(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101517820 B
(45)授权公告日 2012.11.07

(21)申请号 200780035010.7
(22)申请日 2007.09.19
(30)优先权数据
11/525,261 2006.09.22 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.03.20
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2007/020324 2007.09.19
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/039344 EN 2008.04.03
(73)专利权人 永备电池有限公司
地址 美国密苏里州
(72)发明人 R·M·詹米
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 温大鹏 曹若
(51)Int.Cl.
H01M 12/06(2006.01)
H01M 2/08(2006.01)
H01M 2/02(2006.01)
(56)对比文件
US 4118544 A,1978.10.03,
GB 2109622 A,1983.06.02,
US 4557983 A,1985.12.10,
GB 1178859 A,1970.01.21,
WO 99/63605 A1,1999.12.09,
审查员 李华

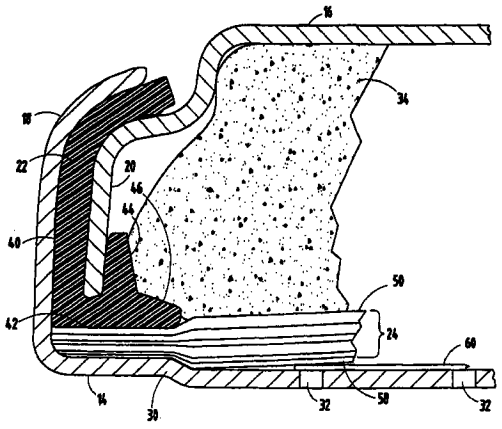
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54)发明名称

具有空气电极和偏置杠杆垫圈的电池组

(57)摘要

一种减轻电极产生拱凸且为电池组壳体提供充分密封的封口的流体消耗电池组和方法。所述电池组包括电池壳体,所述电池壳体具有第一壳体部件和第二壳体部件以及穿过所述电池壳体的侧部以供流体通过的至少一个流体进入口。所述电池组还具有被设置在第一壳体部件与第二壳体部件之间的垫圈。第一电极被设置在所述电池壳体内与第一壳体部件电接触且第二空气电极被设置在电极组件中,电极组件被设置在所述电池壳体内与所述第二壳体部件电接触。电极组件包括第一周部部分,所述第一周部部分相对于中间部分而言被预压缩。所述垫圈具有偏置压靠在内表面上的第一延伸部和第二延伸部,且第二延伸部相对于罐中的成一定角度向外的凹部而言处于径向向内的位置处。



CN 101517820 B

1. 一种电池组，所述电池组包括：

电池壳体，所述电池壳体包括具有向下延伸的侧壁的第一壳体部件和包括底表面的第二壳体部件，所述壳体具有穿过所述电池壳体以供流体进入所述电池壳体内的至少一个流体进入口；

第一电极，所述第一电极被设置在所述电池壳体内与所述第一壳体部件电接触；

包括第二流体消耗电极的电极组件，所述电极组件被设置在所述电池壳体内与所述第二壳体部件电接触；和

被设置在所述第一壳体部件与所述第二壳体部件之间的垫圈，所述垫圈包括直立外壁、底壁以及第一内壁和第二内壁，所述第一内壁和第二内壁进行延伸从而使得所述第一内壁与所述第一壳体部件偏置地接触且所述第二内壁与所述电极组件偏置地接触，

其中所述第一内壁和所述第二内壁具有端接端部且通过所述底壁与所述直立外壁相互连接，且

其中所述第一内壁和所述直立外壁具有设置在其间的狭槽以便在所述第一内壁与所述第一壳体部件的所述侧壁的内表面相接合的情况下接收所述第一壳体部件的所述向下延伸的侧壁，

其中所述第一内壁和所述第二内壁在非偏转状态下大体上相对于彼此以处在九十五度至一百三十五度（95° 至 135° ）范围内的角度进行延伸，

其中所述第二内壁的底表面与所述电极组件的顶表面相接合。

2. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述第一内壁和所述第二内壁在非偏转状态下大体上相对于彼此以一百度的角度进行延伸。

3. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述垫圈的所述第一内壁被压缩靠在所述第一壳体部件的内表面上，且所述垫圈的所述第二内壁被压缩靠在所述电极组件上。

4. 根据权利要求 1 所述的电池组，进一步包括被设置在所述第一电极与所述第二流体消耗电极之间的隔板。

5. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述第二壳体部件包括底壁，所述底壁具有位于中心的向外凹部和位于所述中心凹部与周部部分之间的过渡部分，且其中所述第二内壁具有从所述过渡部分的径向最外点沿径向向内延伸的表面从而使得所述电极组件朝向所述第二壳体部件中的所述凹部进行偏置。

