输出电力以操作电动车辆12的电机14和/或其它电力负载的多个电池总成25(即,电池阵列或电池单元组)。其它类型的能量存储装置和/或输出装置也可以用来给电动车辆12供电。

[0038] 电动车辆12也可以包括用于给电池组24的能量存储装置(例如,电池单元)充电的充电系统30。充电系统30可以连接到外部电源(未示出),用于接收且分配电力。充电系统30也可以配备有电力电子装置,用于将从外部电源接收的交流(AC)电力转换为直流(DC)电力,以用于给电池组24的能量存储装置充电。充电系统30也可以容纳来自外部电源的一个或多个传统的电压源(例如,110伏、220伏等)。

[0039] 图1的动力传动系统10被示意性地示出且并不旨在限制本发明。各种附加部件可以供选择地或另外地被本发明的范围内的动力传动系统10采用。

[0040] 图2和图3示出了可以在电动车辆电池组(例如,图1的电动车辆12的电池组24)内采用的示例性电池单元56。电池单元56存储用于给电动车辆12的各种电力负载供电的电能。电池组24可以采用任何数量的电池单元56。例如,多个电池单元56可以沿着纵向轴线并排地堆叠以构建一组电池单元56,有时被称为“电池堆”或“模块”。电池组24也可以包括多个单个组的电池单元56。

[0041] 在一个非限制性实施例中,电池单元56是棱柱形的锂离子电池。然而,具有其它几何形状(圆柱形、袋状等)、其它化学成份(镍金属氢化物等)、或两者的电池单元也可以因本发明的教导而受益。

[0042] 示例性电池单元56包括罐总成58和容纳在罐总成58内的电极总成60。在一个非限制性实施例中,罐总成58包括壳体62和顶板64。壳体62包括限定用于容纳电极总成60的内部68的多个壁66。罐总成58的顶板64可以安装到壳体62。在一个非限制性实施例中,顶板64焊接到壳体62。顶板64包括端子70(例如,一个正极端子和一个负极端子)。集电器棒72(见图3)连接在端子70和壳体62的内部68内的电极总成60的电流收集铝箔表面(见图3)之间。电解质(例如,液体、凝胶或固体)的加入允许离子电流在每个电极的活性材料之间流动。

[0043] 电极总成60——有时被称为胶冻卷——通过用活性涂层卷绕正极(例如,阴极)、用活性涂层卷绕负极(例如,阳极)、和插入在正极和负极之间的分隔件来形成。电极总成60可以围绕竖直或水平轴线卷绕。电流流动到正极和负极的活性材料并且从正极和负极的活性材料流动。电路通过电极之间的离子流完成,如通过电解质支持。

[0044] 电池单元56可以另外地包括用于从内部68排出气体副产物的排气系统74。气体副产物可以在热失控事件期间释放,在该事件中,例如,电池单元56加热比热量可以消散的更

快。在一个非限制性实施例中，排气系统74包括用于排出气体副产物的排气孔76。排气孔76可以被膜78覆盖。在特定的条件期间，从电极总成60释放的气体副产物可以通过将这些副产物传送通过排气孔76从内部68排出。

[0045] 示例性排气系统74可以包括用于排出气体副产物的各种附加特征。在下面所讨论的各种排气系统特征建立用于将气体副产物从电池单元56排出且防止排气孔76堵塞的多个流动路径。本发明的任何或所有的示例性排气特征的结合可以减轻在罕见发生的热失控事件期间电池单元56内的压力增大。

[0046] 图4A-4E示出了电池单元56的排气系统74的附加特征。在一个非限制性实施例中，排气系统74包括一个或多个排气管80，该一个或多个排气管80建立用于沿着无障碍路径将气体副产物GB(见图4A)引向排气孔76的流动路径85。排气管80可以固定在电池单元56的壳体62的内部68内。例如，排气管80可以焊接或钎焊到壳体62的内部68上的壁66。在一个非限制性实施例中，排气管80由金属材料制成。合适的金属材料包括，但不限于，钢和铝。

