



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102217116 B

(45) 授权公告日 2015.03.18

(21) 申请号 200980145467.2

H01M 10/30(2006.01)

(22) 申请日 2009.11.20

B60L 11/18(2006.01)

(30) 优先权数据

61/116,993 2008.11.21 US

61/172,148 2009.04.23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.05.13

(56) 对比文件

US 2006/0210880 A1, 2006.09.21,

EP 0959508 A1, 1999.11.24,

EP 0785585 A1, 1997.07.23,

CN 1992417 A, 2007.07.04,

US 2008/0070098 A1, 2008.03.20,

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/065365 2009.11.20

审查员 于涛

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/059957 EN 2010.05.27

(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

(72) 发明人 J·富尔 G·K·鲍恩

J·P·丁克尔曼 T·J·多尔蒂

W·简井 C·博宁

(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 2/02(2006.01)

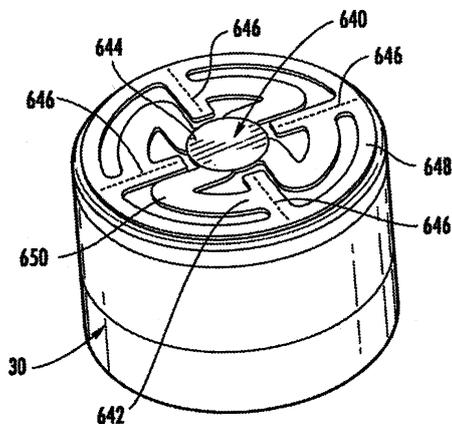
权利要求书2页 说明书16页 附图19页

(54) 发明名称

用于电化学电池的集电器

(57) 摘要

一种用于电化学电池的集电器,包括具有外部构件和内部构件的构件,所述内部构件通过构造允许所述内部构件相对于外部构件移动的多个柔性臂联接到外部构件。



1. 一种用于电化学电池的集电器,包括:

包括外部构件和内部构件的构件,所述内部构件通过构造成允许所述内部构件相对于所述外部构件移动的多个柔性臂联接到所述外部构件,

其中所述内部构件联接到设置在所述电化学电池的外壳上的排放口,并且其中所述外部构件联接到所述电化学电池的电极,其中由于所述排放口的展开,所述集电器的内部构件相对于所述集电器的外部构件移动。

2. 根据权利要求1所述的集电器,其特征在于,所述外部构件是环。

3. 根据权利要求1所述的集电器,其特征在于,所述内部构件具有大致圆形形状。

4. 根据权利要求1所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个包括大致垂直于所述外部构件延伸的第一部分。

5. 根据权利要求4所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个还包括从所述第一部分延伸的第二部分,其将所述第一部分联接到所述内部构件。

6. 根据权利要求4所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个的第一部分焊接到电化学电池的所述电极的边缘的并联部分。

7. 根据权利要求6所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个的焊接是相对于电化学电池的所述电极的边缘辐射状地进行的。

8. 一种电化学电池,其包括如前述权利要求中的任何一项所述的集电器。

9. 根据权利要求8所述的电化学电池,其特征在于,所述内部构件联接到所述电化学电池的接线端。

10. 根据权利要求8所述的电化学电池,其特征在于,所述集电器联接到正电极。

11. 根据权利要求8所述的电化学电池,其特征在于,所述集电器联接到负电极。

12. 根据权利要求8所述的电化学电池,其特征在于,所述排放口的展开中断所述电化学电池内的电流流动。

13. 根据权利要求8所述的电化学电池,其特征在于,所述排放口的展开允许气体离开所述电化学电池以降低所述电化学电池内的压力。

14. 一种用于电化学电池的集电器,包括:

包括外部构件和内部构件的构件,所述内部构件通过构造成允许所述内部构件相对于所述外部构件移动的多个柔性臂联接到所述外部构件,

其中所述内部构件联接到所述电化学电池的电极,并且其中所述外部构件联接到所述电化学电池的外壳。

15. 根据权利要求14所述的集电器,其特征在于,所述外部构件是环。

16. 根据权利要求14所述的集电器,其特征在于,所述内部构件具有大致圆形形状。

17. 根据权利要求14所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个包括大致垂直于所述外部构件延伸的第一部分。

18. 根据权利要求17所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个还包括从所述第一部分延伸的第二部分,其将所述第一部分联接到所述内部构件。

19. 根据权利要求17所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个的第一部分焊接到电化学电池的所述电极的边缘的并联部分。

20. 根据权利要求19所述的集电器,其特征在于,所述多个柔性臂中的每一个的焊接

是相对于电化学电池的所述电极的边缘辐射状地进行的。

21. 一种电化学电池,其包括如权利要求 14-20 中的任何一项所述的集电器。

22. 根据权利要求 21 所述的电化学电池,其特征在于,所述外部构件联接到所述电化学电池的接线端。

23. 根据权利要求 21 所述的电化学电池,其特征在于,所述集电器联接到正电极。

24. 根据权利要求 21 所述的电化学电池,其特征在于,所述集电器联接到负电极。

25. 根据权利要求 21 所述的电化学电池,其特征在于,所述外部构件联接到设置在所述外壳上的排放口,由于所述排放口的展开,所述集电器的外部构件相对于所述集电器的内部构件移动。

26. 根据权利要求 25 所述的电化学电池,其特征在于,所述排放口的展开中断所述电化学电池内的电流流动。

27. 根据权利要求 25 所述的电化学电池,其特征在于,所述排放口的展开允许气体离开所述电化学电池以降低所述电化学电池内的压力。

## 用于电化学电池的集电器

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2008 年 11 月 21 日提出的美国临时专利申请 No. 61/116, 993 和于 2009 年 4 月 23 日提出的美国临时专利申请 No. 61/172, 148 的权益和优先权, 上述两个专利申请的全部公开内容以参考引用的方式合并于本发明中。

### 技术领域

[0003] 本申请一般地涉及电池和电池系统领域。更具体地说, 本申请涉及可以用于车辆应用的电池和电池系统, 以向车辆提供至少一部分驱动力。

### 背景技术

[0004] 使用电力作为全部或部分驱动力的车辆 (例如, 电动车辆 (简称 EVs), 混合动力电动车辆 (简称 HEVs), 充电式混合动力电动车辆 (简称 PHEVs) 以及类似的车辆, 总称为“电动车辆”) 与更传统的使用内燃机的气驱车辆相比可以提供许多优势。例如, 与使用内燃机的车辆相比, 电动车辆可以几乎不产生不良的排放产物并且可以显示出较高的燃料利用率 (和, 在某些情况下, 这样的车辆可以彻底地淘汰汽油的使用, 如某些类型的 PHEVs 的情况)。

[0005] 随着电动车辆技术的不断发展, 存在为这些汽车提供改进的电源 (例如, 电池系统或模块) 的需求。例如, 希望在不需给电池再充电的情况下提高车辆行驶的距离。也希望改善这种电池的工作性能并且减少与电池系统相关的成本。

[0006] 一个持续研究发展的改进领域是电池化学领域。早期电动车辆应用镍氢电池 (简称 NiMH) 作为电源。随着时间的推移, 不同的添加剂和改造已经提高了镍氢电池的工作性能、可靠性和可利用性。

[0007] 最近, 制造商已经开始研发可用于电动车辆的锂离子电池。锂离子电池用于车辆应用中具有相关若干优势。例如, 锂离子电池比镍氢电池具有更高的电荷密度和功率系数。从另一方面说, 存储等量电荷时, 锂离子电池可能比镍氢电池体积小, 这能够为电动车辆节约重量和空间 (或者, 换一种说法, 这一特征将允许制造商在不增加车辆的重量或电池系统所占据的空间的情况下为车辆提供更大量的电能)。

[0008] 人们一般都知道, 锂离子电池在运行方面不同于镍氢电池, 并且可能会出现不同于那些在镍氢电池技术中出现的设计和工程挑战。例如, 与可比较的镍氢电池相比, 锂离子电池可能会对电池温度的变化更加敏感, 这样在车辆工作的过程中, 系统往往需要控制锂离子电池的温度。锂离子电池的制造也将面临只有这种电池化学所独有的挑战, 并且需要研究开发新的方法和系统来应对这些挑战。

[0009] 人们希望提供一种用于电动车辆的改进的电池模块和 / 或系统, 其能满足与使用在这样的车辆中的镍氢电池和 / 或锂离子电池系统相关的一个或多个挑战。也希望提供一种包括根据本公开的查阅而显而易见的一个或多个有利特征的电池模块和 / 或系统。

## 发明内容

[0010] 一个示范性实施例涉及一种用于电化学电池的集电器,其包括一个具有外部构件和内部构件的构件,所述内部构件通过构造成允许内部构件相对于外部构件移动的多个柔性臂联接到外部构件。

[0011] 另一个示范性实施例涉及一种包括集电器的电化学电池,所述集电器包括一个具有外部构件和内部构件的构件,所述内部构件通过构造成允许内部构件相对于外部构件移动的多个柔性臂联接到外部构件。

## 附图说明

[0012] 图 1 是根据一个示范性具体实施方式的包括电池模块的车辆的透视图。

[0013] 图 2 是根据一个示范性具体实施方式的包括电池模块的车辆的局部剖视示意图。

[0014] 图 3 是根据一个示范性具体实施方式的电化学电池的透视图。

[0015] 图 4 是沿图 3 中 4-4 线剖切图 3 中所示电化学电池的局部剖视图。

[0016] 图 5 是根据一个示范性具体实施方式的电化学电池的电极和分离器的局部剖面图。

[0017] 图 6 是根据一个示范性具体实施方式的设置成卷芯结构 (jelly roll) 形式的电池元件的透视图。

[0018] 图 7 是沿图 6 中 7-7 线剖切图 6 所示的电池元件的剖视图。

[0019] 图 8 是根据一个示范性具体实施方式的连接到电池元件的集电器的俯视图。

[0020] 图 9 是图 8 所示的电池元件和集电器的分解透视图。

[0021] 图 9A 是根据一个示范性具体实施方式的利用已经折叠的集电器的翼片 (tab) 连接到图 9 所示电池元件的图 9 所示的集电器的透视图。

[0022] 图 10 是根据另一示范性具体实施方式的集电器的透视图。

[0023] 图 11 是图 10 所示的集电器的俯视图。

[0024] 图 12 是根据一个示范性具体实施方式的连接到电池元件的图 10 所示集电器的俯视图。

[0025] 图 12A 是根据一个示范性具体实施方式的图 12 所示的集电器和电池元件的分解侧视图。

[0026] 图 12B 是根据另一示范性具体实施方式的图 12 所示的集电器和电池元件的分解侧视图。

[0027] 图 13A 是根据一个示范性具体实施方式的具有已经折叠的集电器翼片的图 12B 所示的电池元件和集电器的局部截面示意视图。

[0028] 图 13B 是根据一个示范性具体实施方式的连接到图 13A 所示电池元件的图 13A 所示的集电器的局部截面示意视图。

[0029] 图 14 是根据另一示范性具体实施方式的集电器的俯视图。

[0030] 图 15 是沿图 14 中 15-15 线剖切图 14 所示的集电器的截面图。

[0031] 图 16 是图 14 所示的集电器的侧视图。

[0032] 图 17 是根据一个示范性具体实施方式的连接到电池元件的图 14 所示集电器的透视图。

[0033] 图 18A 是沿图 17 中 18-18 线剖切的图 17 所示的电池元件和集电器的局部截面示意图。

[0034] 图 18B 是根据一个示范性具体实施方式的连接到图 18A 所示电池元件的图 18A 所示集电器的局部截面示意图。

[0035] 图 19 是根据另一示范性具体实施方式的连接到电池元件的集电器的透视图。

[0036] 图 19A 是图 19 所示的集电器的俯视图。

[0037] 图 20 是根据另一示范性具体实施方式的连接到电池元件的集电器的透视图。

[0038] 图 20A 是图 20 所示的集电器的俯视图。

[0039] 图 21 是根据另一示范性具体实施方式的连接到电池元件的集电器的透视图。

[0040] 图 22-23 是根据其它示范性具体实施方式的集电器的透视图。

[0041] 图 24A 是根据一个示范性具体实施方式的具有柔性集电器的电池的局部截面图。

[0042] 图 24B 是根据一个示范性具体实施方式的排放口已经被展开后的图 24A 所示的具有柔性集电器的电池的局部截面图。

[0043] 图 24C 是根据一个示范性具体实施方式的图 24B 所示的柔性集电器的透视图。

[0044] 图 24D 是根据另一示范性具体实施方式的用于图 24 所示电化学电池的外壳的透视图。

[0045] 图 25-27 是根据另一示范性具体实施方式的集电器的多个透视图。

[0046] 图 28 是根据一个示范性具体实施方式的设置于电化学电池中的图 25-27 所示集电器的透视图。

[0047] 图 29 是沿图 28 中 29-29 线剖切的图 28 所示的电化学电池的截面视图。

[0048] 图 30 根据一个示范性具体实施方式的制造电化学电池的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0049] 图 1 是汽车（例如，轿车）的形式的车辆 10 的透视图，车辆 10 具有用来给车辆 10 提供全部或者部分动力的电池系统 20。这样的车辆 10 可以是机动车辆（EV），混合动力机动车辆（简称 HEV），充电式混合动力机动车辆（PHEV）或者其它类型的使用电力驱动的车辆（总称为“机动车辆”）。

[0050] 尽管车辆 10 在图 1 中显示为轿车，但是根据其它示范性具体实施方式的车辆类型可以不同，所有其它类型的车辆都落在本公开的范围之内。例如，车辆 10 可以是卡车，公共汽车，工业用车辆，摩托车，娱乐休闲车，船，或者任何获益于使用电力作为全部或部分驱动力的其它类型的车辆。

[0051] 尽管电池系统 20 在图 1 中显示成位于车辆的行李箱或后部，但是根据其它示范性具体实施方式，电池系统 20 的位置可以不同。例如，电池系统 20 的定位可以基于车辆内的可用空间，期望的车辆重量平衡，随着电池系统 20 一起使用的其它部件的位置（例如，电池管理系统，排放口，冷却装置等等），以及多种其它考虑来做出选择。

[0052] 图 2 例示了根据示范性具体实施方式的设置成混合动力机动车辆形式的车辆 11 的局部剖视示意图。电池系统 21 位于紧邻燃料箱 12 的车辆 11 的后部（电池系统 21 可设置在直接邻接燃料箱 12 或者可以设置在车辆 11 的后部的单独隔室（例如行李箱）内或者可以设置在车辆 11 中的其它位置）。当车辆 11 使用汽油作为动力以驱动车辆 11 时内燃

机 14 要多次提供动力。电动机 16, 功率分配装置 17, 和发电机 18 也设置为车辆驱动系统的部分。

[0053] 这样的车辆 11 可以只用电池系统 21, 只用发动机 14, 或者用电池系统 21 和发动机 14 提供动力或进行驱动。需要指出的是根据其它示范性具体实施方式, 可以使用其它类型的车辆和用于车辆驱动系统的构造, 并且图 2 所示的示意图不应理解为对本申请所描述的主题的限制。

[0054] 根据不同示范性具体实施方式, 电池系统 21 的尺寸, 形状和位置, 车辆 11 的类型, 车辆技术类型 (例如, 电动汽车, 混合动力电动汽车, 充电式混合动力电动汽车等等) 和电池化学, 以及其它特征, 可以与所显示的或所描述的不同。

[0055] 根据一个示范性具体实施方式, 电池系统 21 包括多个电化学电池或者电池。电池系统 21 可以也包括用来将电池彼此连接和 / 或连接到车辆的电气系统, 和也用于调整电化学电池和电池系统 21 的其它特征和部件的其他特征或部件。例如, 电池系统 21 可以包括负责监视和控制电池系统 21 的电气性能, 管理电池系统的热行为, 流出物的容积和 / 或路线 (例如, 可以通过排放口从电化学电池中排出的气体) 以及电池系统 21 的其它方面的特征。