6. 根据权利要求 5 所述的电池组，其中所述第二内壁表面从所述过渡部分的径向最外点沿径向向内延伸的距离大于 0.127 毫米。

7. 根据权利要求 5 所述的电池组，其中所述过渡部分包括从所述凹部延伸至所述第二壳体部件底壁的所述周部部分的向外成一定角度的表面。

8. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述第一内壁和所述第二内壁中的每个内壁都具有端接端部。

9. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述垫圈的直立外壁的厚度是有变化的，所述厚度变化使得在所述第一壳体构件与所述第二壳体构件之间提供了压缩区域。

10. 根据权利要求 1 所述的电池组，其中所述第一壳体构件和所述第二壳体构件中的一个壳体构件弯折压接在另一壳体构件上以便对所述垫圈进行压缩从而形成密封封口。

11. 根据权利要求 10 所述的电池组，其中所述电极组件进一步包括在所述弯折压接的

封口附近形成的预压缩部分。

12. 一种电池组，所述电池组包括：

电池壳体，所述电池壳体包括具有向下延伸的侧壁的第一壳体部件和包括底表面的第二壳体部件，所述壳体具有穿过所述电池壳体以供流体进入所述电池壳体内的至少一个流体进入口；

第一电极，所述第一电极被设置在所述电池壳体内与所述第一壳体部件电接触；

包括第二空气电极的电极组件，所述电极组件被设置在所述电池壳体内与所述第二壳体部件电接触；和

被设置在所述第一壳体部件与所述第二壳体部件之间的垫圈，所述垫圈包括直立外壁、底壁以及第一内壁和第二内壁，所述第一内壁和第二内壁从所述底壁延伸出来且具有端接端部，其中所述第一内壁和第二内壁被压缩从而使得所述第一内壁与所述第一壳体部件偏置地接触且所述第二内壁与所述电极组件偏置地接触，

且

其中所述第一内壁和所述直立外壁具有设置在其间的狭槽以便在所述第一内壁与所述第一壳体部件的所述侧壁的内表面相接合的情况下接收所述第一壳体部件的所述向下延伸的侧壁，

其中所述第一内壁和所述第二内壁在非压缩状态下大体上相对于彼此以处在九十五度至一百三十五度（95° 至 135° ）范围内的角度进行延伸，

其中所述第二内壁的底表面与所述电极组件的顶表面相接合。

13. 根据权利要求 12 所述的电池组，其中所述第一内壁和所述第二内壁在非压缩状态下大体上相对于彼此以一百度的角度进行延伸。

14. 根据权利要求 12 所述的电池组，其中所述第一内壁被压缩靠在所述第一壳体部件的内表面上，且所述第二内壁被压缩靠在所述电极组件上。

15. 根据权利要求 12 所述的电池组，进一步包括被设置在所述第一电极与所述第二空气电极之间的隔板。

16. 根据权利要求 12 所述的电池组，其中所述第二壳体部件包括底壁，所述底壁具有位于中心的向外凹部和位于所述中心凹部与周部部分之间的过渡部分，且其中所述第二内壁具有从所述过渡部分的径向最外点沿径向向内延伸的表面从而使得所述电极组件朝向所述第二壳体部件中的所述凹部进行偏置。

17. 根据权利要求 16 所述的电池组，其中所述第二内壁表面从所述过渡部分的径向最外点沿径向向内延伸的距离大于 0.127 毫米。

18. 根据权利要求 16 所述的电池组，其中所述过渡部分包括从所述凹部延伸至所述第二壳体部件底壁的所述周部部分的向外成一定角度的表面。

19. 根据权利要求 12 所述的电池组，其中所述垫圈的所述直立外壁的厚度是有变化的，所述厚度变化使得在所述第一壳体构件与所述第二壳体构件之间提供了压缩区域。

20. 根据权利要求 12 所述的电池组，其中所述第一壳体构件和所述第二壳体构件中的一个壳体构件朝向另一壳体构件被弯折压接以便对所述垫圈进行压缩从而形成密封封口。

21. 根据权利要求 20 所述的电池组，其中所述电极组件进一步包括在所述弯折压接的封口附近形成的预压缩部分。

具有空气电极和偏置杠杆垫圈的电池组

技术领域

[0001] 本发明主要涉及电化学电池组的密封封口 (sealed closure)，且更特别地，本发明涉及具有流体消耗电极的电池组电池，如空气去极化电池组电池，的密封封口，所述密封封口用来防止或减轻电池发生泄漏和电极组件产生拱凸。

