

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 2/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03804086.7

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1310350C

[22] 申请日 2003.1.29 [21] 申请号 03804086.7

[30] 优先权

[32] 2002. 2. 20 [33] US [31] 10/079,678

[86] 国际申请 PCT/US2003/002614 2003. 1. 29

[87] 国际公布 WO2003/073532 英 2003. 9. 4

[85] 进入国家阶段日期 2004. 8. 17

[73] 专利权人 永备电池有限公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 W·M·斯特克

[56] 参考文献

CN1268253A 2000. 9. 27

JP2000-3697A 2000. 1. 7

US6270919B1 2001. 8. 7

审查员 艾娟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军

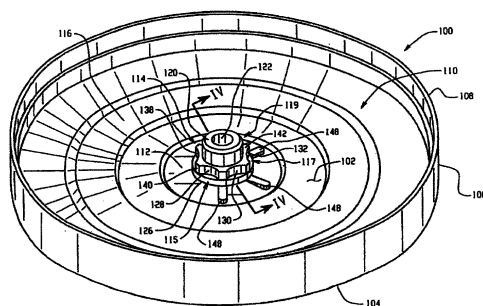
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

用于电化学电池的密封件

[57] 摘要

提供了一种用于封闭电化学电池的开口端的可排气的密封件。密封件包括形成于中央盘心的外表面中的凹口，盘心在排气界面处邻接于柔性隔膜上。如果电池的内部压力达到了一个不安全的水平且密封件破裂，那么凹口可防止破裂密封件产生重新密封，从而避免了电池中的压力的二次累积。



1. 一种电化学电池，包括：

5 (a) 具有开口端、封闭端以及处于它们之间的侧壁的容器，所述容器包括隔板和设置在所述隔板的相对侧的电化学活性材料；

10 (b) 固定在所述容器的开口端上的盘形密封件，所述密封件形成单个部件并具有顶面、底面以及与所述顶面和底面相接触的周边，柔性隔膜形成于所述顶面和底面之间，并且围绕着处于中心的突起而设置，所述突起从所述顶面的中心垂直地伸出来，并且形成有所述顶面和底面之间的开口，所述突起具有与所述柔性隔膜邻接并与柔性隔膜一起形成了排气界面且包括无一个或多个凹口的外表面的近端段，以及与所述近端段同心地设置且与之邻接并且包括带有至少一个形成于其中的凹口的外表面的排气段，所述排气段中的凹口形成了沿着所述排气段外表面的无阻碍的降压通道；

15 (c) 延伸穿过所述突起中的所述开口并可与所述电池中的电化学活性材料相接触的集电器；和

(d) 设于所述密封件的柔性隔膜和所述电池的外部环境之间的外盖。

20 2. 根据权利要求1所述的电化学电池，其特征在于，所述突起还包括与所述排气段同心地设置且与之相邻接的远端段。

3. 根据权利要求2所述的电化学电池，其特征在于，所述电池还包括位于所述柔性隔膜与所述外盖之间的内盖，所述内盖包括定位在中心的孔，所述孔的内径至少与所述突起远端段的外径一样大，所述突起的远端段穿过所述内盖的中心孔而伸出来。

25 4. 根据权利要求3所述的电化学电池，其特征在于，所述内盖和所述集电器协同操作以压缩所述远端段的一部分，所述集电器的外径选择成在插入到所述集电器中之前大于所述密封件开口的内径，因此所述集电器可对所述远端段的受压部分施加切向张力。

5. 根据权利要求2所述的电化学电池,其特征在于,所述远端段的外径小于所述排气段的外径,所述排气段的外径小于所述近端段的外径。

6. 根据权利要求5所述的电化学电池,其特征在于,在所述突起上的所述排气段和所述远端段的界面处形成了台肩。

7. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气界面形成了至少 180° 的弧段。

8. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气界面形成了至少 270° 的弧段。

9. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气界面形成了一个圆。

10. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段凹口的宽度与深度之比至少大于1:1且小于6:1。

11. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段凹口的宽度与深度之比大于2:1且小于4:1。

12. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段凹口是弧形的。

13. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段的外表面包括至少两个凹口。

14. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段的外表面包括至少四个凹口。

15. 根据权利要求1所述的电化学电池,其特征在于,所述排气段的外表面包括至少六个凹口。

16. 根据权利要求13所述的电化学电池,其特征在于,所述密封件包括形成于所述柔性隔膜中的至少一个肋条,所述肋条邻接于所述突起的近端段,并与从所述密封件的中心朝向所述密封件的周边的放射式线段对齐,所述肋条位于所述排气段中的所述至少两个凹口之间。

17. 根据权利要求1所述的电化学电池, 其特征在于, 所述盖是导电的并与所述集电器接触。

18. 根据权利要求1所述的电化学电池, 其特征在于, 所述密封件是不导电的。

5 19. 根据权利要求18所述的电化学电池, 其特征在于, 所述密封件包括选自尼龙、聚丙烯、聚苯乙烯的材料。

20. 根据权利要求18所述的电化学电池, 其特征在于, 所述密封件由选自尼龙、聚丙烯、聚苯乙烯的材料组成。

21. 一种用于压力容器中的形成为单个部件的盘形密封件, 包括:
10 (a) 第一表面、第二表面以及形成于所述表面之间的柔性隔膜;
和

(b) 处于中心并从所述第一表面的中心垂直地伸出来的突起, 所述隔膜围绕着所述突起而定位, 所述突起具有与所述柔性隔膜邻接并与柔性隔膜一起形成了排气界面且包括无一个或多个凹口的外表面的
15 近端段, 以及与所述近端段同心地设置且与之邻接并且包括带有至少一个形成于其中的凹口的外表面的排气段, 所述排气段中的凹口形成了沿着所述排气段外表面的无阻碍的降压通道。

22. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气界面形成了至少 180° 的弧段。

20 23. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气界面形成了至少 270° 的弧段。

24. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气界面形成了一个圆。

25 25. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段的外表面包括两个或更多个凹口。

26. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段的外表面包括四个或更多个凹口。

27. 根据权利要求21所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段的

外表面包括六个或更多个凹口。

28. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段凹口的宽度与深度之比至少为 1:1 且小于 6:1。

29. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段凹口的宽度与深度之比至少为 2:1 且小于 4:1。

30. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述排气段凹口是弧形的。

31. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述密封件是不导电的。

32. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述密封件包括选自尼龙、聚丙烯、聚苯乙烯的材料。

33. 根据权利要求 21 所述的密封件, 其特征在于, 所述密封件由选自尼龙、聚丙烯、聚苯乙烯的材料组成。

用于电化学电池的密封件

5 技术领域

本发明大体上涉及用于压力容器的可排气的密封件，更具体地涉及用于电化学电池的可排气的密封件。

背景技术

10 电化学电池如圆柱形碱性电化学电池采用了两种电化学活性材料和一种含水电解质。电化学活性材料通常是二氧化锰和锌。这些材料通常装在细长的圆柱形容器中，这种容器在一端敞开，使得电化学活性材料和电解质可在电池的生产过程中插入于其中。封盖组件封闭了容器的开口端，该组件包括有盘形的弹性密封件和穿过该密封件的中心而伸出来的细长金属集电器。密封件通常包括围绕集电器的盘心(hub)，以及整体地模制在密封件的中央区域内的薄隔膜。隔膜的功能是在内部压力过高时破裂，并从电池内释放出气体。集电器提供了锌与位于电池端部处的一个电池端盖之间的导电通路。

20 电化学电池的制造商一直在努力提高他们的产品在许多种电池供电装置中的性能。由于大多数电池以传统的方式来使用，因此只有很少部分的电池处于恶劣的或滥用的状态下。其中一种滥用状态在电池产生了直接短路时发生。这种状态在于阳极与阴极之间形成了低阻电通路时发生。在一种情况下，当装置如包括两个 D 号电池的手电筒中的接触弹簧无意中接通了电池的与阴极接触的钢制容器的边缘和与阳极电接触的负极端盖之间的间隙时，就会发生直接的电短路。弹簧由高导电性材料如镀镍钢制成，因此可在阳极和阴极之间提供低阻电连接。一旦形成了直接的电短路，电池就会尽可能

25

快地放电。在高度约为 61 毫米和直径约为 35 毫米的 D 号电池中，可能会存在超过 20 安的电流。由于在快速放电过程中在电池内发生了放热化学反应，因此整个电池可达到超过 70℃ 的温度。温度的升高使得电池内的压力增加。除了使电池升温之外，在放电过程中发生的化学反应还迅速地产生了大量的氢气，这便显著地增加了电池内的压力。氢气产生和温升的同时作用导致了通常由尼龙制成的弹性体密封件变软，并且丧失其部分结构刚性。由于尼龙的受热和内部压力的增加，密封件的较薄的可排气部分可能会变得细长。因此，当变软且变形的密封件响应于压力升高而破裂时，就会有一定初始量的气体从电池内逸出，但在软化的破裂密封件与密封件盘心的光滑外表面接触并且重新密封在盘心上时，破裂密封件中的裂缝会被重新密封起来。如果破裂密封件确实重新密封在盘心上且电池继续产生气体的话，电池最终会产生卷曲释放(crimp release)，其中密封件与容器之间的卷曲连接被破坏，封盖组件被迫使从容器中弹出。

如美国专利 US 6270919 B1 中所公开的那样，先前试图防止破裂密封件重新密封的尝试包括改进密封件的内部盘形部分以使之包括有肋条。肋条设计成可维持破裂密封件中的开口，从而防止排气机构的重新密封。然而，尽管将肋条包括在密封件的隔膜中有助于防止大多数电池形成重新密封，然而结合有肋条的一些电池在承受直接电短路期间所产生的热量时会发生变形，使得肋条在密封件破裂后不能维持密封件中的开口。

在公开于美国专利 US 6312850 B1 中的密封件设计中，在形成了密封组件的一部分中的压缩件的表面中设置了垂直的凹槽。凹槽设计成能够防止可排气的密封件隔膜产生重新密封。凹槽形成了允许气体排出的通道，因而可防止排气隔膜的重新密封。尽管此实施例确实防止了排气密封件的重新密封，然而压缩件是一个必须被制造并组装在密封件上的附加部件。这增加了电池的成本，并使电池的制造工艺复杂化。而且，压缩件占据了电池内的一定容积，这一