[0056] 现在参考图 3, 显示了根据一个示范性具体实施方式的电化学电池 24 的等轴测视图。电池系统 (例如电池系统 20, 21) 包括多个这样的电化学电池 24 (例如, 锂离子电池, 镍氢电池, 锂聚合物电池等等, 或者现在已知或此后研发出来的其它类型的电化学电池)。根据一个示范性具体实施方式, 电化学电池 24 是构造成用来存储电荷的大致圆柱形锂离子电池。根据其它示范性具体实施方式, 电池 24 还可能有其它的物理构造 (例如, 椭圆形, 棱柱形, 多边形等等)。电池 24 的容量, 尺寸, 设计, 接线端构造以及其它特征都可以与根据其它示范性具体实施方式所示的那些电池的不同。

[0057] 图 4 是沿图 3 的 4-4 线剖切的图 3 所示电池 24 的局部剖视图。根据一个示范性具体实施方式, 电池 24 包括容器或外壳 25, 帽或罩 42, 底部部分 (图中未显示) 以及电池元件 30。根据一个示范性具体实施方式, 外壳 25 可以使用诸如金属 (例如, 铝或铝合金, 铜或铜合金等) 的导电材料构成。根据一个示范性具体实施方式, 电池元件 30 是一种缠绕式电池元件 (wound cell element)。根据另一示范性具体实施方式, 电池元件 30 可以是一种棱柱形或椭圆形电池元件。

[0058] 根据一种示范性具体实施方式, 电池元件 30 包括至少一个阴极或者一个正电极 36, 至少一个阳极或者负电极 38, 以及一个或者多个分离器 32, 34, 分离器 32, 34 设置于正和负电极 36, 38 中间或之间以使电极 36, 38 彼此电绝缘。根据一个示范性具体实施方式, 电池 24 包括电解质 (图中未显示)。根据一个示范性具体实施方式, 电解质通过填料孔 41 注入电池 24 的外壳 25 内。电解质填满电池 24 之后, 可以设置填料塞 (例如, 如图 28 和 29 所示的填料塞 43) 塞住填料孔 41 以将电解质密封在电池 24 内。

[0059] 电池 24 还包括负集电器 40 和正集电器 (图中未显示)。负集电器 40 和正集电器是导电构件, 用来将电池元件 30 的电极 36, 38 联接到电池 24 的接线端 26, 28。例如, 负集电器 40 将负电极 38 联接到负接线端 28 (通过翼片 44) 并且正集电器将正电极 36 联接到电池 24 的正接线端 26 (例如通过外壳 25)。根据图 4 所示的示范性具体实施方式, 在被联接到负接线端 28 之前, 负集电器 40 的翼片 44 已经至少部分地折叠或折弯在自身上方至少

一次。根据一个示范性具体实施方式,集电器利用焊接操作(例如,激光焊接操作)联接到电极。

[0060] 根据一个示范性具体实施方式,电池元件 30 具有缠绕结构,其中电极 36,38 和分离器 32,34 围绕设置成管或心轴 50 形式的构件或元件缠绕。这种结构可以替代地称为卷芯结构。尽管心轴 50 显示为设置成具有大致圆柱形形状,但是根据其它示范性具体实施方式,心轴 50 可以具有不同的结构(例如,它可以是椭圆形或矩形截面形状等等)。需要指出的是,尽管电池元件 30 显示为大致圆柱形形状,它可以具有不同的结构(例如,它可以是椭圆形,棱柱形,矩形或其它期望的横截面形状)。

[0061] 根据另一示范性具体实施方式,电化学电池 24 可以是具有棱柱形的或者堆叠的电池元件的棱柱形电池(图中未显示)。在这样的具体实施方式中,正电极和负电极 36,38 设置成以交替方式彼此堆叠的板,在正电极和负电极 36,38 之间或中间设置分离器 32,34 以使电极 36,38 彼此电隔离。

[0062] 根据一个示范性具体实施方式,如图 5 的局部截面图所示,正电极 36 沿轴向方向偏离负电极 38。相应地,在电池元件 30 的第一端部,缠绕的正电极 36 将更远地延伸超过负电极 38,并且在电池元件 30 的第二(相反方向的)端部,负电极 38 将更远地延伸超过正电极 36。

[0063] 这种构造的一个有利特征是集电器可以在电池 24 的一端连接到特定的电极而无需接触反向极性电极。例如,根据一个示范性具体实施方式,负集电器 40(例如,如图 4 所示)可以在电池元件 30 的一个端部连接到暴露的负电极 38 并且正集电器(图中未显示)可以在电池元件 30 的相反端部连接到暴露的正电极 36。

[0064] 根据一个具体实施方式,负集电器 40 将负电极 38 电连接到电池 24 的负接线端 28。如图 4 所示,负接线端 28 通过绝缘体 45 与外壳 25 的罩 42 绝缘。根据一个示范性具体实施方式,正集电器(未显示)将正电极 36 电连接到外壳 25 的底部。外壳 25 电连接到罩 42(例如,如图 4 所示),罩 42 又电连接到正接线端 26。

[0065] 图 6-7 显示了缠绕式电池元件 30(例如,卷芯)的一个具体实施方式,其中电极 36,38 和分离器 32,34(未显示)围绕设置成心轴 50(例如,主体,中心构件,轴,杆,管等等)形式的构件或元件缠绕。根据一个具体实施方式,粘合剂或胶带 48(例如,如图 6 所示)可以用来围绕电池元件 30 定位电绝缘缠绕材料或膜 46(例如,如图 4 和 6 所示)以便至少部分地使电池元件 30 与外壳 25 电绝缘。根据一个具体实施方式,膜 46 是例如在市场上能够商业地获得的杜邦公司的商标为 Kapton<sup>®</sup>的聚酰亚胺材料。

[0066] 根据一个示范性具体实施方式,心轴 50 设置成伸长的中空管形式并且构造成允许气体在电化学电池内从电化学电池的一端(例如,顶部)流动到电化学电池的另一端(例如,底部)。根据另一个示范性具体实施方式,心轴 50 可以设置成实心的管。

[0067] 例如,心轴 50 在图 7 例示为设置在电池元件 30 的中心。根据一个示范性具体实施方式,心轴 50 不是一直延伸到电池元件 30 的恰好顶部和底部。根据另一个示范性具体实施方式,心轴 50 可以一直延伸到电池元件 30 的顶部和/或底部。

[0068] 仍然参考图 6-7,根据一个示范性具体实施方式,心轴 50 包括至少一个(即一个或多个)结合到中空管 52 的一个端部的元件或驱动构件 60。根据一个示范性具体实施方式,驱动构件 60 构造成使中空管 52 与电极 36,38 电绝缘。根据另一个示范性具体实施方式,

中空管 52 可以设置成与其中的一个电极电接触同时与另一个电极电绝缘。例如,根据一个示范性具体实施方式,中空管 52 可以电联接到正电极 36(或者负电极 38),同时中空管 52 通过驱动构件 60 与负电极 38(或者正电极 36)电绝缘。

[0069] 根据一个示范性具体实施方式,驱动构件 60 用例如聚合物材料或者其它合适材料(例如,塑料树脂)的电绝缘材料制成,而中空管 52 是用诸如金属材料或其它合适材料(例如,铝或铝合金)的电(和热)传导材料制成的。根据另一个示范性具体实施方式,驱动构件 60 是用诸如金属材料或者其它合适材料(例如,铝或铝合金)的电(和热)传导材料制成,而中空管 52 是用诸如聚合物材料或者其它合适材料(例如,塑料树脂)的电绝缘材料制成。根据另一个示范性具体实施方式,驱动构件 60 和中空管 52 都是用诸如聚合物材料或者其它合适材料(例如,塑料树脂)的电绝缘材料制成。

[0070] 如上所述的心轴 50 的有利特征是连接到中空管 52 的驱动构件 60 使正电极和负电极 36,38 保持彼此电分离。另外,当心轴 50 的中空管 52 用相对低成本的材料(例如,拉伸的铝管或者挤压的铝管)制成时,与整个组件都是用聚合物材料制成的其它心轴相比,该心轴 50 可能具有较低的成本。

[0071] 根据其它示范性具体实施方式,可以使用不包括心轴 50 或者驱动构件 60 的其它构造的电池元件 30(例如,棱柱形电池元件)。另外,虽然根据一个示范性具体实施方式,图 4 和 6 所示的电池 24 具有紧邻电池 24 顶部的暴露的负电极 38 和紧邻电池 24 底部的暴露的正电极 36,根据其它示范性具体实施方式,电池元件 30 的定向(并且因而集电器的位置)可以颠倒。此外,根据其它示范性具体实施方式,电池 24 的接线端 26,28 可以设置在电池 24 的相反端(例如,负接线端 28 可以设置在电池 24 的顶部,而正接线端 26 可以设置在电池 24 的底部)。

[0072] 现在参考图 8-9A,显示了根据一个示范性具体实施方式的设置成集电器或者集电器板 140 形式的构件或元件。根据一个示范性具体实施方式,集电器 140 设置成具有多个腿或延伸部分 142 和一个延伸部分或翼片 144 的大致扁平构件的形式(例如,通过冲压操作,激光切割操作等等构成)。根据一个示范性具体实施方式,集电器 140 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同示范性具体实施方式,集电器 140 可以使用例如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种类型的导电材料中的任何导电材料制成。

[0073] 如图所示,腿 142 构造成延伸穿过电池元件 30 的一个端部以接触暴露的电极(例如,负电极 38)的边缘。根据另一个示范性具体实施方式,腿 142 可以只是部分地延伸穿过电池元件 30 的端部。虽然图 8-9A 所示的具体实施方式中显示为 3 条腿,根据其它示范性具体实施方式,集电器 140 可以具有更多或更少数量的腿 142。

[0074] 如图 9A 所示,根据一个示范性具体实施方式,延伸部分或者翼片 144 构造成可以朝向远离电极元件 30 的方向折叠并且至少部分地折回到集电器 140 的主体 141 上方。翼片 144 构造成联接到电池的外壳或电池的接线端以在电极和外壳或者接线端之间创建导电路径(例如,类似于图 4 所示)。根据另一个示范性具体实施方式,翼片 144 可以至少部分地折叠或者弯曲在自身上方多次(例如,类似于图 4 所示)。翼片 144 在电池元件 30 的电极和接线端或者外壳之间提供了一个大致柔性的连接并且在需要时允许电池元件 30 相对于

接线端或外壳移动。

[0075] 如图 8 最佳地所示,腿 142 的端部可以包括圆形或曲线形的形状以与电池元件 30 的周边相配合。根据其它示范性具体实施方式,腿 142(包括腿的端部)可以具有其它形状和/或尺寸。根据一个示范性具体实施方式,集电器的腿 142 通过大约 120 度的角度 A 彼此分离。根据其它具体实施方式,腿 142 可以通过更大的或者更小的角度彼此分离。

[0076] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 140 可以利用焊接操作(例如,激光焊接操作)沿着集电器 140 的腿 142(例如,如沿着图 8 所示的焊接线 146)联接到电极。这样,焊接相对于电池元件 30 的端部呈辐射状地进行。因为缠绕式电极的边缘被联接(例如,焊接)到集电器 140(通过腿 142)多次,这允许电流更高效地从电池元件 30 的电极流动到集电器 140。此外,在缠绕式电池元件上辐射状地焊接(如图 9 所示)允许焊接大致垂直于电极边缘地进行,提供更好的焊接控制和从一个电池到另一个电池的焊接的可重复性。根据一个示范性具体实施方式,将集电器 140 焊接到电极上在翼片 144 折弯之前进行,但是根据其它示范性具体实施方式可以在不同的时间进行。

[0077] 现在参考图 10-12B,显示了根据另一个示范性具体实施方式的集电器 240。除了图 10-12B 所示的集电器是用相对狭窄的伸长的带状材料(以允许高效地使用原料)形成的外,集电器 240 类似于图 8-9 所示的集电器 140。根据一个示范性具体实施方式,集电器 240 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料构成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 240 可以使用诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0078] 腿 242 通过在带状材料的一个端部沿纵向方向的一系列大致平行的剪切形成(例如,通过冲压操作,激光切割操作等等)。为了形成集电器 240,根据一个示范性具体实施方式,外部的腿 242 被折叠或者用其他方法向外侧翻转成彼此为约 120 度的角度(参见图 12)。根据其它示范性具体实施方式,外部的腿 242 可以折叠成大于或者小于 120 度的角度。

[0079] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 240 的腿 242 构造成延伸穿过电池元件 30 的电极端部以接触到暴露的电极(例如,负电极或者正电极)的边缘。根据另一个示范性具体实施方式,腿 242 可以只部分地延伸穿过缠绕式电极的端部。虽然图 10-12 的示范性具体实施方式显示为三条腿 242,根据其它示范性具体实施方式,集电器 240 可以具有更多或者更少数量的腿。

[0080] 如图 12A 所示,根据一个示范性具体实施方式,外部的腿 242 可以弯曲或者折叠在集电器 240 的主体 241 下方,使得外部的腿 242 大体上平行于内部的腿 242。如图 12B 所示,根据另一个示范性具体实施方式,外部的腿 242 可以弯曲或者折叠在集电器 240 的主体 241 下方,从而外部的腿 242 相对于主体 241 的平面成一个角度(例如,诸如图 13A 所示的角度 B)。另外,如图 12B 所示,内部的腿 242 可以朝向电池元件 30 弯曲或折叠,从而内部的腿 242 相对于主体 241 的平面成一个角度(例如,诸如图 13A 所示的角度 B)。根据一个示范性具体实施方式,内部的腿 242 的弯曲或折叠可以在外部的腿 242 弯曲或折叠之前、之后,或者与外部的腿 242 的弯曲或折叠连续地进行。

[0081] 集电器 240 可以利用焊接操作(例如,激光焊接操作)沿着集电器 240 的腿 242(例如,诸如沿着如图 12 所示的焊接线 246)联接到电极。这样,焊接相对于电池元件

30 的电极边缘辐射状地进行。类似于前述,辐射状地焊接允许电流更高效地从电池元件 30 的电极流动到集电器 240,并且允许更好地控制焊接和从一个电池到另一个电池的焊接的可重复性。根据一个示范性具体实施方式,将集电器 240 焊接到电极先于翼片 244 的折叠,但是根据其它示范性具体实施方式可以在不同的时间进行。

[0082] 集电器 240 也包括延伸部分或者翼片 244,延伸部分或者翼片 244 构造成朝向远离电极元件 30 的方向折叠和 / 或至少部分地折回集电器 240 的主体 241 的上方(例如,如图 13A 和 13B 所示)。翼片 244 构造成联接到电池的外壳或电池的接线端以在电极和外壳或者接线端(例如,类似于图 4 所示)之间创建导电路径。根据另一个示范性具体实施方式,翼片 244 可以至少部分地折叠或者弯曲在自身上方多次(例如,类似于图 4 所示)。翼片 244 在电池元件 30 的电极和接线端或者外壳之间提供了一个大致柔性的连接并且允许电池元件 30 相对于接线端或外壳移动。

[0083] 参考图 13A 和 13B,集电器 240 的内部的腿 242 相对于翼片 244 的平面成一个角度,显示为角度 B(为了清楚,外部的腿 242 没有显示)。需要指出的是集电器 140 的腿 142(例如,如图 8-9A 所示)也可以相对于翼片的平面成一个角度(例如,如图 13A 和 13B 所示)。为了清楚起见,下面只讨论集电器 240,然而本领域的技术人员应会知道下面讨论的具体实施方式也可以应用于图 8-9A 所示的具体实施方式或者其它没有讨论的具体实施方式。

[0084] 参考图 13A 和 13B,角度 B 选择成在腿 242 下降以接触电极的边缘时,随着腿 242 接触电极的边缘,集电器 240 的腿 242 弯曲或者挤压电极(例如,负电极 38)的侧面或边缘(参见,例如图 13B)。因为电池元件 30 的电极是缠绕的,每个电极将具有从每个电极的边缘延伸的并联部分。集电器 240 的腿 242 然后通过焊接操作(例如,激光焊接操作)联接到电极边缘的并联部分。

[0085] 电极边缘的并联部分被弯曲或挤压成使得他们彼此接触以创建一个大致连续的表面。大致连续的表面允许更好地控制焊接的熔深。通过控制焊接的熔深,与可能没有变形的电极(例如,电极边缘的并联部分没有弯曲成彼此接触的电极)相比可以形成更加牢固,更高质量和更可重复的焊接。集电器 240 的翼片 244 然后联接到电池的外壳或者电池的接线端以在电极和外壳或者接线端之间创建一条导电路径。