[0047] 在另一个非限制性实施例中，排气管80的高度H1小于壳体62的每个壁66的高度H2(图4A中最佳所示)。以这种方式，积聚在壳体62的底部的气体副产物GB可以朝向顶板64自由地垂直传送通过排气管80，顶板64通常是排气孔76位于的地方。在一个非限制性实施例中，高度H1是高度H2的1/3。在另一个非限制性实施例中，高度H1是高度H2的1/2。

[0048] 排气管80可以可选择地固定在壳体62的一个或多个拐角82处。在一个非限制性实施例中，排气管80位于壳体62的同侧上的拐角82内(见图4B)。在另一个非限制性实施例中，排气管80设置在壳体62的相对拐角82内(见图4C)。在又一非限制性实施例中，排气管80被定位在壳体62的每个拐角82处(见图4D)。在又一非限制性实施例中，排气管80在与拐角82隔开的位置固定到壳体62的壁66(例如，见图4E)。

[0049] 排气管80可以采用任何尺寸或形状。在一个非限制性实施例中，排气管80被配置为用于建立流动路径85的空心圆柱体。在另一个非限制性实施例中，排气管80包括用于即使排气管80的部分被固体电极碎片或其它碎片堵塞也能确保气体副产物GB自由流动的多个穿孔86(见图4F)。

[0050] 在另一个实施例中，如图5所示，排气系统74包括用于防止排气孔76堵塞的隔板88。在一个非限制性实施例中，排气隔板88安装在在排气孔76和电极总成60之间延伸的间隙90中。在另一个非限制性实施例中，隔板88安装到顶板64的下侧92。隔板88——可以由金属材料制成——可以焊接或以其他方式固定到电池单元56的任何部分。

[0051] 隔板88是安装在电池单元56内以确保气体副产物朝向排气孔76的可靠的、无障碍的流动的刚性子结构。在一个非限制性实施例中，隔板88被配置为拱形片材。在本发明的范围内也预期其它形状。

[0052] 在又一非限制性实施例中，隔板88包括多个穿孔94(见图6)。即使隔板88的部分被固体电极碎片或其它碎片堵塞，穿孔94也能确保气体副产物的自由流动。

[0053] 在又一非限制性实施例中，如图7所示，排气系统74包括排气管80和隔板88。排气管80可以建立用于将气体副产物引向排气孔76的竖直流动路径(即，从电池单元56的底部向顶部)，而隔板88可以防止排气孔76的堵塞并且建立用于如果电极总成60在热失控时间期间膨胀则传送气体副产物的横向流动路径。

[0054] 尽管不同的非限制性实施例示出为具有特定部件或步骤，但本发明的实施例不限

于那些特定组合。使用来自任何非限制性实施例的一些部件或特征结合来自任何其他非限制性实施例的特征或部件是可能的。

[0055] 应当理解的是,贯穿几个附图,相同的附图标记识别相应的或相同的元件。应当理解的是,尽管在这些示例性实施例中公开且示出了特定部件设置,但其它设置也可以因本发明的教导而受益。

[0056] 上述描述应该被解释为说明性的且不在任何限制意义上。本领域的普通技术人员应当理解的是,某些修改可以在本发明范围内进行。因此,应该研究下面的权利要求来确定本发明的真实范围和内容。