容积本来可更好地用于容纳电化学活性材料。

因此，需要一种成本较低且制造简单的弹性密封件，其仅占据了电池内的少量容积，并且能可靠地防止可排气的电化学电池的重新密封。

5

发明内容

10 本发明提供了一种可排气的密封件，其可防止压力容器内的破裂密封件产生重新密封。盘形密封件制造成单个部件，其包括第一表面、第二表面、形成于这些表面之间的柔性隔膜，以及从第一表面上伸出来的突起。该突起包括近端段和排气段。近端段与柔性隔膜邻接且与柔性隔膜一起形成了排气界面，并包括无一个或多个凹口的外表面。排气段与近端段同心地设置且与之邻接，并包括带有至少一个形成于其中的凹口的外表面。排气段中的凹口形成了沿着排气段外表面的无阻碍的通道。

15

本发明还提供了一种带有容器的电化学电池，该容器具有开口端、封闭端以及处于它们之间的侧壁。容器包括隔板和设置在隔板的相对侧的两种电化学活性材料。形成为单个部件的盘形密封件固定在容器的开口端上。密封件具有顶面、底面以及与顶面和底面相接触的周边。柔性隔膜形成于这些表面之间，并且围绕着处于中心的突起而设置，该突起从密封件顶面的中心垂直地伸出来。该突起形成有顶面和底面之间的开口。该突起具有与柔性隔膜邻接且与柔性隔膜一起形成了排气界面的近端段，以及与近端段同心地设置且与之邻接的排气段。近端段包括无一个或多个凹口的外表面。排气段包括带有至少一个形成于其中的凹口的外表面。排气段中的凹口形成了沿着排气段外表面的无阻碍的降压通道。集电器延伸穿过突起中的开口，并且与电池中的电化学活性材料接触。在柔性隔膜与

20

25 电池的外部环境之间设有盖子。

附图说明

- 图 1 是传统的圆柱形碱性电化学电池的剖视图；
图 2 是本发明的密封件的透视图；
图 3 是本发明的另一密封件的透视图；
5 图 4 是图 2 所示密封件的剖视图；和
图 5 是本发明的电化学电池的局部剖视图。

具体实施方式

现在来看附图并更具体地参见图 1，图中显示了传统的碱性电化
10 学电池 90 的剖面。电池的部件依次为容器 10、相邻于容器 10 的内
表面的第一电极 50、与第一电极 50 的内表面 56 相接触的隔板 20、
设于由隔板 20 所形成的空腔内的第二电极 60，以及固定在容器 10
上的封盖组件 70。容器 10 具有开口端 12、封闭端 14 和位于它们之
间的侧壁 16。封闭端 14、侧壁 16 和封盖组件 70 形成了一个空腔，
15 电池的电极即容纳于其中。

本发明的密封件如图 2 所示。可通过注射模制非导电性材料如
尼龙、聚苯乙烯、聚丙烯或其他塑料材料来制造密封件。模具设计
成可为密封件提供所需的特征，例如可破裂的排气孔和用于容纳集
电器的位于中心的开口，这使得密封件适合在电化学电池中使用。
20 如图 2 所示，密封件 100 是大致盘形的部件，其具有第一表面 102、
第二表面 104 以及形成了密封件周边的边缘 106。第一表面 102 在
本文中称为顶面。第二表面 104 在本文中称为底面。边缘 106 包括直
立壁 108。密封件 100 的中心区域 110 设置在壁的内部。该中心区域
包括与排气界面 126 邻接的柔性隔膜 112。排气界面与从密封件顶面
25 的中心处垂直地伸出来的突起 114 接触。突起在本文中也称为盘心。
中心区域 110 的非排气部分 116 位于壁 108 与柔性隔膜 112 之间。
非排气部分比围绕着盘心 114 的柔性隔膜 112 厚一些。

图 2 所示突起 114 一般可被描述为包括三个不同的区段，即使

盘心的所有区段就象密封件自身一样在制造密封件时形成为单个部件时也是如此。盘心 114 的与排气界面 126 邻接的部分在本文中称为近端段 115。近端段的外径在近端段的整个高度上保持恒定。近端段的顶部邻接于盘心的排气段 117。排气段 117 的最大外径等于或略小于近端段 115 的外径。排气段 117 包括一个或多个凹口 128,130,132 和 138, 其用作密封件的降压凹口。在一个优选实施例中, 这些凹口是弧形的。凹口宽度与凹口深度之比应大于 1:1 且小于 6:1。宽度与深度之比优选大于 2:1 且小于 4:1。宽度与深度之比最好为约 3:1。如果需要的话, 凹口可形成为矩形、半圆形或椭圆形。排气段 117 的向外凸出的延伸部分 140 位于凹口之间。延伸部分 140 将凹口相互间分开。排气段的顶部形成了第一台肩 142, 其邻接于在本文中称为远端段 119 的盘心的第三区段的底部。远端段 119 的外径小于排气段 117 的外径, 而排气段 117 的外径等于或小于近端段 115 的外径。远端段 119 的外表面未设有作为排气段 117 的特征的凹口。远端段 119 的端部形成了位于盘心 114 的端部处的第二台肩 120。远端段 119、排气段 117、近端段 115 的内表面限定了一个穿过密封件 100 的开口 122。

下面将介绍突起的近端段、排气段和远端段的功能。近端段 115 与柔性隔膜 112 一起形成了排气界面 126。该界面设计成在电池的內部压力达到预定值时就会破裂。排气界面 126 优选在密封件排气时会迅速地撕裂。为了实现可预测的快速排气, 近端段 115 和柔性隔膜 112 应形成一个弧形的排气界面 126, 其近端段的周围具有均匀的厚度。通过设置与较薄的排气界面相邻接的垫圈形近端段, 就可以实现这种弧段。该弧段优选为至少 180° , 更理想为 270° , 最好是一个圆。近端段的高度必须选择成能够保证排气段中的一个或多个凹口不会干扰界面 126 处的破裂。