[0086] 为了在集电器 240 和电极之间创建高质量和可重复的焊接,希望集电器 240 的腿 242 尽可能多地与电极边缘的并联部分接触。根据一个示范性具体实施方式,角度 B 在大约 0 和 30 度之间,但根据其他示范性具体实施方式,角度 B 可以具有更大或更小的角度。根据一个特殊的示范性具体实施方式,角度 B 在大约 15 和 25 度之间。根据另一个特殊的示范性具体实施方式,角度 B 为大约 20 度。

[0087] 现在参考图 14-17,显示了根据另一个示范性具体实施方式的设置成集电器或集电极板 340 形式的构件或元件。根据一个示范性具体实施方式,集电器 340 设置成包括沿着集电器 340 的一侧延伸的一个或多个凸出部分,脊或突起 342 的盘形构件。集电器 340 的突起 342 在集电器 340 的相反侧具有相应的沟,谷,槽,凹陷等等。根据其它示范性具体实施方式,突起 342 在集电器 340 的相反侧可以没有相应的沟,谷,槽,凹陷等等。根据一个示范性具体实施方式,突起 342 构造成挤压或压紧在电池元件 30 端部的暴露电极(例如,正电极 36)边缘的并联部分,从而并联部分彼此接触(例如,如图 18B 所示)。

[0088] 集电器 340 可以形成为(例如,挤压,冲压等等)使得一个或多个突起 342,显示

为大致 V 形脊,从集电器 340 的表面延伸。根据一个示范性具体实施方式,突起 342 的尖端或者边缘可以具有尖角轮廓。根据另一个示范性具体实施方式,突起 342 的尖端或边缘可以具有圆形轮廓。根据其它示范性具体实施方式,突起 342 可以一直延伸到穿过集电器 340(例如,如图 14 所示)或者可以只是部分地穿过集电器 340。

[0089] 根据另一示范性具体实施方式,集电器 340 可以大致匹配电池元件 30 的端部的尺寸和形状。根据其它示范性具体实施方式,集电器 340 可以设置成其他形式和/或尺寸(例如,集电器 340 可以只覆盖电池元件 30 的端部的一部分)。根据一个示范性具体实施方式,集电器 340 可以由厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 340 可以由诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0090] 集电器 340 利用焊接操作(例如,激光焊接操作)联接到电池元件 30 的电极(例如,正电极 36)的暴露边缘。根据一个示范性具体实施方式,集电器 340 沿着集电器 340 的突起 342(例如,如沿着图 14 所示的焊接线 346)焊接到电极。

[0091] 参考图 18A-18B,当集电器 340 联接到电池元件 30 时,集电器 340 的突起 342 构造造成用来挤压,弯曲或者用其他方法变形正电极 36 的暴露边缘的并联部分。突起 342 使电极边缘的并联部分彼此接触以创建一个大致连续的表面。大致连续的表面允许更好地控制焊接的熔深。通过控制焊接的熔深,与可能没有变形的电极相比可以形成更加牢固,更高质量和更可重复的焊接。

[0092] 集电器 340 的表面 344 然后联接到电池的外壳或接线端以在电极和外壳或接线端之间创建导电路径。根据一个示范性具体实施方式,表面 344 可包括一个与电池元件 30 的中央大致对齐的孔或缝隙 348(例如,如图 17 所示)。

[0093] 现在参考图 19 和 19A,显示了根据另一个示范性具体实施方式的设置成集电器或集电极板 440 形式的构件或元件。集电器 440 可以通过冲压操作(例如,从一张金属材料板)形成。根据一个示范性具体实施方式,集电器 440 可以由厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 440 可以由诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0094] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 440 包括构造成与电极(例如,正电极 36)相联接的一个或多个较低部分 442。集电器 440 还包括一个或多个较高部分 444,其构造成联接到电池外壳或电池接线端以在电极和外壳或接线端之间创建导电路径。根据图 19 所示的示范性具体实施方式,集电器 440 包括 4 个较低部分 442 和 4 个较高部分 444。根据其它示范性具体实施方式,集电器 440 可以有更多或更少的较高部分和/或较低部分。

[0095] 根据一个示范性具体实施方式,较低部分 442 中的每一个通过显示为侧壁或肩部 450 的构件连接到较高部分 444。如图 19 所示,肩部 450 可以具有大致圆形轮廓并且可以从较低部分 442 平滑地过渡到较高部分 444。根据另一示范性具体实施方式,较低部分 442 中的每一个包括至少一个凸出部分或突起 452。

[0096] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 440 通过焊接操作(例如,激光焊接操作)

沿着集电器 440 的较低部分 442(例如,如沿着图 19A 所示的焊接线 446) 联接到正电极 36 的边缘的暴露部分。根据一个示范性具体实施方式,较低部分 442 在焊接(例如,类似于图 18B 所示)之前可以接触,弯曲或者变形电极 36 的边缘的暴露部分。根据另一示范性具体实施方式,电极 36 的边缘的暴露部分可以在将集电器 440 联接到电极 36 之前变形。集电器 440 然后可以利用另一焊接操作沿着集电器 440 的较高部分 444 联接到电池外壳或与接线端。

[0097] 现在参考图 20 和 20A,显示了根据另一个具体实施方式的设置成集电器或集电极板 540 形式的构件或元件。集电器 540 可以通过冲压操作(例如,从一张金属材料板)形成。根据一个示范性具体实施方式,集电器 540 可以由厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 440 可以使用诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0098] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 540 包括一个或多个构造成与电极(例如,正电极 36) 相联接的较低部分 542。集电器 540 还包括一个或多个较高部分 544,其构造成联接到电池外壳或电池接线端以在电极和外壳或接线端之间创建导电路径。根据图 20 所示的示范性具体实施方式,集电器 540 包括 4 个较低部分 542 和 4 个较高部分 544。根据其它示范性具体实施方式,集电器 440 可以有更多或更少的较高部分和 / 或较低部分。根据一个示范性具体实施方式,集电器 540 包括开口或缝隙 548。缝隙 548 具有与电池元件 30 的中心轴线大致对齐的中心轴线。

[0099] 根据一个示范性具体实施方式,较低部分 542 中的每一个通过显示为侧壁或肩部 550 的构件连接到较高部分。如图 20 所示,肩部 550 可以具有大致圆形轮廓并且可以从较低部分 542 平滑地过渡到较高部分 544。根据另一示范性具体实施方式,较低部分 542 中的每一个延伸到电池元件 30 的周边,而较高部分 544 只是部分地延伸穿过电池元件 30。根据不同的示范性具体实施方式,较低部分 542 和 / 或较高部分 544 可以具有其它结构(例如,较低部分 542 可以只部分地延伸穿过电池元件的端部,较高部分 544 可以一直延伸穿过电池元件的端部等等)。

[0100] 根据一个示范性具体实施方式,集电器 540 通过焊接操作(例如,激光焊接操作)沿着集电器 540 的较低部分 542(例如,如沿着如图 20A 所示的焊接线 546) 联接到正电极 36 的边缘的暴露部分。根据一个示范性具体实施方式,较低部分 542 可以在焊接之前接触,弯曲或者变形电极 36 的边缘的暴露部分(例如,类似于图 18B 所示)。根据另一个示范性具体实施方式,电极 36 的边缘的暴露部分可以在将集电器 540 联接到电极 36 之前变形。然后集电器 540 可以利用另一焊接操作沿着集电器 540 的较高部分 544 联接到电池外壳或接线端。

[0101] 现在参考图 21,显示了根据一个示范性具体实施方式的设置成集电器或集电极板 640 形式的构件或元件。集电器 640 可以通过冲压工艺,激光切割工艺,或者其它合适的工艺形成。根据一个示范性具体实施方式,集电器 640 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 640 可以用诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0102] 如图 21 所示,集电器 640 包括通过多个构件或臂 642 连接到第二或者内部构件 644 的第一或者外部构件 648。如图 21 所示,外部构件 648 通过 4 个臂 642 连接到内部构件 644。根据其他示范性具体实施方式,外部构件 648 可以通过更多或更少数量的具有与图 21 所示的相同或者不同结构的臂连接到内部构件 644。

[0103] 根据图 21 所示的示范性具体实施方式,外部构件 648 设置成环或类似环形结构的形式。在所示具体实施方式中,外部构件 648 的周边与电池元件 30 的周边大致匹配或者对齐。还有根据图 21 所示的示范性具体实施方式,内部构件 644 具有大致圆形形状。

[0104] 根据图 21 所示的示范性具体实施方式,多个臂 642 中的每一个包括连接到外部构件 648 的第一部分和连接到构件或者延伸部分 650 的第二部分。延伸部分 650 将臂 642 连接到内部构件 644。如图 21 所示,每个臂 642 的第一部分从外部构件 648 沿着大致垂直方向(即,第一部分从外部构件 648 大致垂直地向外伸出)向外延伸。根据一个示范性具体实施方式,延伸部分 650 从每个臂 642 在臂 624 的第一端部和第二端部之间的点(例如,在臂 624 的第一和第二端部的中点附近)向外延伸。根据一个示范性具体实施方式,由于臂 642 和/或延伸部分 650 的柔性,内部构件 644 能够相对于外部构件 648 移动。

[0105] 根据一个示范性具体实施方式,臂 642 和/或外部构件 648 联接(例如,通过激光焊接)到电池元件 30 电极的边缘(例如,如沿着图 21 和 24C 所示的焊接线 646)且内部构件 644 联接(例如,通过激光焊接)到电池的外壳部分或者电池的接线端(例如,如沿着图 24C 所示的焊接线 658)。根据一个示范性具体实施方式,臂 642 的焊接是呈辐射状地穿过电池元件 30 的电极边缘进行的(例如,如图 21 所示)。根据另一示范性具体实施方式,内部构件 644 联接到电池元件 30 的电极的边缘且臂 642 和/或外部构件 648 联接到外壳或接线端。

[0106] 根据一个示范性具体实施方式,外部构件 648,臂 642,延伸部分 650 以及内部构件 644 的几何形状限定了多个缝隙或狭缝。如果需要(例如,当排放口从外壳的底部展开时),这些缝隙或者狭缝允许集电器 640 大致折曲(例如,移动,弯曲,偏转等等)。例如,如图 24B 所示,当排放口 70 从电池 24 的端部展开时,内部构件 644 构造成相对于外部构件 648 折曲。

[0107] 具有一个柔性集电器允许增加外壳内部的电池元件的长度(例如,使电池的电能容量达到最大)。柔性集电器也允许电池元件在排放口的展开期间大体上保持固定。柔性集电器还在电池的处理和装配以及使用期间有助于使排放口不受冲击和振动。

[0108] 现在参考图 22,显示了根据另一示范性具体实施方式的集电器 740。集电器 740 设有与图 21 所示的集电器 640 与图 21 所示集电器 640 的几何形状类似但是稍有不同几何形状。集电器 740 可以由冲压工艺,激光切割工艺,或者其它合适的工艺形成。根据一个示范性具体实施方式,集电器 740 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 740 可以用诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0109] 如图 22 所示,集电器 740 包括通过多个构件或臂 742 连接到第二或者内部构件 744 的第一或者外部构件 748。如图 22 所示,外部构件 748 通过 4 个臂 742 连接到内部构件 744。根据其他示范性具体实施方式,外部构件 748 可以通过更多或更少数量的臂连接到

内部构件 744。

[0110] 根据图 22 所示的示范性具体实施方式,外部构件 748 设置成环或类似环形结构的形式。根据一个示范性具体实施方式,外部构件 748 的周边与电池元件 30 的周边大致匹配或者对齐。根据图 22 所示的示范性具体实施方式,内部构件 644 具有大致圆形形状。

[0111] 根据图 22 所示的示范性具体实施方式,多个臂 742 中的每一个包括连接到外部构件 748 的第一部分和连接到构件或者延伸部分 750 的第二部分。延伸部分 750 将臂 742 连接到内部构件 744。如图 22 所示,臂 742 中的每一个的第一部分沿着大致垂直方向从外部构件 748 向外延伸(例如,第一部分从外部构件 748 大致垂直地向外延伸)。根据一个示范性具体实施方式,延伸部分 750 从每个臂 742 在臂 742 的第一和第二端部之间的点上(例如,在臂 742 的第一端部附近的点)向外延伸。根据一个示范性具体实施方式,由于臂 742 和 / 或延伸部分 750 的柔性,内部构件 744 能够相对于外部构件 748 移动。

[0112] 根据一个示范性具体实施方式,臂 742 和 / 或外部构件 748 联接(例如,通过激光焊接)到电池元件的电极的边缘,并且内部构件 744 联接(例如,通过激光焊接)到电池的外壳部分或者电池的接线端。根据一个示范性具体实施方式,臂 742 的焊接是穿过电池的端部呈辐射状地进行的。根据另一示范性具体实施方式,内部构件 744 联接到电池元件的电极的边缘且臂 742 和 / 或外部构件 748 联接到外壳或接线端。

[0113] 根据一个示范性具体实施方式,外部构件 748,臂 742,延伸部分 750 以及内部构件 744 的几何形状限定多个缝隙或狭缝。如果需要(例如,当排放口从外壳的底部展开时),这些缝隙或者狭缝允许集电器 740 大致折曲(例如,移动,弯曲,偏转等等)。例如,内部构件 744 构造成相对于外部构件 748 折曲(或者倒过来)。

[0114] 现在参考图 23,显示了根据另一示范性具体实施方式的集电器 840。集电器 840 可以用冲压工艺,激光切割工艺,或者其它合适的工艺制成。根据一个示范性具体实施方式,集电器 840 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成,但是根据其它示范性具体实施方式,材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式,集电器 840 可以使用诸如铝或铝合金(例如,用于正集电器),铜或铜合金(例如,用于负集电器),镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0115] 如图 23 所示,集电器 840 包括连接到第二或者内部构件 844 的第一或者外部构件 848。如图 23 所示,这里具有连接到内部构件 844 的两个外部构件 848。根据其它示范性具体实施方式,可以具有更多或更少数量的外部构件 848。根据一个具体实施方式,外部构件 848 中的每一个连接到显示为臂 842 的构件或元件,臂 842 又连接到内部构件 844。根据如图 23 所示的示范性具体实施方式,外部构件 848 设置成外部臂 842 的扩展部分的形式。

[0116] 如图 23 所示,臂 842 中的每一个包括外部部分 850 和内部部分 852。根据一个示范性具体实施方式,臂 842 的外部部分 850 与电池元件的周边大致匹配 / 对齐。如图 23 所示,臂 842 的内部部分 852 中的每一个在连接到内部构件 844 之前沿着臂 842 的外部部分 850 的至少一部分折回。

[0117] 根据一个示范性具体实施方式,臂 842 的外部部分 850 和 / 或外部构件 848 联接(例如,通过激光焊接)到电池元件的电极的边缘并且内部构件 844 联接(例如,通过激光焊接)到电池的外壳的部分或者电池的接线端。根据另一示范性具体实施方式,内部构件 844 联接到电池元件的电极的边缘且臂 842 的外部部分 850 和 / 或外部构件 848 联接外壳

或接线端。

[0118] 根据一个示范性具体实施方式,外部构件 848,臂 842,以及内部构件 844 的几何形状限定多个缝隙或狭缝。如果需要(例如,当排放口从外壳的底部展开时),这些缝隙或者狭缝允许集电器 840 大致折曲(例如,移动,弯曲,偏转等等)。例如,内部构件 844 构造成相对于外部构件 848 折曲(或者反之亦然)。

[0119] 现在参考图 24A-24D,根据一个示范性具体实施方式,电池 24 包括排放口 70。排放口 70 构造成一旦电池 24 内的压力达到预定值(例如,在电池温度升高期间)就允许气体和/或流出物离开电池 24。当排放口 70 展开(例如,致动,打开,分离等等)时,电池 24 内的气体和/或流出物离开电池 24 以便降低电池 24 内的压力(例如,图 24B 中通过箭头 76 所表示的)。根据一个示范性具体实施方式,在出现高压期间,排放口 70 用作电池 24 的安全装置。