背景技术

[0002] 使用来自电池外部的流体，如氧或其它气体，作为活性材料来产生电能的电化学电池组电池，如空气去极化电池组电池，可用来为多种便携式电子器件提供电力。锌 / 空气电池通常被组装成钮扣电池的形式，所述钮扣电池特别适于用作电子助听器和其它电子器件的电池组。锌 / 空气钮扣电池通常包括阴极罐和阳极杯或阳极盖，所述阴极罐和阳极杯或阳极盖共同形成了电池壳体。正电极和负电极（分别为阴极和阳极）、隔板和水溶液电解质被设置在该电池壳体内。在空气去极化电池中，正电极通常是海绵状的多孔空气电极。垫圈被设置在第一壳体部件与第二壳体部件之间以便对电池壳体进行密封封闭。在电池壳体中通常还会设置开口以便允许包括氧的大气空气进入正极空气电极从而用作阴极反应剂。

[0003] 在锌 / 空气电池中，空气电极通常被设置为压印在集流器屏内的碳、聚四氟乙烯 (PTFE) 树脂粉末、二氧化锰和粘合剂的电极混合物。多微孔层，如多微孔聚四氟乙烯膜，通常被附到空气电极的空气吸入侧上以便允许空气进入空气电极混合物内。空气电极以及集流器屏、多微孔层和隔板通常被组装在一起成为空气电极组件，所述空气电极组件通常以层压板片的形式存在。空气电极组件被插入壳体内，从而使得当以弯折压接 (crimped) 方式对电池壳体进行封闭时，电极组件的周部边缘与位于壳体部件之间的垫圈一起受到压缩。空气电极组件通常是柔性且呈海绵状的且包括多孔材料，所述多孔材料与垫圈一起被压缩以便提供电池壳体的密封封口。

[0004] 常规的绝缘垫圈通常是具有直立外壁、更短的直立内壁以及互连的底部底壁的 J 形垫圈。垫圈的直立外壁通常被压缩在两个壳体部件的侧壁之间。垫圈的底壁通常被压缩在阳极杯或阳极盖的侧壁的底边缘与空气电极组件之间，所述空气电极组件进一步与阴极罐邻接。常规的 J 形垫圈的直立内壁延伸进入电池壳体的内部体积空间内从而占据了电池组内的体积空间且不是必然地提供优化的密封接合。

[0005] 常规的使用多孔电极组件的电化学电池可能具有多个缺点。例如，电池组壳体的弯折压接的封口通常会导致在罐和垫圈上产生轴向力，所述力被传送至垫圈与空气电极组件的界面。由于制造出的空气电极组件通常具有高孔隙率，因此空气电极组件并不是刚性的结构构件，且因此不总是能够提供坚固的密封封口。在对电池组壳体进行弯折压接式封闭的过程中，空气电极组件被压缩，所述压缩通常导致空气电极组件朝向阳极产生拱凸，这种拱凸是一种不希望出现的非平状态。空气电极组件产生拱凸通常导致损失了电池组电池内的内部体积空间，该内部体积空间要不然应该是有用的，所述拱凸可导致空气电极组件产生开裂，且可导致电解质从电池组电池中泄漏出来。

[0006] 因此，所希望的是提供一种电池组电池，所述电池组电池优化了电池组壳体中的

可供活性材料使用的内部体积空间。特别地，所希望的是提供一种空气电池，所述空气电池将空气电极组件产生拱凸减轻至最小程度。此外，所希望的是提供一种电池组电池，所述电池组电池进一步呈现出增强的密封性从而确保电池组电池具有足够长的长期贮存寿命。

发明内容

[0007] 根据本发明的教导，提供了一种电池组以便为电池组壳体提供充分密封的封口。根据本发明的一个方面，提供了一种电池组，所述电池组包括电池壳体和被设置在所述第一壳体部件与所述第二壳体部件之间的垫圈，所述电池壳体包括第一壳体部件和第二壳体部件。所述电池壳体具有穿过所述电池壳体的侧部以供流体进入所述电池壳体内的至少一个流体进入口。所述电池组进一步包括被设置在所述电池壳体内与所述第一壳体部件电接触的第一电极和包括第二流体消耗电极的电极组件，所述电极组件被设置在所述电池壳体内与所述第二壳体部件电接触。所述垫圈包括直立外壁、底壁以及第一内壁和第二内壁，所述第一内壁和第二内壁进行延伸从而使得所述第一内壁与所述第一壳体部件偏置地接触且所述第二内壁与所述电极组件偏置地接触。