排气段的重要功能是提供一个或多个凹口, 其用作内部气体从电池中释放出来时的降压通路。尽管可改变凹口的长度、宽度和高

度来调节例如密封件的可塑性等因素，然而优选凹口的宽度与深度之比为约 3:1。尤其优选弧形的凹口，这是因为弧形容易结合到用于形成密封件的模具中。而且，弧形凹口有助于一致地制造密封件。凹口的高度必须足以允许气体逸出到电池的外部环境中。

5 远端段 119 的主要功能是在集电器 276 和内盖 150 之间提供防漏界面（见图 5）。集电器与内盖之间的界面必须能阻止电解质通过沿集电器表面的蔓延而离开电池。这可通过使用外径大于密封件 100 中的开口 122 的内径的集电器以便在集电器与密封件之间形成过盈配合来实现。为了在集电器与内盖之间的远端段上实现均匀的压缩，
10 远端段在这两个部件之间的厚度必须保持一致。因此，作为排气段的特征的一个或多个凹口必须终止于远端段之下，这样，凹口就不会妨碍突起 114 的远端段 119 中的密封件的压缩。

 如图 2 所示，一个或多个肋条 148 可结合到柔性隔膜 112 的顶面中。各肋条 148 的一端邻接于近端段 115 的外表面。各肋条整体
15 地形成于密封件 100 的顶面 102 中，并沿着从密封件 100 的中心朝向密封件周边的放射式线段而定位。各肋条 148 的与盘心近端段相邻接的一端大致位于突起 114 的排气段 117 中的凹口之间。肋条 148 旨在防止柔性隔膜 112 重新密封在内盖 150 的内表面上。由于肋条防止了破裂柔性隔膜的一部分向上运动和阻塞了滞留在电池中的气
20 体的逸出路径，因此破裂的密封件不会重新密封，并且不允许电池再次增压。

 图 3 显示了本发明的另一实施例。密封件 101 是盘形的并形成
为单个部件，其具有第一表面 102、第二表面 104 和周边 106。柔性隔膜 112 形成于第一表面和第二表面之间。突起 114 从第一表面 102
25 上伸出来，并在排气界面 126 处与柔性隔膜 112 相邻接。突起 114 包括近端段 115 和排气段 117。近端段 115 的表面没有任何凹槽、凹口或通道。相反，排气段 117 的表面包括至少一个凹口。如图 3 所示，盘心可具有若干个凹口 128,130,132 和 138。可改变凹口的数量

来调节密封件的物理参数的差异，比如：密封件盘心的外径；密封材料在升高温度下的弹性；以及密封件设计成可排气时的压力。盘心最好具有两个、四个或六个凹口。在任意两个相邻的凹口之间设有向外凸出的部分 140。该向外凸出的部分将在本文中也称为降压通路的各个凹口相互间分开。

图 4 显示了图 2 所示密封件的剖面。突起 114 包括近端段 115、排气段 117 和远端段 119。近端段 115 在排气界面 126 处邻接于柔性隔膜 112。近端段 115 的表面没有任何凹槽或凹口。排气段 117 包括凹口 130 和向外凸出的部分 140（未示出）。远端段 119 与近端段 115 和排气段 117 同心地设置，并且与排气段 117 相连。突起 114 的自由端终止于台肩 120 处。位于密封件中心的开口 122 限定了顶面 102 与底面 104 之间的通道。周边 106 由壁 108 限定。凸缘 152 邻接于壁 108 上。肋条 148 从柔性隔膜 112 的表面上延伸出来。

图 5 显示了本发明的电化学电池 200 的局部剖视图。电池包括具有开口端 212 的容器 210。在容器内设有第一电极 250、第二电极 260、隔板 220 和一定量的含水碱性电解质。封盖组件 270 固定在容器的开口端上。该组件包括密封件 100，其包括在排气界面 126 处与柔性隔膜 112 邻接的近端段 115、与近端段 115 相邻接并包括有凹口 130 和 132 的排气段 117，以及与排气段 117 同心且与之相连的远端段 119。封盖组件还包括设置在中心的集电器 276，其突出并穿过密封件 100 中的开口 122 和内盖 150。集电器是由导电材料如黄铜制成的细长棒。集电器的一端与第二电极 260 接触，而集电器的另一端突出并穿过密封件 100 的顶面 102，而且接触到电池的一个端盖 158。内盖 150 位于密封件 100 的顶面 102 之上。内盖 150 的周边与密封件的凸缘 152 接触。内盖 150 的中心形成有开口 154。内盖开口 154 的内径小于盘心排气段 117 的外径，但大于盘心远端段 119 的外径。集电器 276 的外径、开口 122 的内径和远端段 119 的厚度选择成使得在将集电器 276 插入到密封件 100 的开口 122 中之后，通过

集电器 276 迫使远端段 119 的一部分向外运动到靠在内盖 150 上，从而在密封件的远端段上施加了切向张力，并在集电器 276 和远端段 119 之间以及在远端段 119 和内盖 150 之间形成了过盈配合。形成过盈配合的目的是防止电解质沿着集电器 276 与盘心 114 的界面而逸出。由于远端段 119 必须在集电器 276 和内盖 150 之间均匀地受压，因此位于盘心排气段 117 中的降压凹口不能伸入到远端段中。内盖 150 中的第二开口 156 允许经由密封件中的裂缝而排出的气体从由密封件顶面 102 和内盖 150 所限定的空间中逸出。端盖 158 中的开口 160 允许已经过开口 156 的气体离开端盖并进入到电池的外部环境中。位于封盖组件 270 之上的端盖 158 与集电器 276 电接触。