[0120] 根据一个示范性具体实施方式,排放口 70 位于外壳 25 底部或底部部分。根据其它示范性具体实施方式,排放口 70 可位于其它位置(例如,如在电池的盖或罩上)。根据另一示范性具体实施方式,排放口 70 可位于作为与外壳 25 分离的分离部件的罩或底部,而罩或底部又联接到外壳 25(例如,通过焊接操作)。

[0121] 根据一个示范性具体实施方式,外壳 25 的底部可以包括脊,凸出部分或者环形材料 74(例如,如图 24A 和 24B 所示)以防止排放口 70 在电池 24 的处理和/或装配期间断裂。环形材料 74 在排放口 70 和电池 24 定位于其上的表面之间提供了间隙空间。根据一个示范性具体实施方式,间隙空间构造成防止排放口 70 在电池 24 的处理和/或装配期间意外地受到碰撞(和被展开)。

[0122] 如图 24A 所示,排放口 70 包括至少一个环形断裂凹槽 72(例如,环,槽,受压点,断裂点,断裂环等等)。根据一个示范性具体实施方式,环形断裂凹槽 72 具有 V 形底部且构造成当排放口 70 展开时从外壳 25 的底部脱离(即分离)。根据其他示范性具体实施方式,环形断裂凹槽 72 的底部可具有另外一种形状(例如,圆形形状、曲线形形状、U 形形状等)。

[0123] 如前所述,排放口 70 构造成一旦电池 24 内的压力达到预定值就展开。当排放口 70 展开时,环形断裂凹槽 72 断裂并且排放口 70 与外壳 25 的其余部分分离,允许内部的气体和/或流出物排出电池(例如,如图 24B 所示)。由于排放口 70 与外壳 25 的底部分离,排放口 70 用作电流断路或者电流断开的设备。这是因为排放口 70 从外壳 25 的底部分离而中断了电流从电池元件 30(通过正集电器 640)流到外壳 25。这样,排放口 70 不仅充当过压安全装置,而且还充当电流切断设备。为了帮助电池元件 30 和集电器 640 与外壳 25 绝缘,绝缘包裹材料 46 可以包括在集电器 640 和外壳底 25 底部之间设置的延伸部分 47。

[0124] 根据一个示范性具体实施方式,排放口 70(例如,环形断裂凹槽 72)是由位于外壳 25 外面的工具加工形成的。工具的公差只受到工具一侧的影响,允许形成更一致的环形断裂凹槽 72,导致排放口 70 更一致且可重复打开。断裂凹槽 72 的深度,形状和尺寸可通过变换工具就简单地可以容易地改变。另外,因为排放口(和环形断裂凹槽 72)位于外壳 25 的外侧,排放口 70 易于清洁和检查。

[0125] 根据一个示范性具体实施方式,电池元件 30 在排放口 70 展开期间不移动(即,电池元件保持静止)。根据该示范性具体实施方式,可以使用柔性集电器(例如,如图 21 和 24A-C 所示的集电器 640,图 22 所示的集电器 740,或图 23 所示的集电器 840)。根据其它示

范性具体实施方式, 电池元件 30 可以移动以便帮助展开排放口 70(例如, 通过“推”或“按”集电器使其穿过排放口)。根据该示范性具体实施方式, 可以使用非柔性集电器(例如, 如图 14-17 所示的集电器 340, 图 19 所示的集电器 440, 或图 20 所示的集电器 540)。

[0126] 参考图 24D, 显示了根据另一示范性具体实施方式的用于电化学电池元件的外壳 125。外壳 125 包括在外壳 125 的底部部分设置的排放口 170。根据其它示范性具体实施方式, 排放口 170 可以设置在其它位置(例如, 如电池的盖或罩上)。根据另一个示范性具体实施方式, 排放口 170 可以位于作为与外壳 125 分离的分离部件的罩或底部而罩或底部又联接到外壳 125(例如, 通过焊接操作)。

[0127] 根据一个示范性具体实施方式, 外壳 125 的底部可以包括脊, 凸出部分或者环形材料 174 以防止排放口 170 在电池的处理和 / 或装配期间断裂。环形材料 174 在排放口 170 和电池定位于其上的表面之间设置间隙空间。根据一个示范性具体实施方式, 间隙空间构造成防止排放口 170 在电池的处理和 / 或装配期间意外地受到碰撞(和展开)。

[0128] 如图 24D 所示, 排放口 170 包括至少一个环形断裂凹槽 172(例如, 环, 沟槽, 受压点, 断裂点, 断裂环等等)。根据一个示范性具体实施方式, 环形断裂凹槽 172 具有 V 形底部并且构造成当排放口 170 展开时与外壳 125 的底部脱离(即, 分离)。根据其它示范性具体实施方式, 环形断裂凹槽 172 的底部可以具有其它形状(例如, 圆形, 曲线形, U 形等等)。

[0129] 现在参考图 25-29, 显示了根据一个示范性具体实施方式的设置成集电器或集电极板 940 形式的构件或元件。如图 29 最佳地所示, 集电器 940 用于将电池元件 30 的电极(例如, 负电极 38)的一个端部导电地联接到接线端(例如, 负接线端 28)。

[0130] 集电器 940 可以用冲压工艺, 激光切割工艺, 或者其它合适的工艺制成。根据一个示范性具体实施方式, 集电器 940 可以用厚度为大约 1 和 2 毫米之间的材料制成, 但是根据其它示范性具体实施方式, 材料可以具有更大或更小的厚度。根据不同的示范性具体实施方式, 集电器 940 可以用诸如铝或铝合金(例如, 用于正集电器), 铜或铜合金(例如, 用于负集电器), 镀镍铜或合金等等的多种导电材料中的任何导电材料制成。

[0131] 参考图 26-27, 集电器 940 设置成具有主体 942 的大致扁平构件的形式。从主体 942 的一端伸出至少一个翼片或延伸部分 944(在图 27 中显示为至少部分地折叠在主体 942 上方)。根据一个示范性具体实施方式, 翼片 944 至少部分地折叠在主体 942 上方多次(例如, 类似于图 4 所示的翼片 44)。根据一个示范性具体实施方式, 主体 944 包括一个孔或缝隙 950(例如, 如图 26 所示)。缝隙 950 可设置成与电池元件 30 的中心大约对齐。

[0132] 根据一个示范性具体实施方式, 翼片 944 构造成联接(例如, 通过激光焊接)到电池的接线端(例如, 负接线端)。翼片 944 在电池元件的电极和接线端之间提供一个大致柔性的连接并且如果需要电池元件相对于接线端或外壳移动。

[0133] 根据一个示范性具体实施方式, 集电器 940 也包括显示为臂 948 的多个构件或延伸部分, 臂 948 构造成从集电器 940 的主体 942 凸出或延伸出。臂 948, 沿着集电器 940 的主体 942, 延伸穿过电池元件 30 的一个端部(例如, 以连接如图 25 所示的负电极 38 的边缘)。根据另一示范性具体实施方式, 集电器 940 的臂 948 和主体 942 可以只部分地延伸穿过电池元件 30 的端部。虽然在图 25-29 的示范性具体实施方式中显示为两个臂 948, 根据其它示范性具体实施方式, 集电器 940 可以具有更多或更少数量的臂 948。

[0134] 如图 25 最佳地所示, 臂 948 的外部边缘可以包括圆形或曲线形形状以与电池元件

30 的周边相配合。根据其它示范性具体实施方式,臂 948(包括臂的端部)可以具有其它形状和/或尺寸。集电器 940 可以利用焊接操作(例如,激光焊接操作)沿着集电器的臂 948 和主体 942 联接到电极 38。

[0135] 根据一个示范性具体实施方式,使用辐射状的焊接(例如,如沿着如图 25 所示的焊接线 946)将集电器 940 联接到电极 38。根据一个示范性具体实施方式,辐射状的焊接是从主体 942 的中心延伸到主体 942 的外部边缘和臂 948。根据其它示范性具体实施方式,焊接(辐射状的或其它方式)可以用不同方式形成。根据一个示范性具体实施方式,将集电器 940 焊接到电极发生在翼片 944 的折叠之前,但是根据其它示范性具体实施方式也可以发生在不同的时间。

[0136] 使用辐射状的焊接(即,焊缝是相对于电池元件 30 的电极边缘的辐射状)允许电流更高效地从电池元件 30 的电极流动到集电器 940,因为缠绕式电极的边缘的所有部分都联接(例如,焊接)到集电器 940(通过臂 948 和主体 942)。另外,在缠绕式电池元件上辐射状的焊接(如图 25 所示)允许焊接以大致垂直于电极的边缘的形式进行,提供较好的焊接控制和从一个电池到另一电池的焊接可重复性。

[0137] 虽然图 8-13B 和图 25-29 所示的集电器通常显示为联接到负电极,但是根据其它示范性具体实施方式,它们可以联接到正电极。同样,虽然图 14-24C 所示的集电器一般显示为联接到正电极,但是根据其它示范性具体实施方式,它们可以联接到负电极。而且,虽然图 8-29 所示的集电器是用缠绕式电池元件构造的,但是根据另一示范性具体实施方式,集电器可以使用一系列平板(例如,棱柱形电池)或其它电池结构。

[0138] 根据不同的示范性具体实施方式,图 8-29 所示的集电器可以由一张相对薄的导电材料板构成(例如,通过冲压操作,激光切割操作等等)或可以通过挤压工艺构成。根据不同的示范性具体实施方式,集电器可以是大致刚性的或可以包括柔性或易弯部分(例如,如图 8-13 和图 25-29 所示的翼片或者图 21-23 所示的臂)。

[0139] 现在参考图 30,显示了根据一个示范性具体实施方式的用于制造电池或电化学电池的装配工艺。在第一步 1010 中,分离器和电极绕心轴缠绕以形成卷芯结构的电池元件。在第二步 1020A/1020B 中,正和负集电器分别电联接或导电地联接(例如,通过诸如激光焊接的焊接操作)到卷芯的正和负电极端部。根据不同的示范性具体实施方式,步骤 1020A 可以发生步骤 1020B 之前,之后或者与步骤 1020B 同时发生。

[0140] 在第三步 1030 中,卷芯插入到电池外壳中。在第四步 1040 中,正集电器电联接或导电地联接(例如,通过焊接操作)到电池外壳的基部。第五步 1050 中,负集电器电联接或导电地联接(例如,通过焊接操作)到电池帽的绝缘接线端。在第六步 1060 中,电池帽联接到电池外壳(例如,通过焊接操作)。

[0141] 根据一个示范性具体实施方式,用于电化学电池的集电器或集电极板包括具有第一表面和与第一表面相对的第二表面的构件。第二表面包括至少一个凸出部分。构件构造成联接到电池的电极,电极具有缠绕式结构。至少一个凸出部分构造成与电极的偏移边缘相接合使得构件能够焊接到电池。

[0142] 本发明的另一个具体实施方式涉及一种用于电化学电池的包括一个构件的集电器或集电极板。所述构件包括主体和从主体第一端部延伸出的至少两个腿。所述腿构造成与电池的缠绕式电极的偏移边缘相接合使得所述构件能够焊接到电池。

[0143] 本发明的一个具体实施方式涉及一种用于电化学电池的大致柔性集电器。所述集电器包括多个联接到电池元件的构件和联接到外壳底部的内环。

[0144] 本发明的另一个具体实施方式涉及一种用于电化学电池的集电器。所述集电器包括一个主体和从主体第一端部延伸出的至少一个臂。所述主体和至少一个臂构造成导电地联接到电池元件。所述集电器也包括从主体延伸出的构件，该构件奇异地部分地折叠到主体上方。该构件的一个端部构造成导电地联接到电池的接线端。

[0145] 如在此所使用的，术语“大约”，“约”，“大致”以及类似的术语都要从广义上理解为符合本公开所属领域的普通技术人员所通用的和可接受的用法。那些阅读本公开的本领域技术人员应当理解的是，使用这些术语意欲允许所描述的和要求保护的某些特征的描述而不是将这些特征的范围限制到所提供的精确数字范围。因此，这些术语应当被理解为对所描述的和要求保护的主体所做的非实质性的和不重要的修改和改变都被认为落在本发明所附权利要求所详述的范围内。

[0146] 需要指出的是，术语“示范性的”在此用于描述不同的具体实施方式，意欲表示这样的具体实施方式只是可能的实例，代表，和 / 或可能具体实施方式的说明（并且这样术语并不是意味着这样的具体实施方式是必须的特别的或最佳的实例）。

[0147] 术语“联接”和“连接”以及在此使用的类似术语指的是两个构件直接或间接地相互结合。这种结合可以是静止的（例如，永久性的）或可移动的（例如，可移除的或可释放的）。这样的结合可以利用两个构件或两个构件和任何附加的中间构件彼此一体成形为单一整体或利用两个构件或两个构件和任何附加的中间构件相互附接而实现。

[0148] 这里所参照的元件的位置（例如，“顶部”，“底部”，“上方”，“下方”等等）只是用来描述图中不同元件的定向。需要指出的是，根据不同的示范性具体实施方式，不同元件的定向可以不同，并且这种不同的具体实施方式包括在本公开的范围之内。

[0149] 着重指出的重是，在不同示范性具体实施方式中所示的用于电化学电池的集电器的结构和布置只是说明性的。尽管在本公开中只是详细描述了几个具体实施方式，那些查阅过本公开的本领域普通技术人员将会很容易地领会在没有实质性地偏离这里所描述的主题的新颖性教导和优点的情况下进行多种可能的修改（例如，在各种元件的尺寸，维度，结构，形状和容积，参数值，安装布置，材料的使用，颜色，定向等等方面的改换）。例如，显示为一体地形成的元件可以由多个零件和元件构造形成，元件的位置可以颠倒或有其它的方面的变化，以及离散的元件的类型或数量或者位置可以变化或改变。任何工艺或方法步骤的顺序或次序根据其它替代实施方式可以变化或重新排序。在不脱离本发明范围的前提下，可以在不同示范性具体实施方式的设计，操作条件和装配方面进行其它代替，变形，改变和省略。