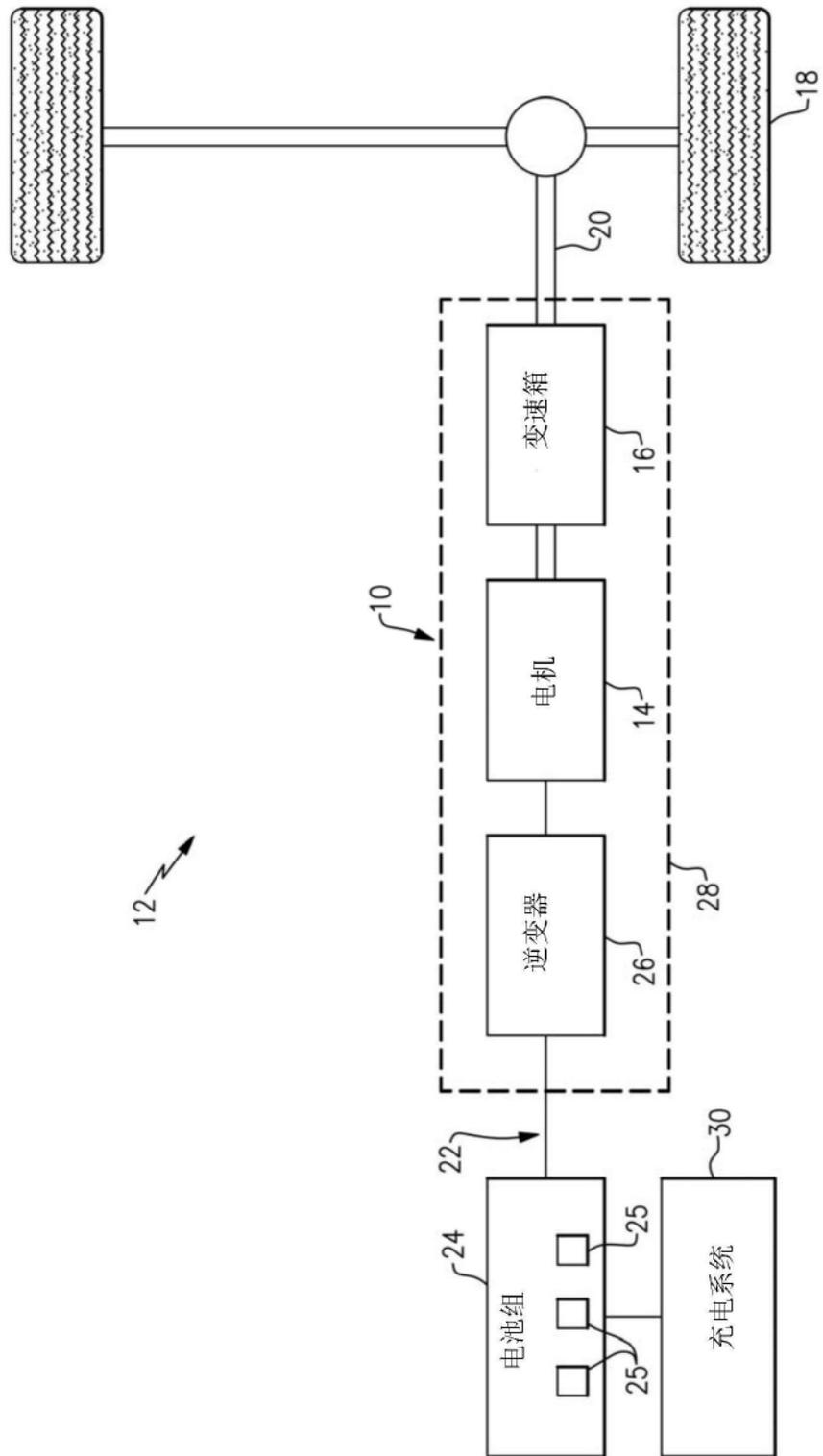


图1

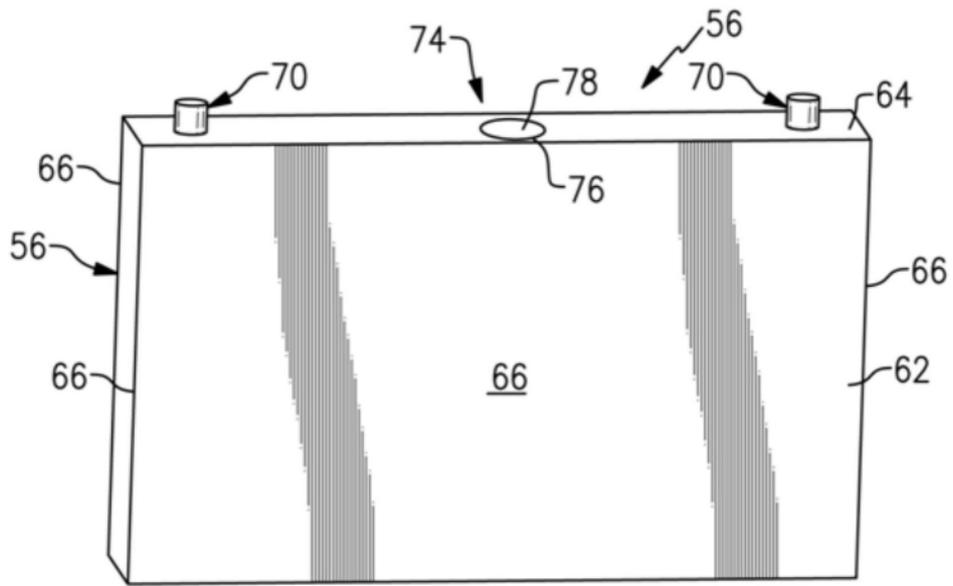


图2

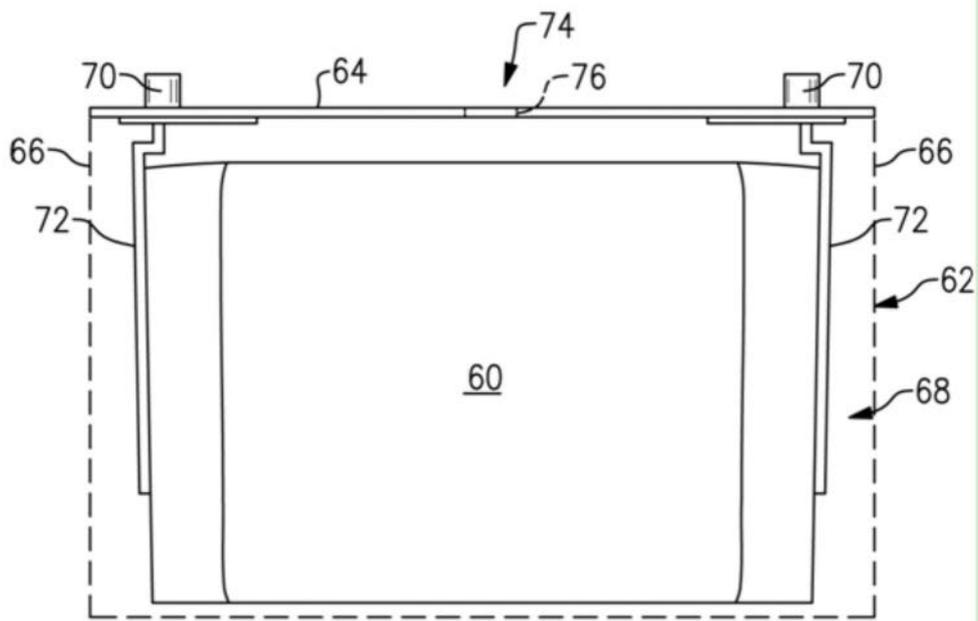


图3