在本文中也称为阴极的第一电极 250 与容器 250 的内表面接触并形成了一个位于中央的空腔。第一电极 250 是二氧化锰、石墨和氢氧化钾水溶液的混合物。通过将一定量的混合物放入到具有开口端的容器中，然后采用冲头将混合物模制成管形固体，该管形固体形成了一个与容器侧壁同心的空腔，这样便形成了该电极。第一电极 250 具有凸架 252 和内表面 256。作为模制容器中的阴极的另一选择，可从包括有二氧化锰的混合物中预成形多个环件，然后将环件插入到容器中以形成管形的第一电极，以此方式来形成阴极。

第二电极 260 为含水碱性电解质、锌粉和胶凝剂如交联聚丙烯酸的匀质混合物。含水碱性电解质包括碱性的金属氢氧化物，例如氢氧化钾、氢氧化钠或其混合物。优选使用氢氧化钾。适用于本发明电池的胶凝剂可以是交联的聚丙烯酸，例如 Carbopol 940®，其可从美国俄亥俄州克利夫兰市的 B.F.Goodrich, Performance Materials Division 中得到。适合用于碱性电解质溶液中的其它胶凝剂的例子有羧甲基纤维素、聚丙烯酰胺和聚丙烯酸钠。锌粉可以是纯锌或者是包括有适当量的一种或多种选自镉、铅、铋、锂、钙和铝的金属的合金。适当的阳极混合物含有 67%重量的锌粉，0.50%重量的胶凝剂和 32.5%重量的碱性电解质，该碱性电解质具有 40%重量的氢氧化

钾。锌的量可以是阳极的 63%重量到 70%重量。还可以在上述成分中选择性地添加其它组分，例如脱气抑制剂、有机或无机的防蚀剂、粘合剂或表面活性剂。脱气抑制剂或防蚀剂的例子可包括铟盐（如氢氧化铟）、全氟烷基氨盐、碱性金属硫化物，等等。表面活性剂的例子可包括聚环氧乙烷、聚烷基乙烯基醚、全氟烷基化合物，等等。第二电极可通过将上述成分结合到带式掺合器或鼓式混合机中并使混合物形成湿浆来制造。

适用于本发明电池的电解质是 37%重量的氢氧化钾水溶液。通过将一定量的液态电解质放置到由第一电极形成的空腔内，就可将电解质结合到电池中。通过在用于制造第二电极的工艺中允许胶凝介质吸收氢氧化钾的水溶液，也可将电解质引入到电池中。如果电解质与第一电极 250、第二电极 260 和隔板 220 接触的话，那么用于将电解质结合到电池中的方法并不重要。

隔板 220 是非织造纤维的卷绕薄膜。隔板围绕着第一电极 250 的内表面 256 设置。隔板的其中一项功能是在第一电极和第二电极的界面处提供屏障。该屏障必须是电绝缘的和离子可渗透的。

上述介绍仅被视为优选实施例。对本领域的技术人员以及制造或使用本发明的人员来说，对本发明进行改进是很容易想到的。因此，可以理解，附图所示且在上文中介绍的实施例仅用于说明目的，并不用于限制本发明的范围，本发明的范围由所附权利要求根据专利法法则和等同原则来限定。