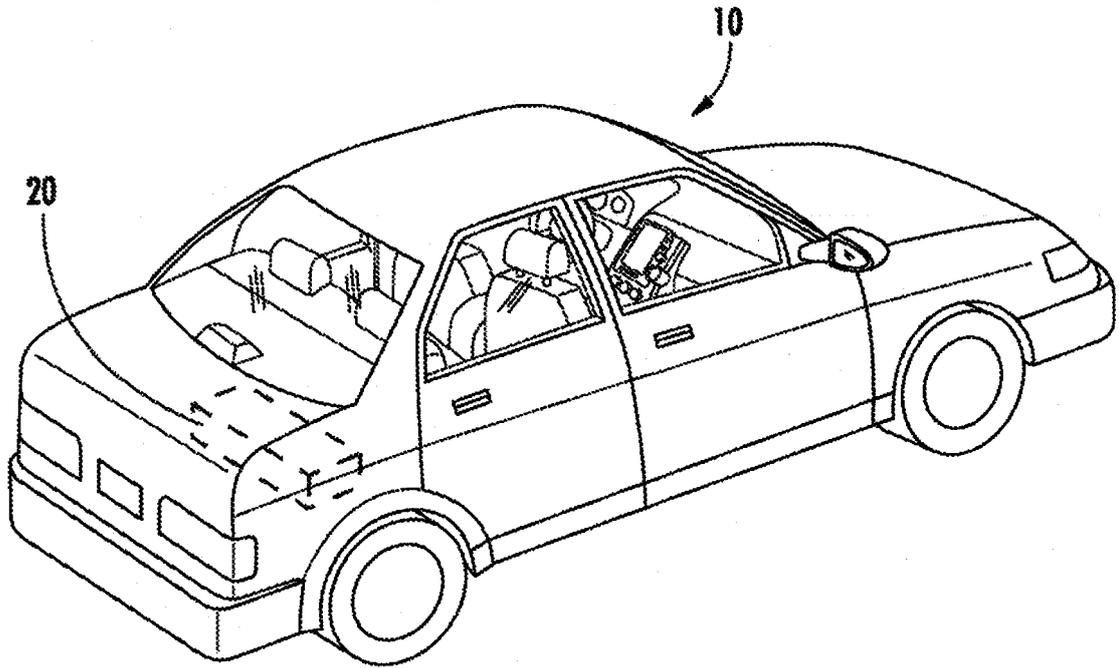


图 1

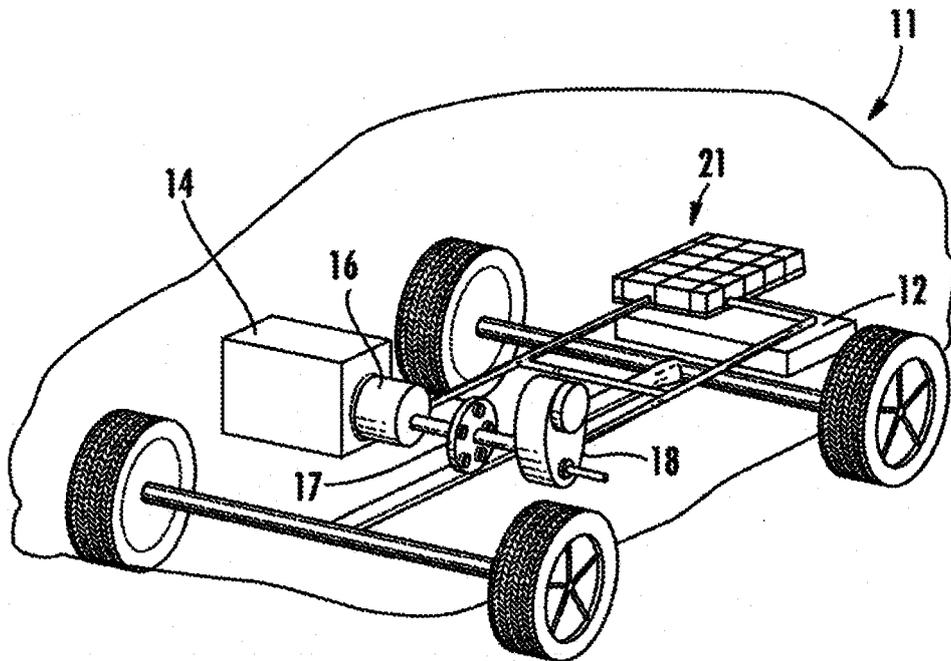


图 2

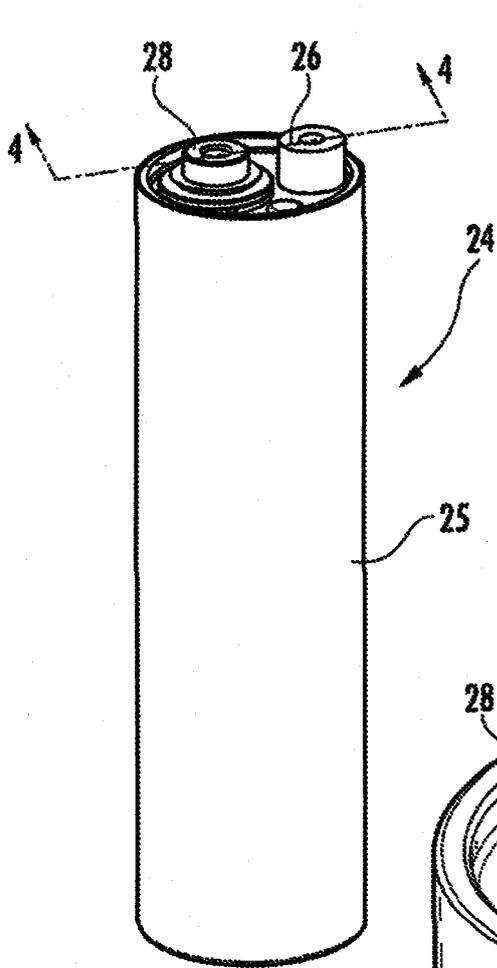


图3

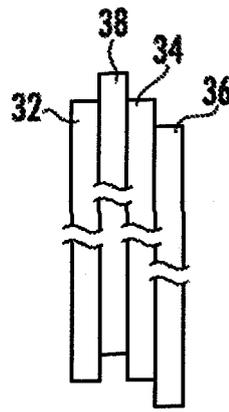


图5

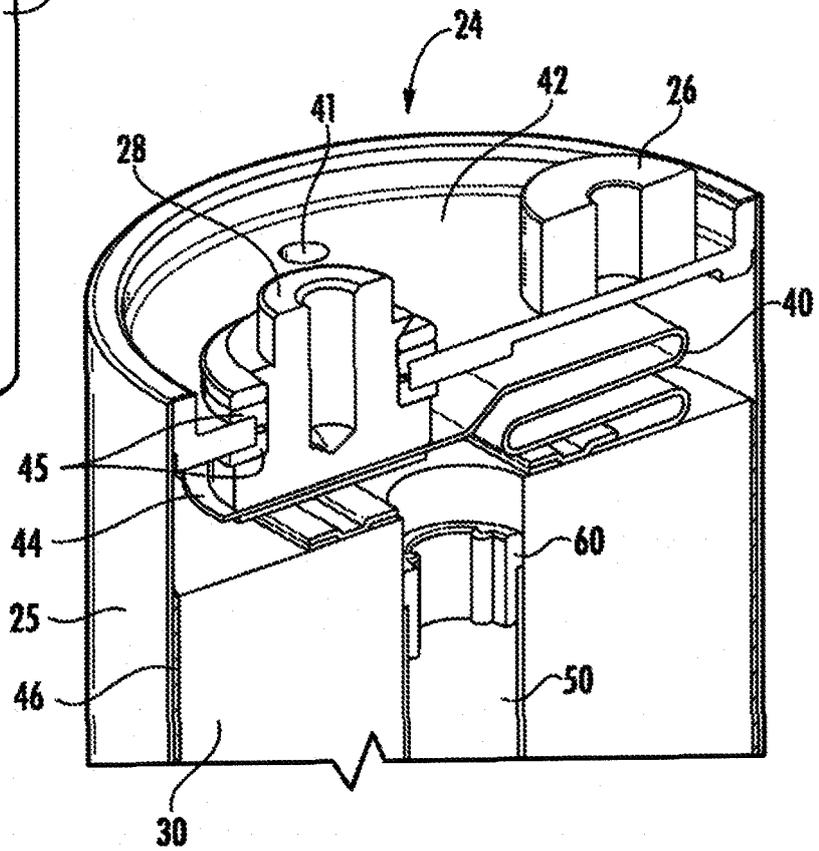


图4

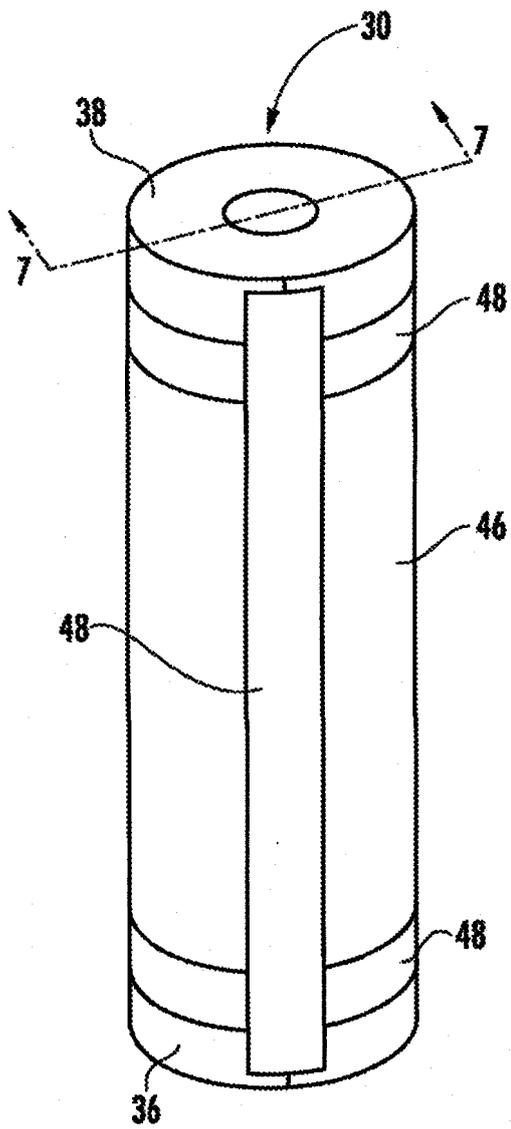


图 6

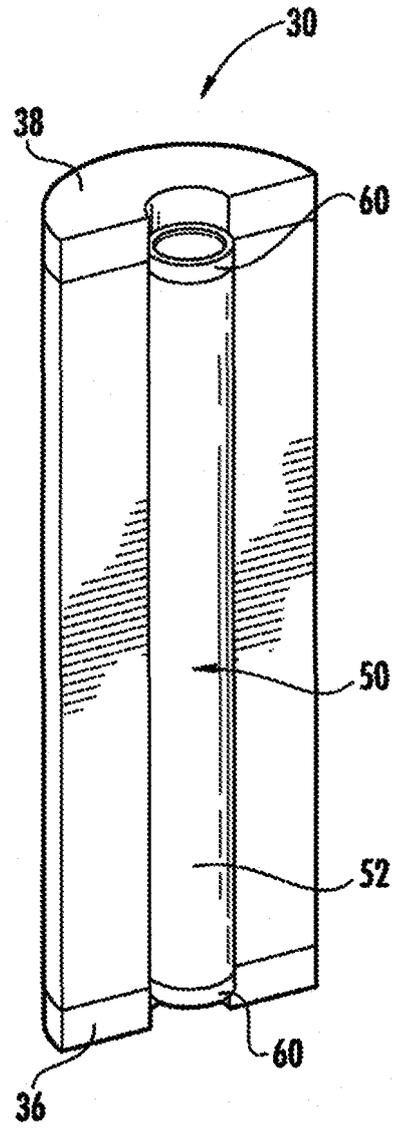


图 7

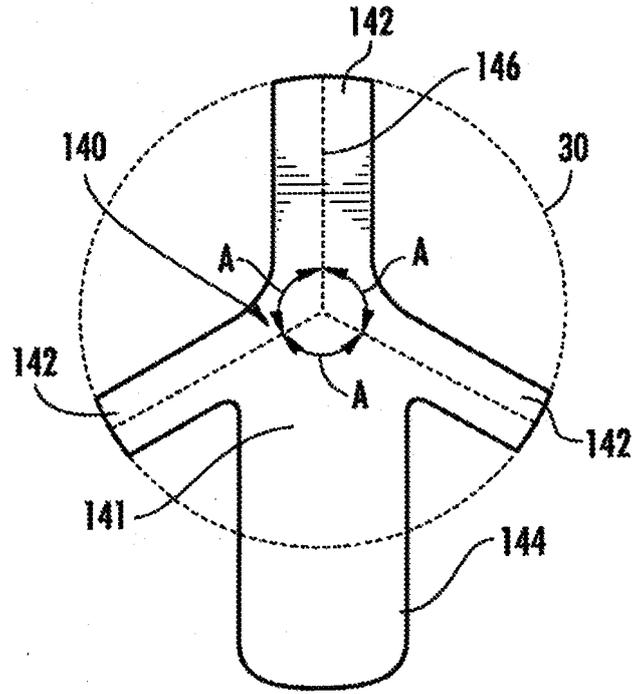


图 8

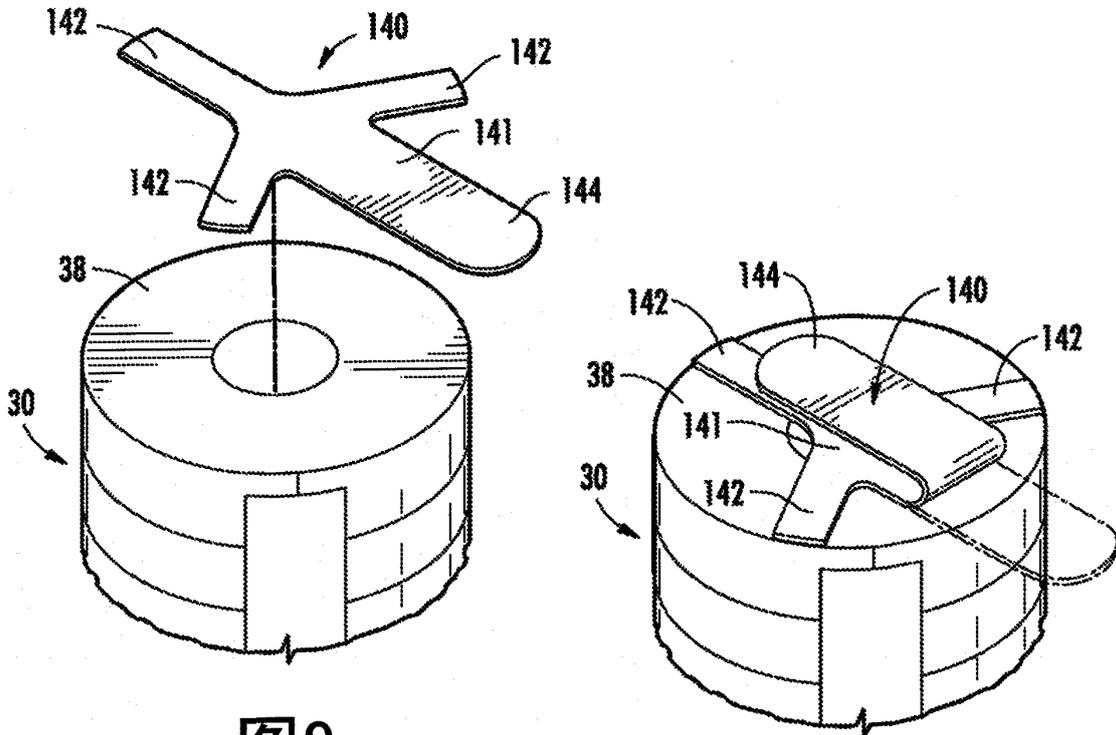


图 9

图 9A

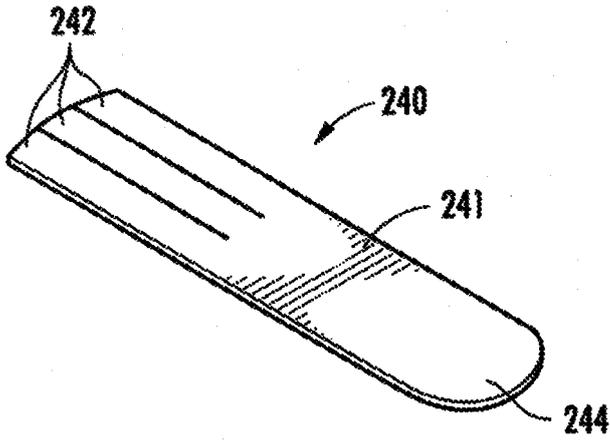