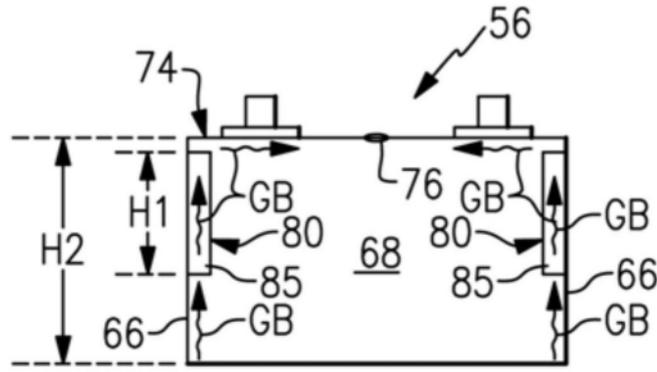


图4A

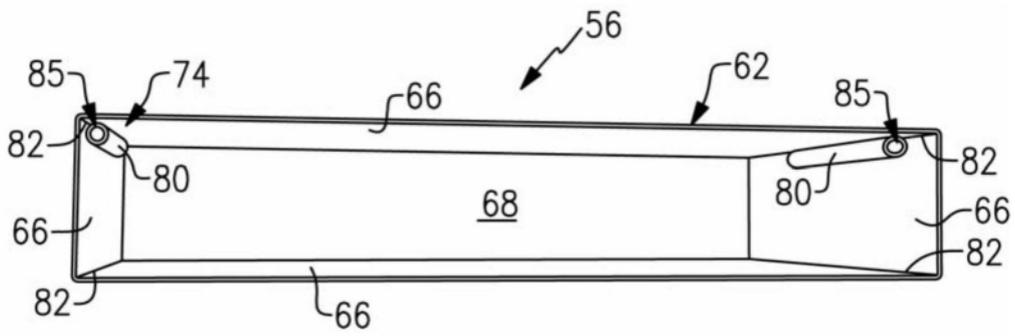


图4B

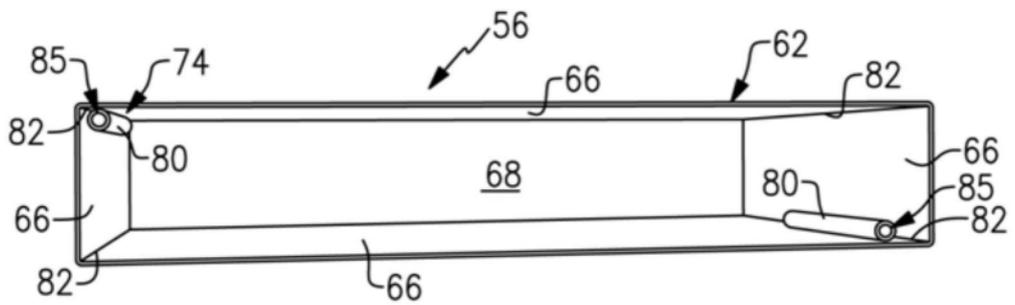


图4C