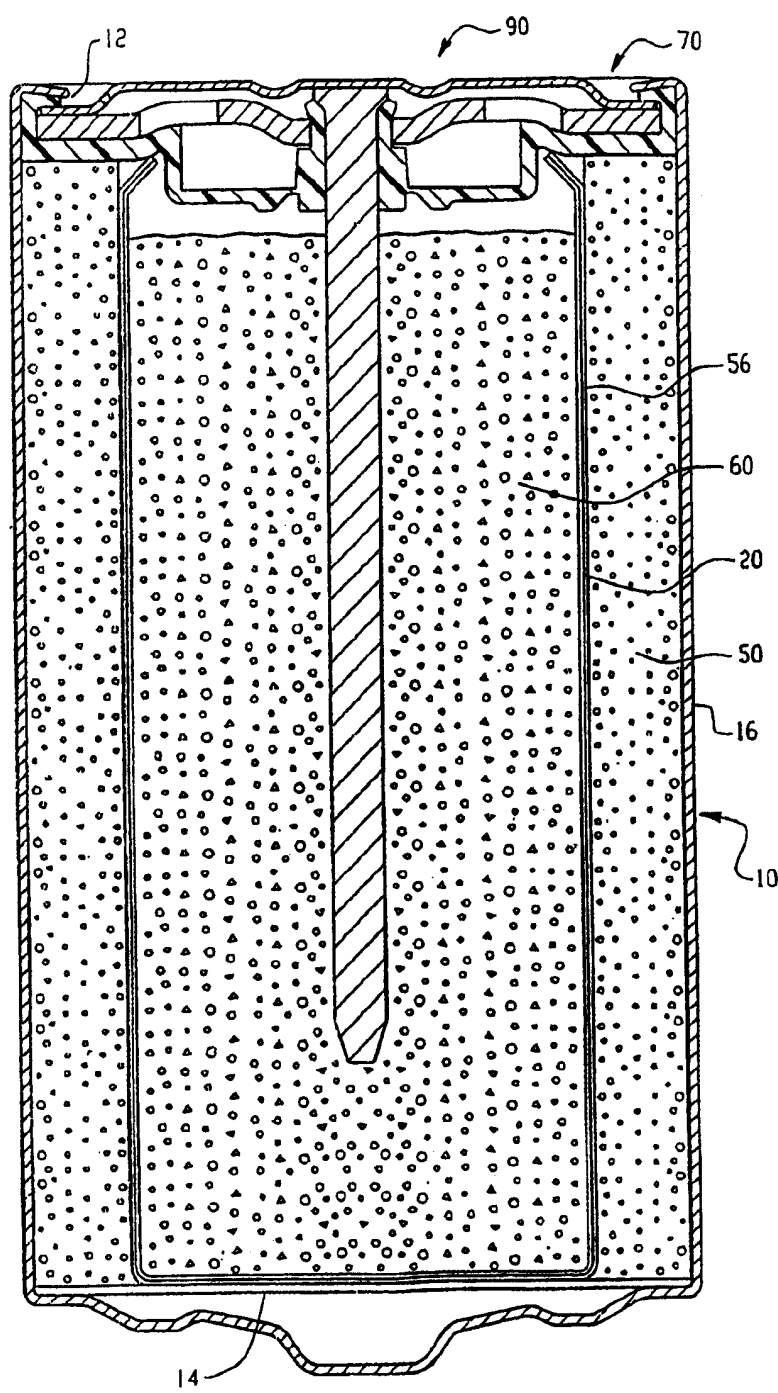


图 1
现有技术

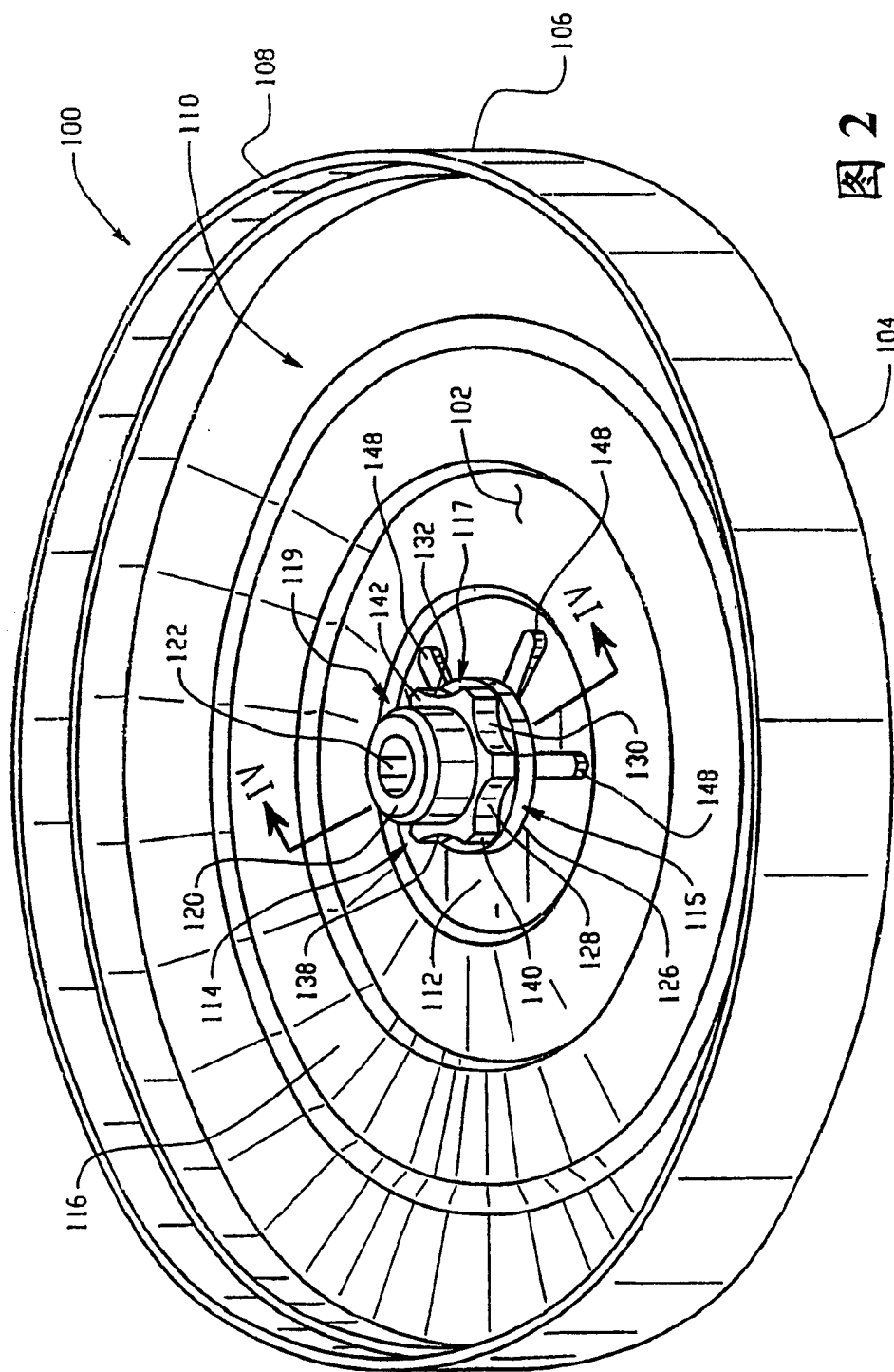