图 10

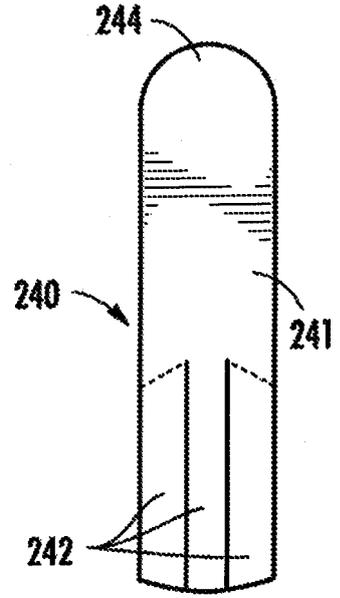


图 11

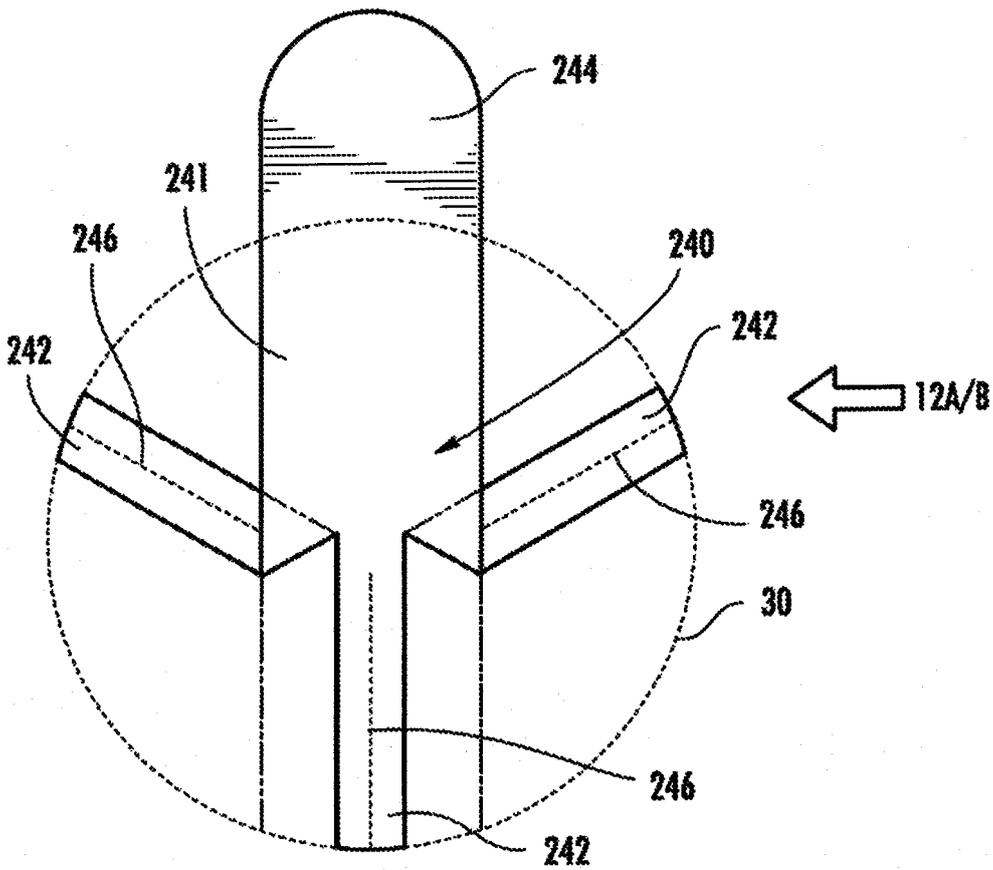


图 12

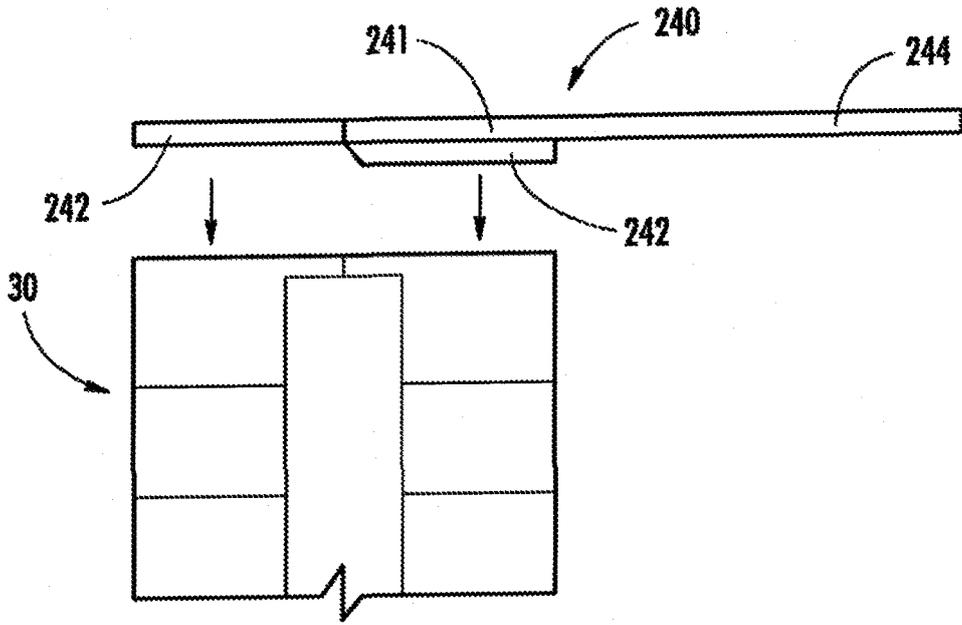


图 12A

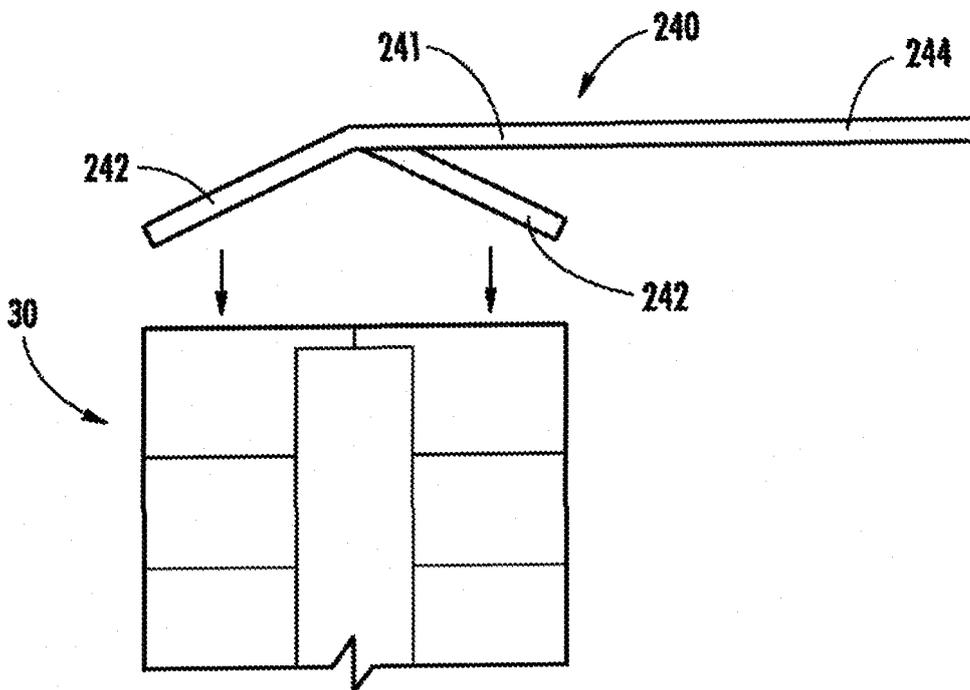


图 12B

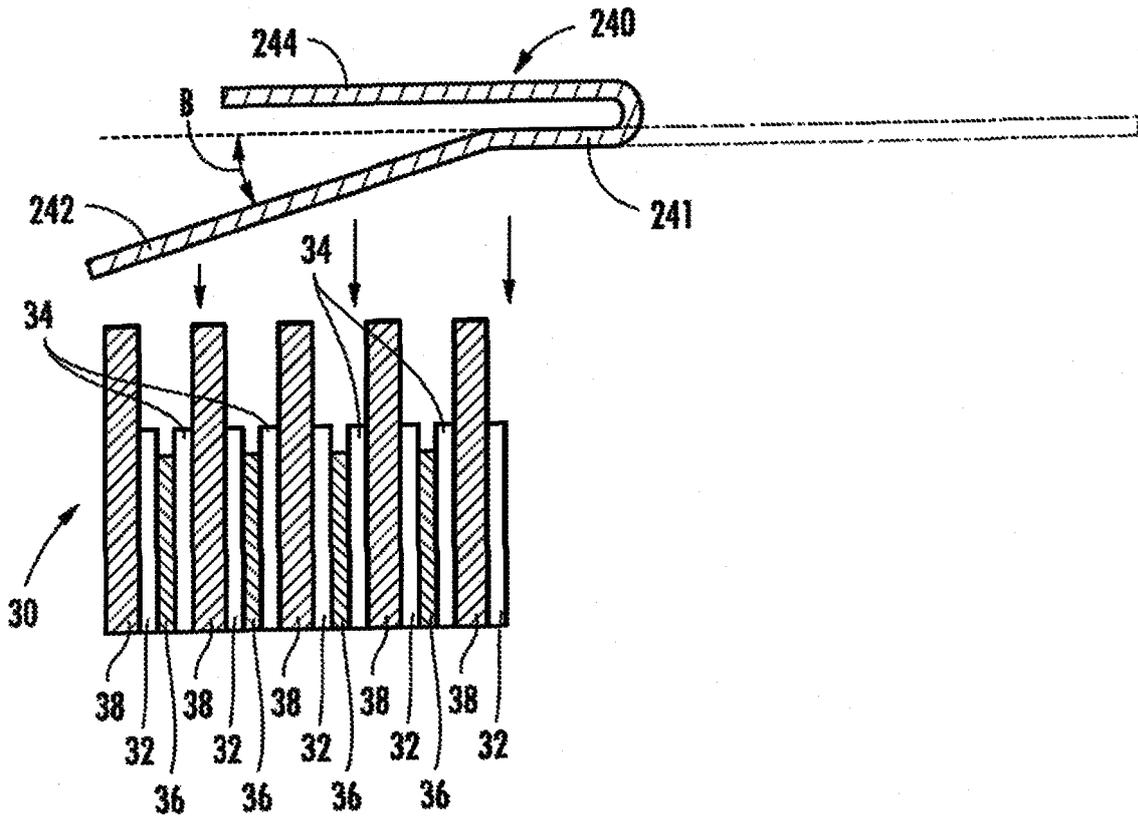


图 13A

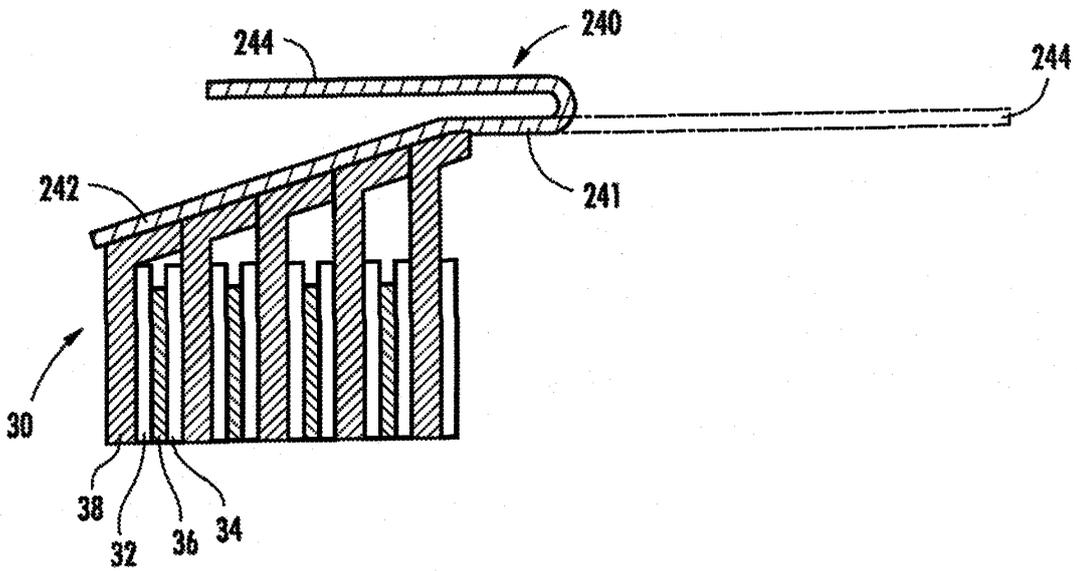


图 13B

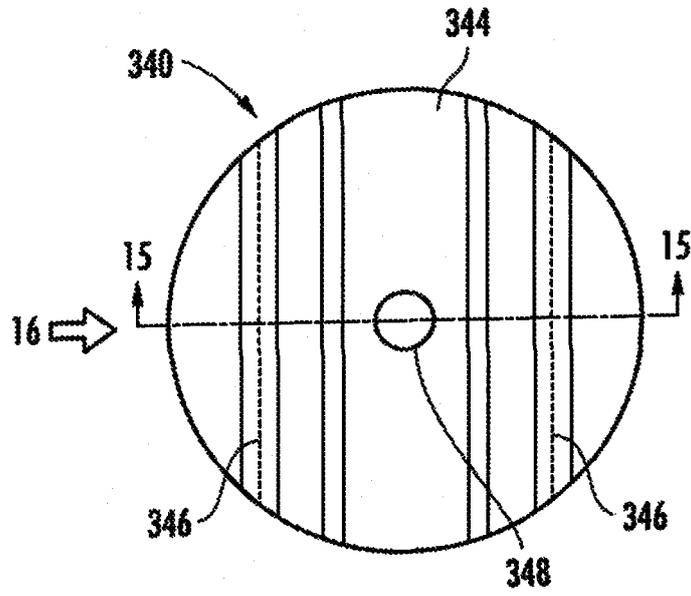


图 14

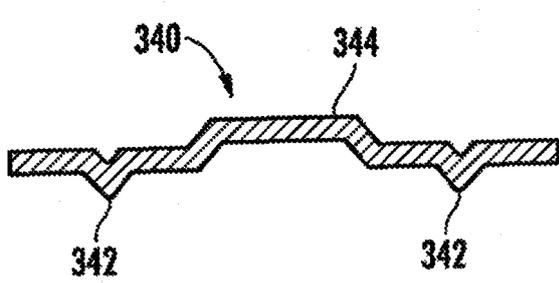


图 15

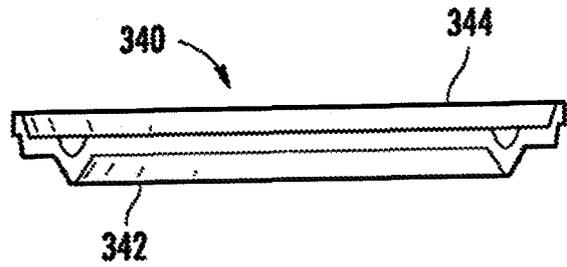


图 16