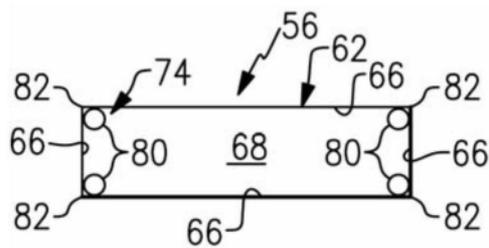


图4D

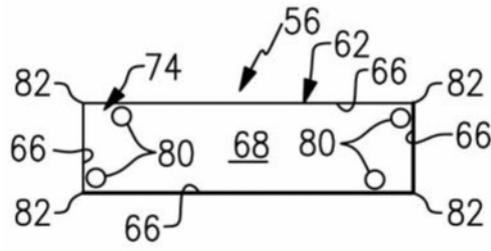


图4E

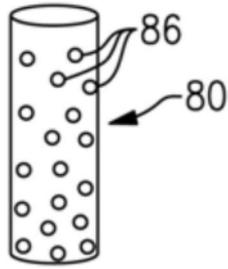


图4F

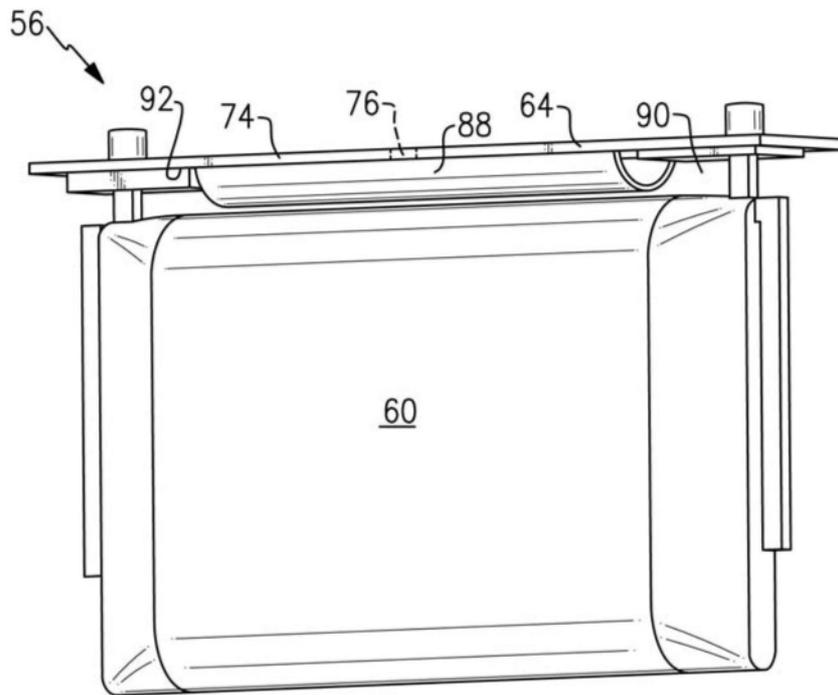


图5

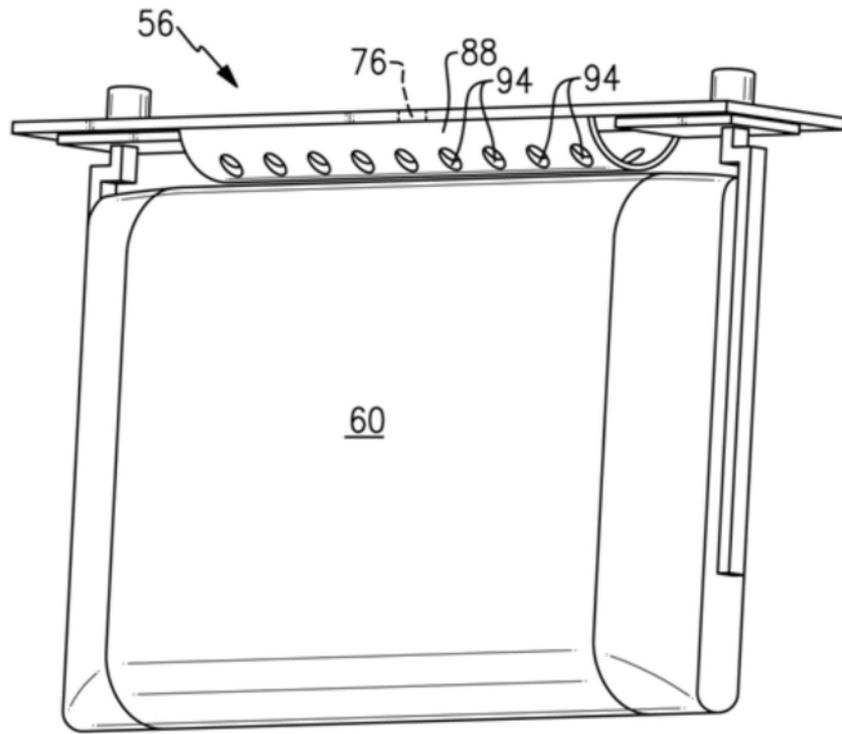


图6

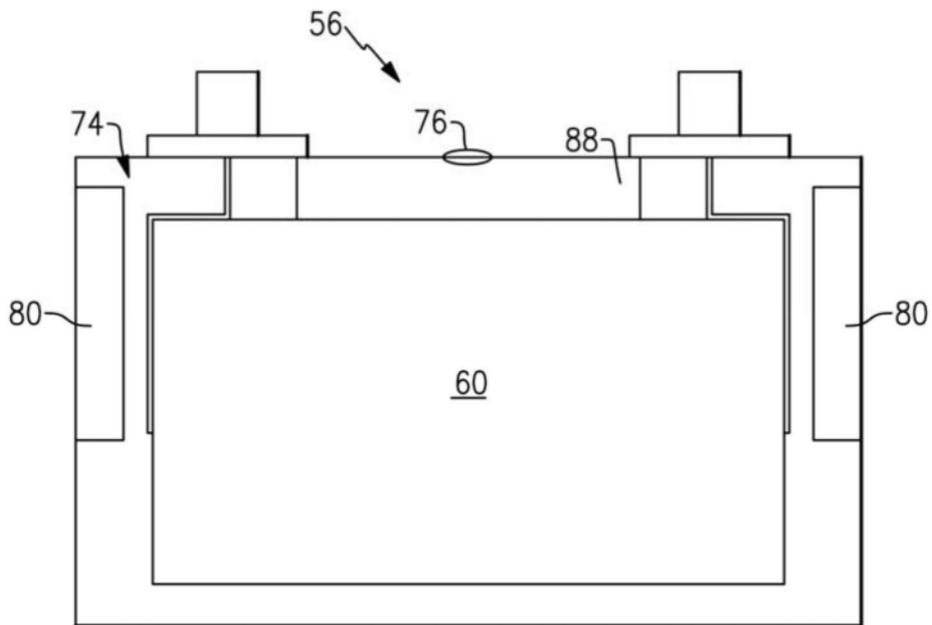


图7