图 2

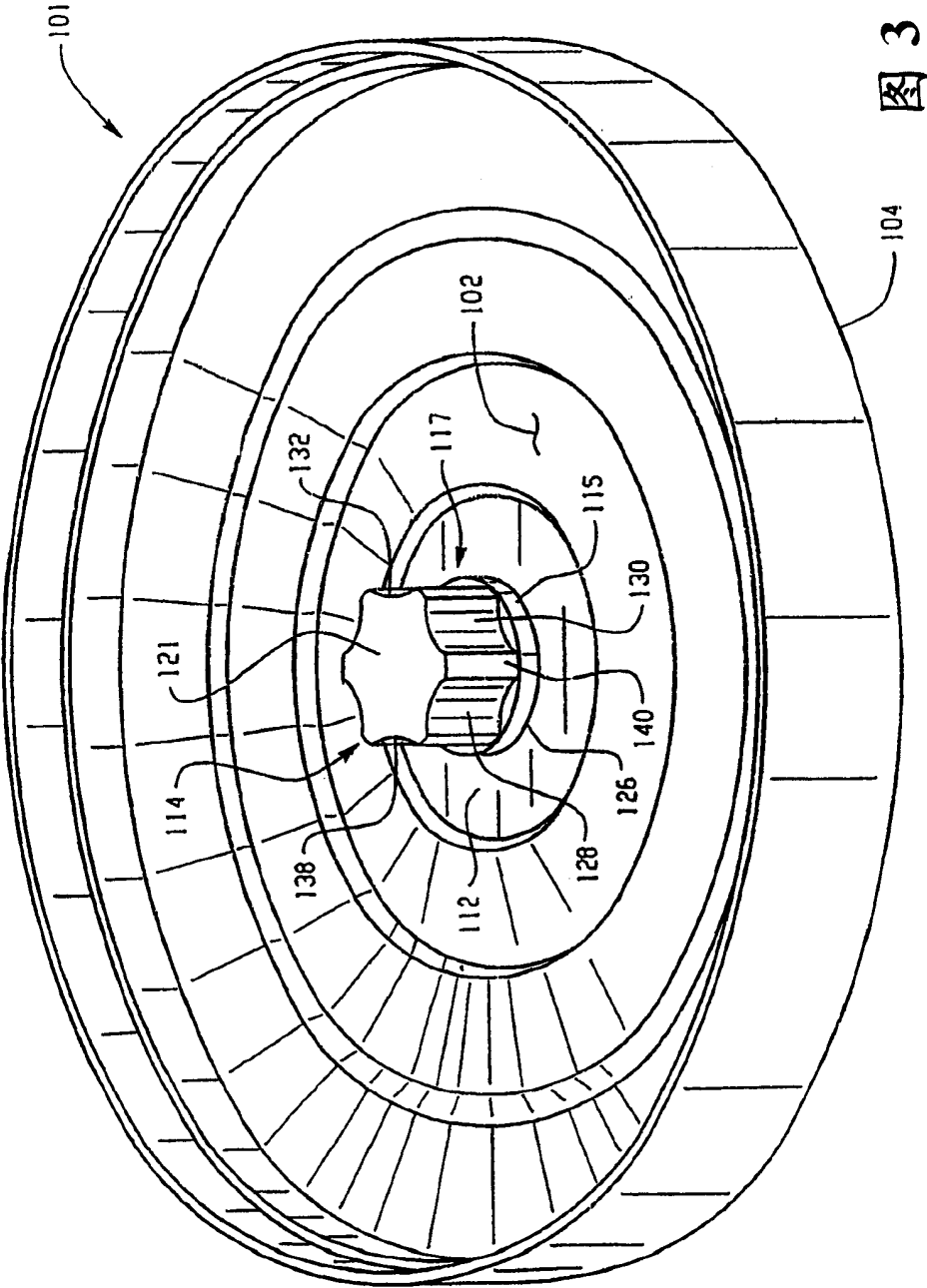


图 3