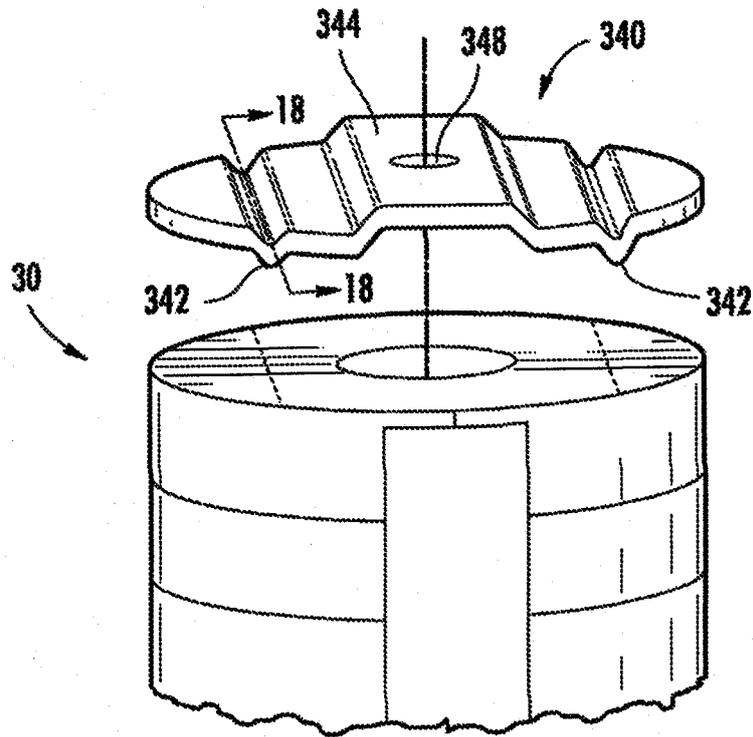


图 17

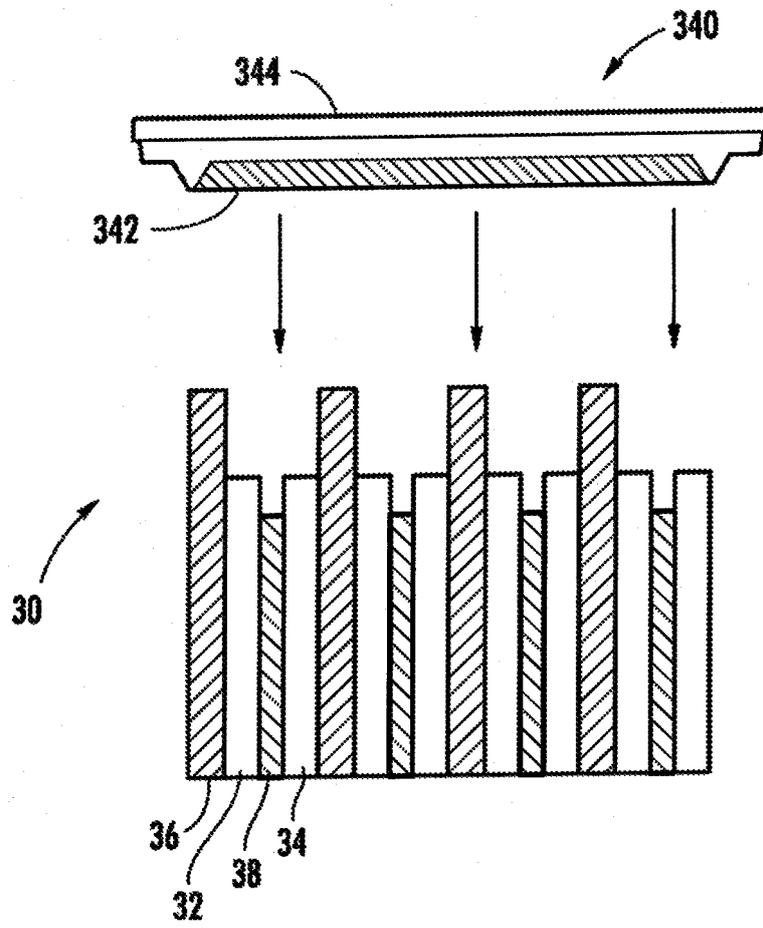


图 18A

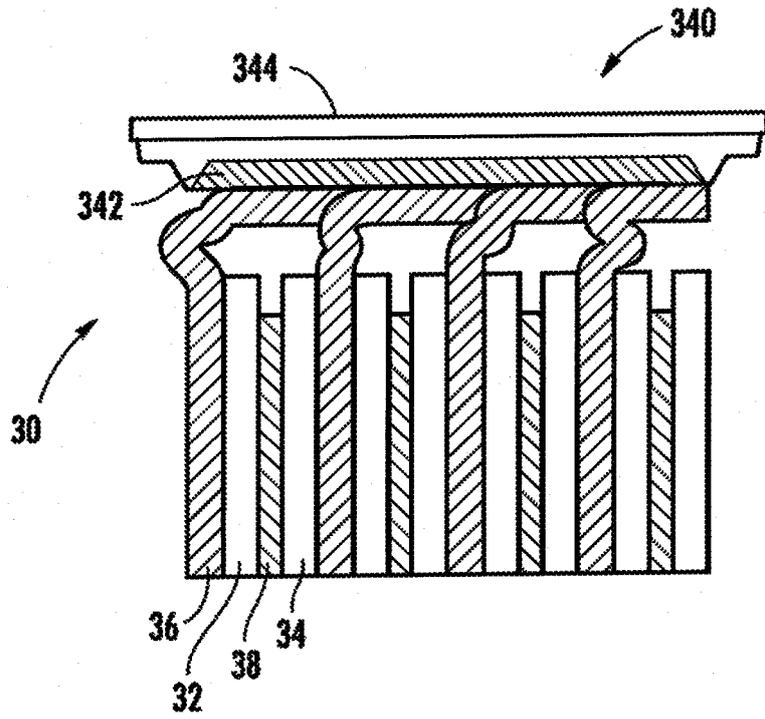


图 18B

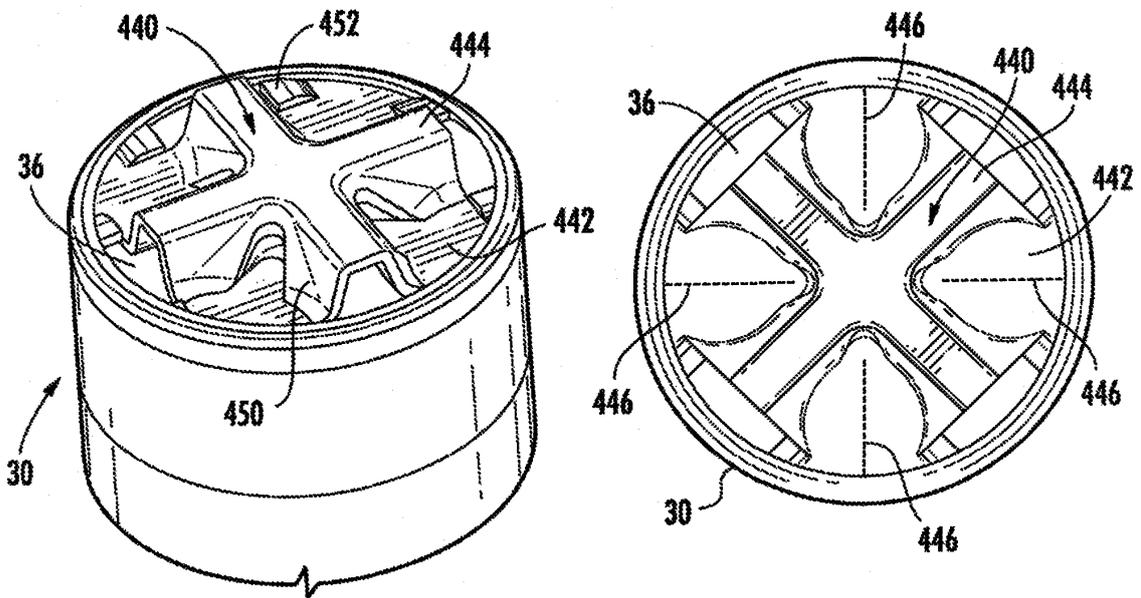


图 19

图 19A

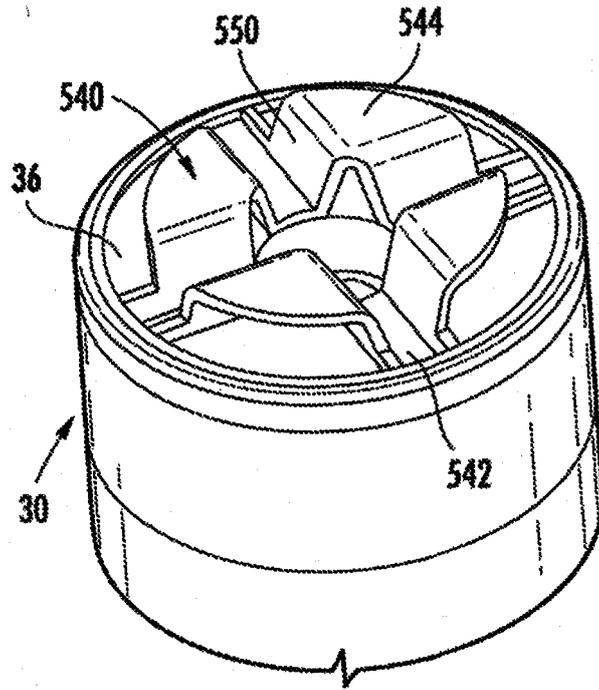


图 20

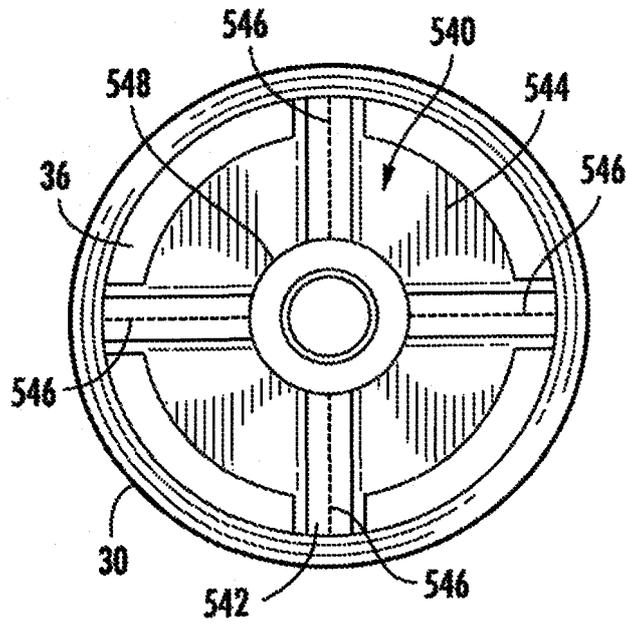


图 20A

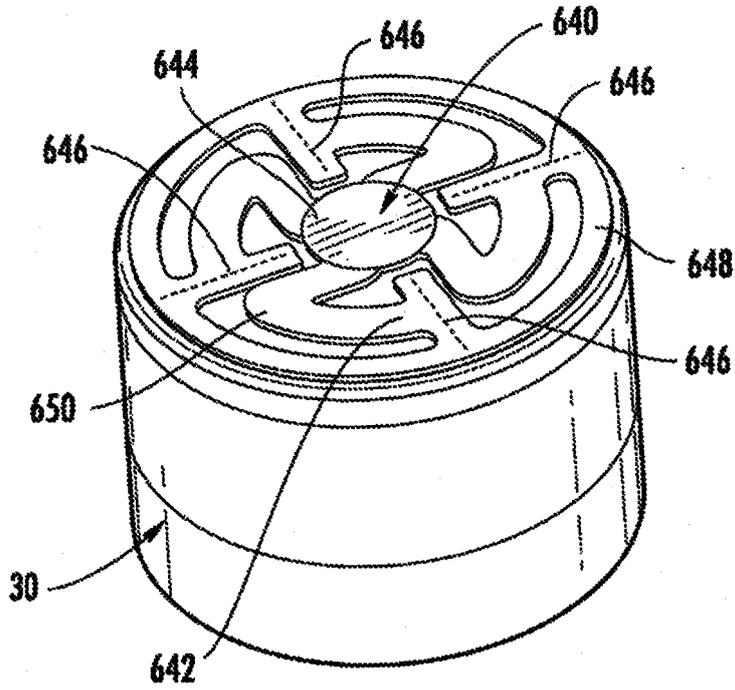


图 21

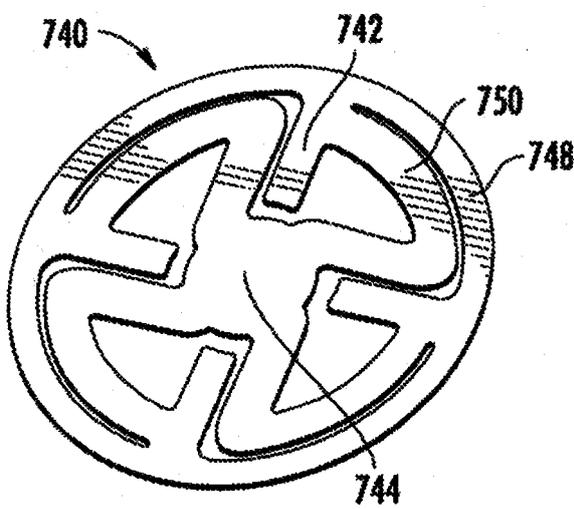


图 22

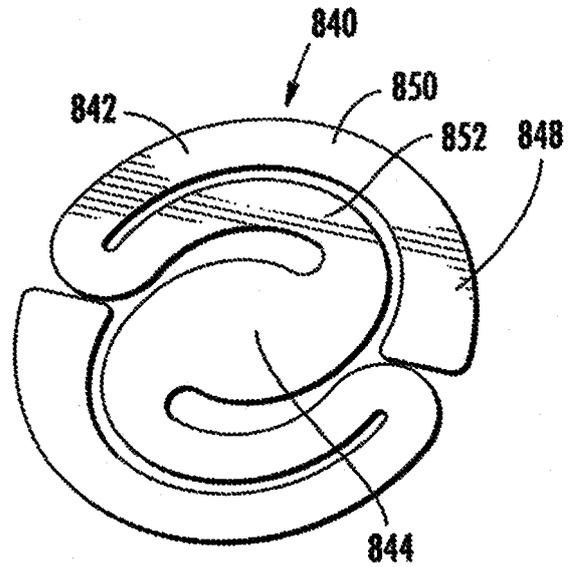


图 23

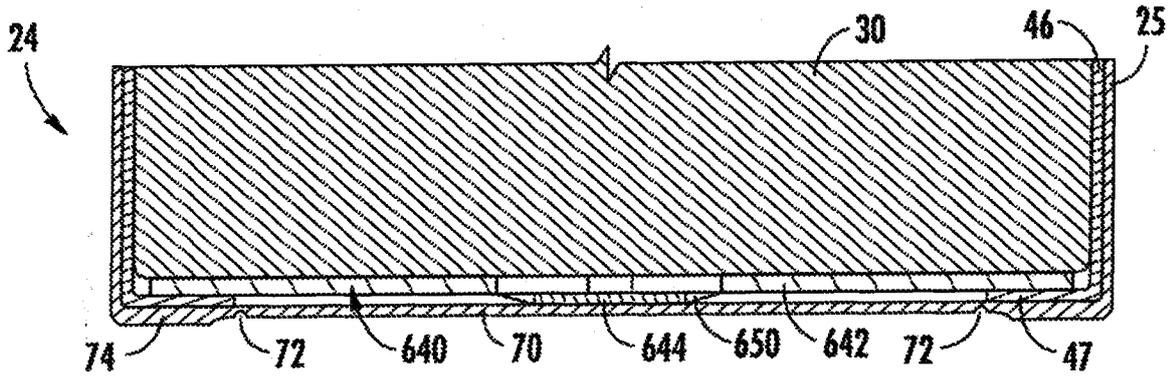