[0008] 根据本发明的另一方面，提供了一种电池组，所述电池组包括电池壳体，所述电池壳体具有穿过所述电池壳体的侧部以供流体进入所述电池壳体内的至少一个流体进入口。所述电池壳体包括第一壳体部件和第二壳体部件。第一电极被设置在所述电池壳体内与所述第一壳体部件电接触。包括第二流体消耗电极的电极组件被设置在所述电池壳体内与所述第二壳体部件电接触。垫圈被设置在所述第一壳体部件与所述第二壳体部件之间。所述垫圈包括直立外壁、底壁以及第一内部延伸部和第二内部延伸部，所述第一内部延伸部和第二内部延伸部从所述底壁延伸出来且具有端接端部，其中所述第一内部延伸壁和第二内部延伸壁被压缩从而使得所述第一内壁与所述第一壳体部件偏置地接触且所述第二内壁与所述电极组件偏置地接触。

[0009] 根据本发明的多个方面中的一个或多个方面，所述电池组有利地增强了对所述电池壳体的密封封闭。此外，所述电池组减轻了所述电极组件产生拱凸的情况，这种拱凸要不然会占据电池组内的有用体积空间。

[0010] 所属领域技术人员结合以下的说明书、权利要求书和附图将能够进一步理解并意识到本发明的这些及其它特征、优点和目的。

附图说明

[0011] 在附图中：

[0012] 图 1 是根据本发明的第一实施例构造而成的棱柱形空气电池组的侧向顶部透视图；

[0013] 图 2 是图 1 所示棱柱形电池组的侧向底部透视图；

[0014] 图 3 是图 1 所示棱柱形电池组的分解透视图；

[0015] 图 4 是沿图 1 中的线 IV-IV 截取的棱柱形电池组的放大剖视图；

[0016] 图 5 是图 1 所示棱柱形电池组中使用的空气电极组件（图中并未示出疏松多微孔层）的顶视图；

[0017] 图 6 是沿图 5 中的线 VI-VI 截取的空气电极组件和疏松多微孔层的放大剖视图；

[0018] 图 7 是用于对图 1 所示的电池中使用的空气电极组件进行预压缩和切割的压制组装机的侧视图；

[0019] 图 8 是压制组装机的侧视图，图中进一步示出了对空气电极组件进行的压缩和切割；

[0020] 图 9 是准备插入电池壳体内的经过预压缩的空气电极组件的侧视图；

[0021] 图 10 是在插入电池壳体中并进行压缩之前沿图 3 中的线 X-X 截取的垫圈的放大剖视图；

[0022] 图 11 是根据一个实施例的棱柱形电池组的剖视图，图中进一步示出了垫圈的高压缩区域；

[0023] 图 12 是图 11 所示的剖面 XII 的放大视图；和

[0024] 图 13 是根据一个实施例的电池组的分解剖视图，图中进一步示出了将密封剂施加到多个表面上的情况。

具体实施方式

[0025] 本发明的实施例包括一种电池组，所述电池组包括电化学电池，所述电化学电池使用来自电池外部的流体（如氧或另一种气体）作为其中一个电极中使用的活性材料。所述电池组电池具有流体消耗电极如氧还原电极，所述氧还原电极使用从电池外部接收到的流体（例如氧）作为活性电化学组分。电池组电池可以是空气去极化电池或使用空气辅助流体的电池 (air-assisted fluid utilizing cell)。尽管下文所结合的是具有氧还原电极的空气去极化电池来对本发明进行示例性地说明，但本发明可更普遍地用于具有其它类型的流体消耗电极的流体消耗电池中。此外，尽管该示例性电池被描述为大体上呈矩形形状的棱柱形电池，但电池组电池可被构造成其它形状和尺寸如圆柱形电池或钮扣形电池。

[0026] 现在参见图 1- 图 4，图中示出了根据本发明的一个实施例构造而成的电化学流体消耗电池组电池 10。如图中所示，在本实施例中为空气去极化电池的流体消耗电池 10 包括电池壳体 12，所述电池壳体具有第一壳体部件 16 和第二壳体部件 14，所述第一壳体部件被称作阳极杯或阳极盖，所述第二壳体部件被称作阴极罐。罐 14 和盖 16 可被构造为具有不同于被认为是罐和盖的其它形状和尺寸。出于披露实例目的，第一壳体部件在下文中被称作盖 16，而第二壳体部件在下文中被称作罐 14。罐 14 和盖 16 都由导电材料制成且通过垫圈 22 而彼此电绝缘。罐 14 通常用作流体消耗电池 10 的外部正极接触端子，而盖 16 则通常用作外部负极接触端子。