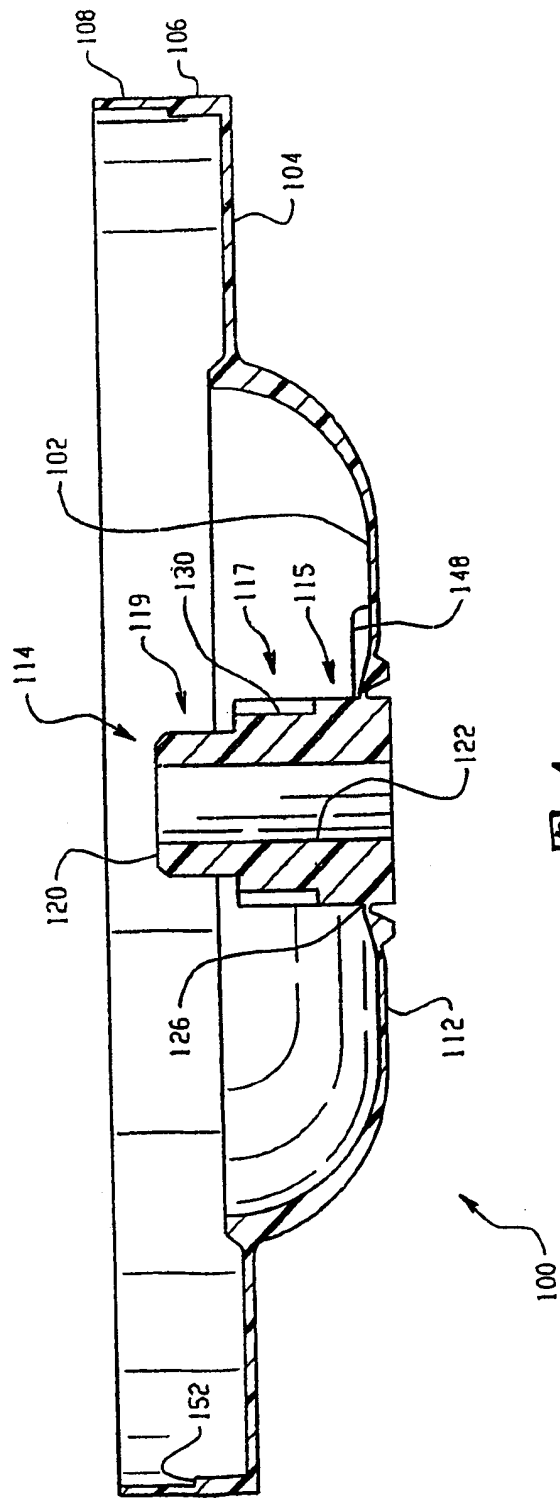


图 4

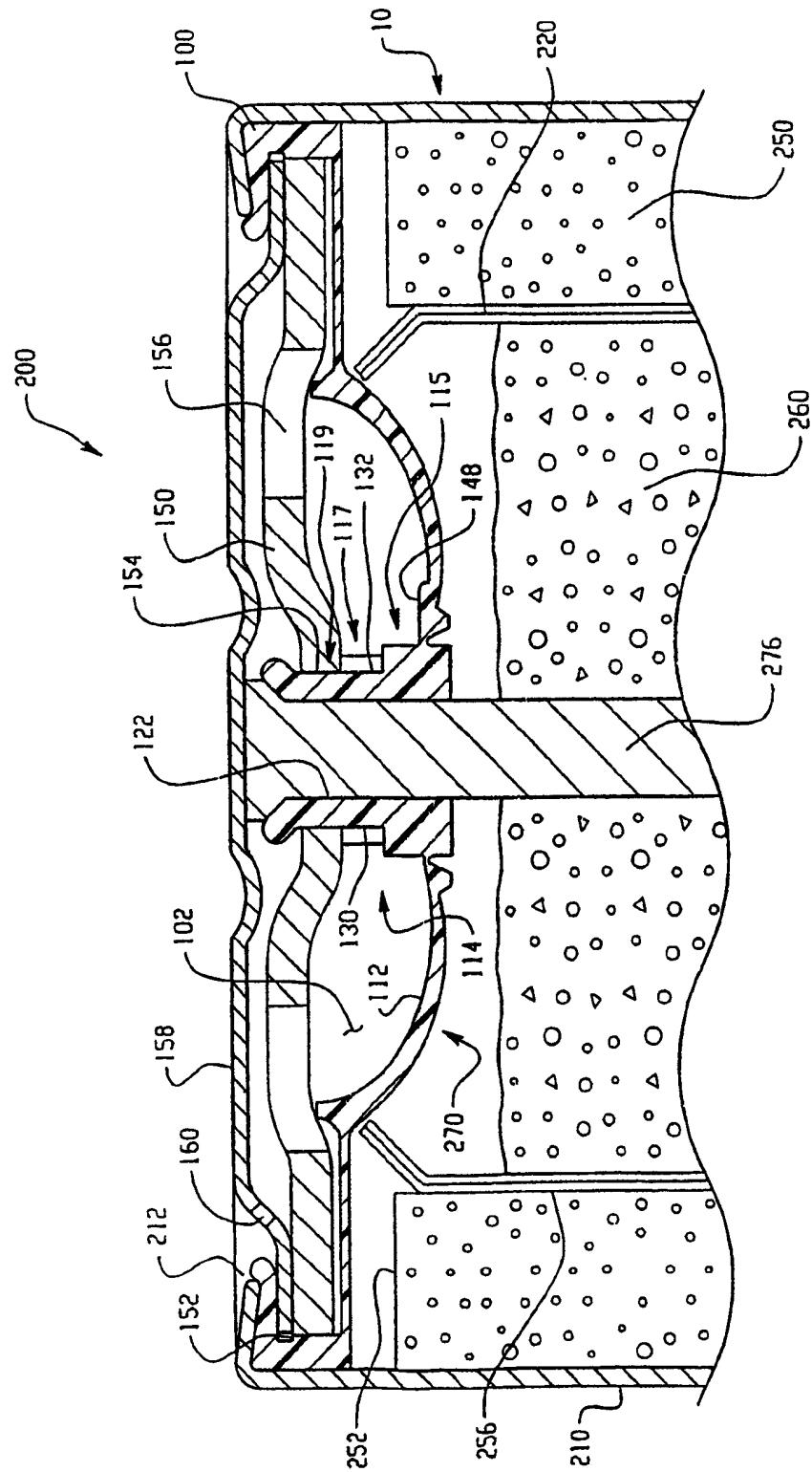


图 5