图 24A

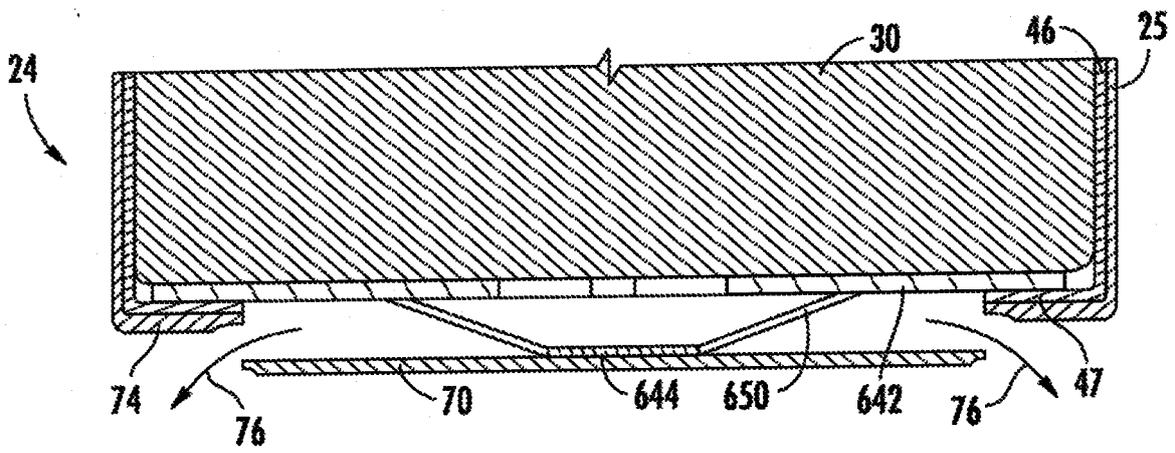


图 24B

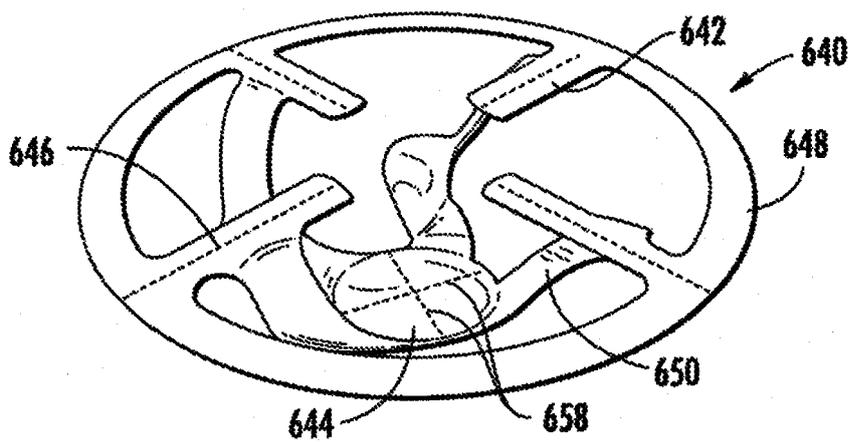


图 24C

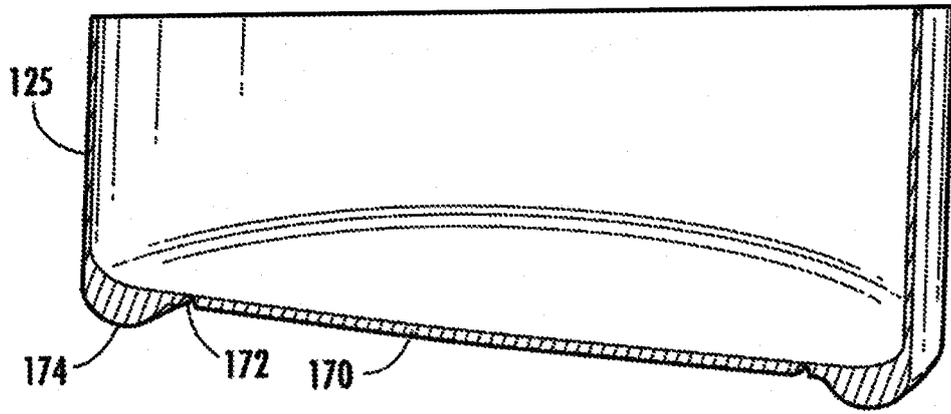


图 24D

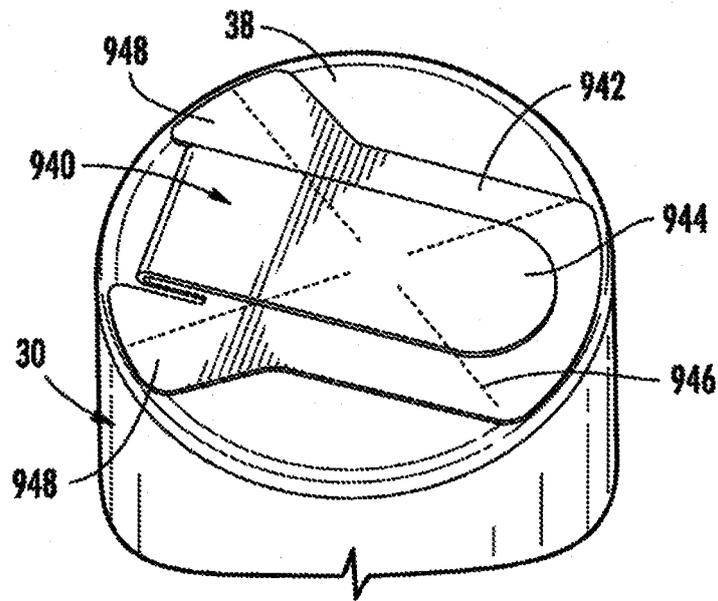


图 25

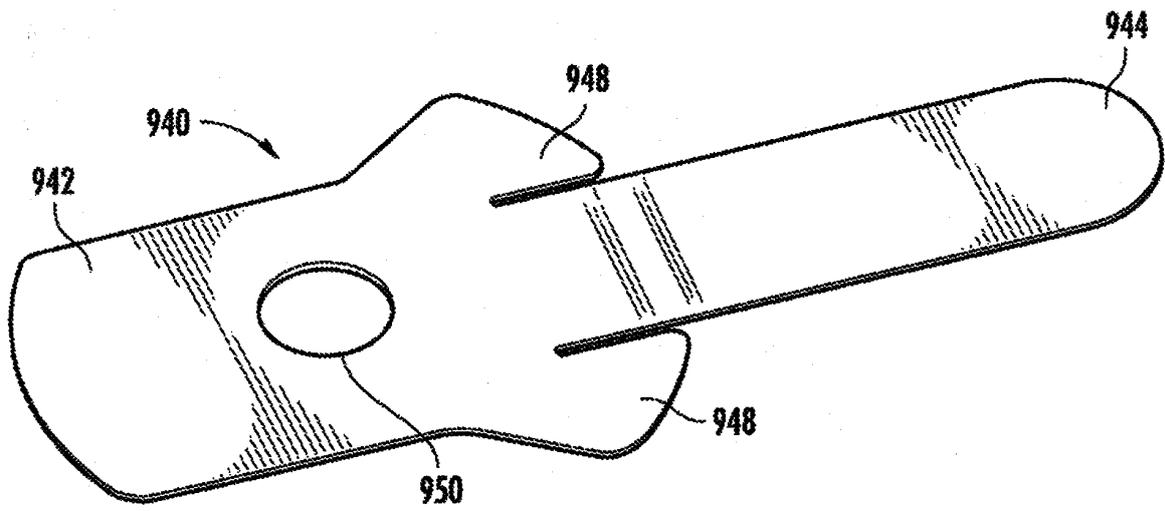


图 26

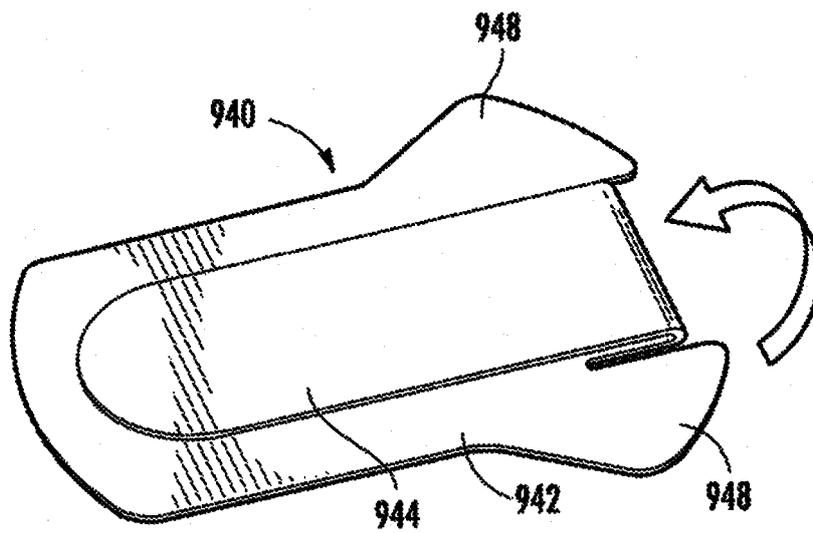


图 27

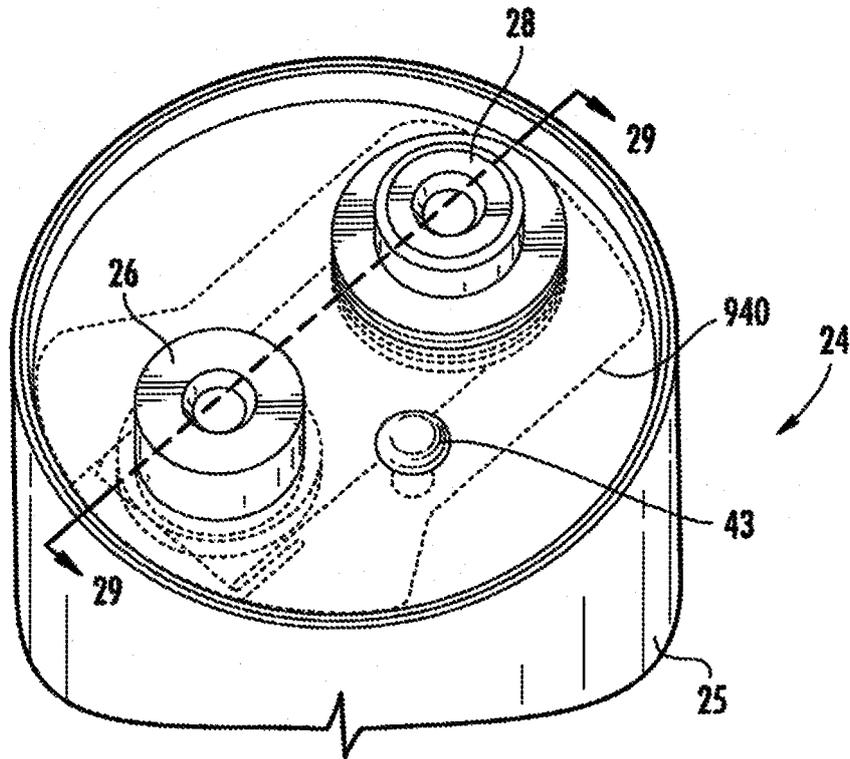


图 28

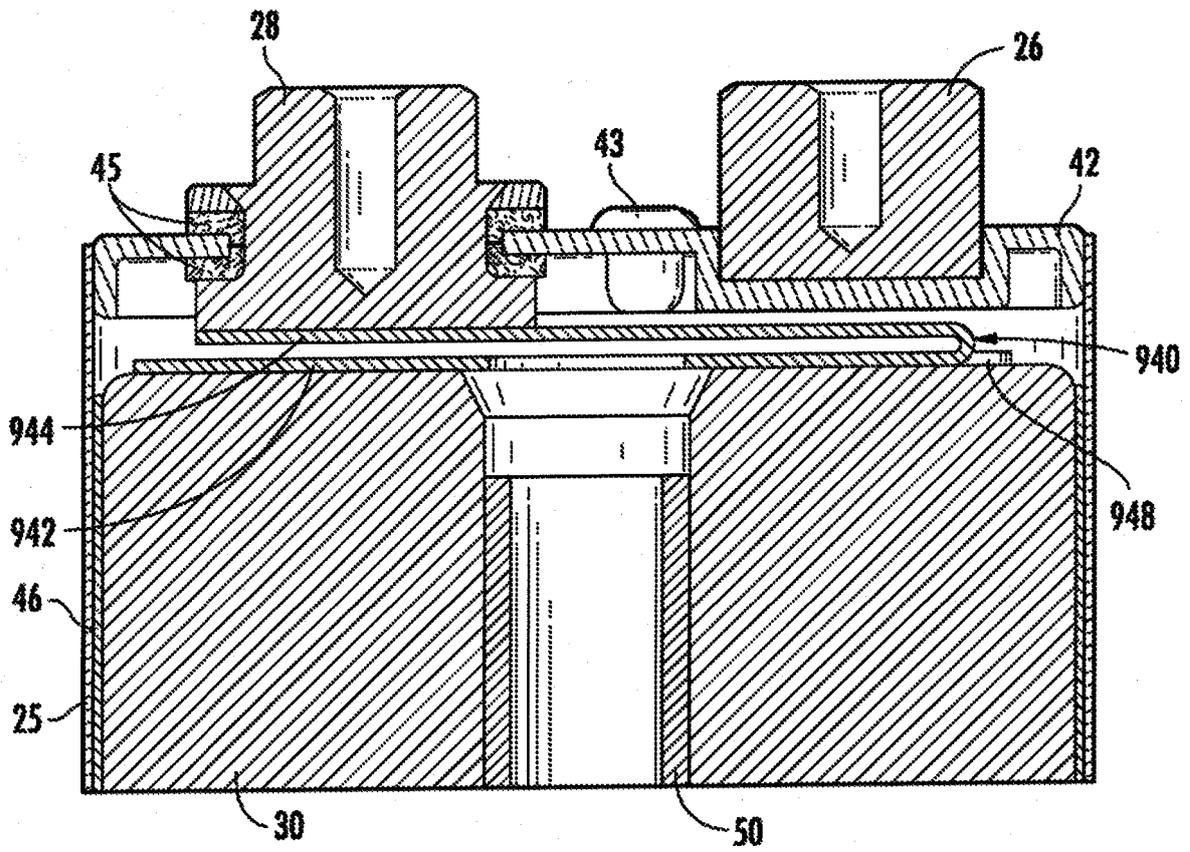


图 29

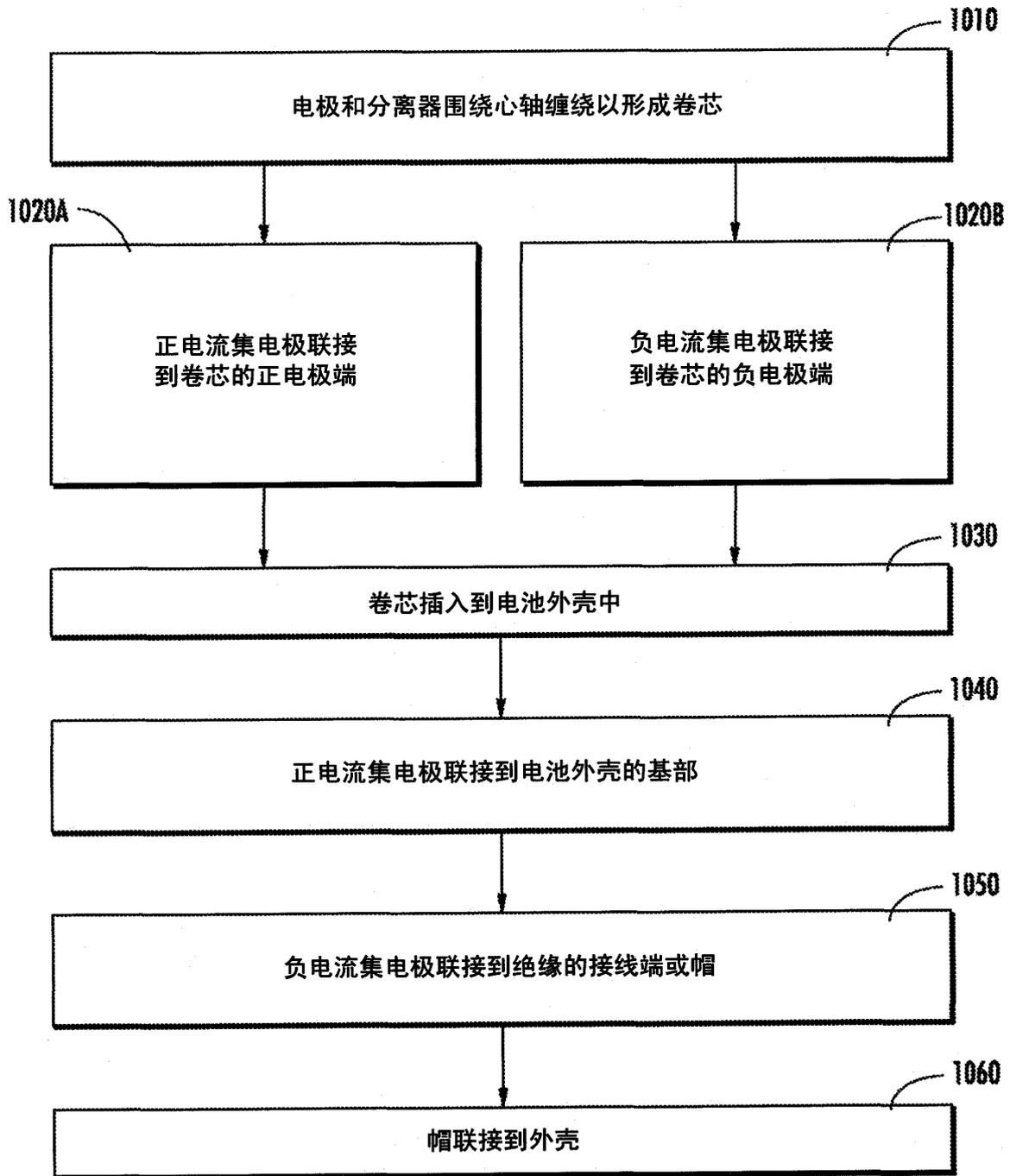


图 30