[0027] 罐 14 包括位于中心的向外凹进的底部表面，且在周部部分与该凹进的中心部分之间存在过渡部分 30。在罐 14 的底部中形成了多个流体进入口（孔 32），从而使得流体（包括氧的大气空气）可进入电池壳体 12 的内部从而到达流体消耗电极 52，所述流体消耗电极被组装作为电极组件 24 的一部分。应该意识到：可使用一个或多个流体进入口 32 以便使包含阴极反应剂（例如氧）的足够量的流体到达流体消耗电极 52。此外，可将流体调节系统引入电池组电池 10 内或置于电池组电池的外部上以便调节进入电池组电池 10 内的流体速度。

[0028] 第一电极 34 被设置在电池壳体 12 内，所述第一电极也被称作负电极或阳极。电极组件 24 也被设置在电池壳体 12 内，所述电极组件包括第二流体消耗电极 52（图 6）。第

二电极 52 在本文中也被称作正电极或阴极。隔板 50 被设置在第一电极 34 与第二电极 52 之间，所述隔板在图中也被示作电极组件 24 的一部分。隔板 50 用作相应电极 34 与 52 之间的离子导体。隔板 50 还用作电绝缘器以便防止电极 34 与 52 之间出现内部短路。根据一个实施例，隔板 50 具有两个层；然而，也可采用一个或多个隔板材料层。

[0029] 第一电极 34 优选与盖 16 电接触。根据一个实施例，第一电极 34 是锌电极，所述锌电极具有锌作为被包含在阳极杯或阳极盖 16 中的活性阳极电化学材料。电极 34 中可包括锌粉，所述锌粉被置于杯 16 中且与阳极杯或阳极盖 16 进行电接触。根据一个典型实施例，第一电极 34 包括锌颗粒、水溶液电解质和有机组分如粘合剂的混合物，所述混合物构成了电池组电池 10 的负电极。水溶液电解质可包括氢氧化钾 (KOH) 水溶液，例如，在一个实施例中该水溶液为百分之三十 (30％) 的氢氧化钾溶液。第一电极 34 可包括用于提供负电极的其它已公知的材料。在所披露的实施例中，负电极 34 的所有活性电化学材料都在组装电池时被组装和包含在壳体 12 内。

[0030] 空气电极组件 24 被设置靠在第一电极 34 的底部表面上，所述空气电极组件包括附 (例如胶粘) 到空气电极 52 上的隔板 50。如图中所示的空气电极组件 24 被成形为层压板片，所述层压板片被组装、压缩和切割且随后大体上沿底部内表面被插入阴极罐 14 内。空气电极组件 24 包括周部区域或周部部分 28，所述周部区域或周部部分被压缩且随后被设置在垫圈 22 与罐 14 的底周内表面之间。如图 5 和图 6 进一步示出地，空气电极组件 24 大体上呈带圆角的棱柱形或矩形的形状，从而使其装配在具有类似形状的罐 14 内。在如图所示和本文所述的实施例中，空气电极组件 24 由隔板 50、空气电极 52、被设置在空气电极 52 内的集流器屏 54 和可透过空气的多微孔材料层 56 构成。空气电极组件 24 通常被成形为由多个层构成的层压板片，这使其易于被插入和组装在电化学电池 10 内。

[0031] 空气电极 52 可由碳、催化剂和粘合剂的阴极混合物制成且这通常是本领域已公知地。根据一个典型实施例，正电极混合物可包含含量占混合物总量约百分之六十 (60％) 至百分之八十 (80％) 的碳、含量占混合物总量约百分之三 (3％) 至百分之十二 (12％) 的氧化锰催化剂以及含量占混合物总量约百分之五 (5％) 至百分之四十 (40％) 的四氟乙烯 (TFE) 粘合剂。根据另一实施例，空气电极 52 的混合物剂型包含百分之十 (10％) 至百分之十五 (15％) 的四氟乙烯粘合剂。集流器 54 可包括被设置在空气电极 52 内或被埋置在正电极混合物 54 的一侧内，优选被埋置在与隔板 50 相邻的侧部内，并延伸至电极组件 24 的周部边缘的 nickel exmet 屏 (nickel exmet screen)。正极空气电极 52 优选与罐 14 电接触。电接触可主要通过集流器 54 来实现，这优选是由于在电极组件 24 的外边缘与罐侧壁 18 的内表面之间存在过盈配合而造成的。所使用的碳是活性碳，该活性碳被用作空气电极 52 的活性电化学材料。此外，外部流体，如氧，也用作空气电极 52 的活性组分，所述流体在氧化锰的催化作用下在活性碳的表面上与空气电极中的水产生反应。因此，空气电极 52 使用的是从电池组电池 10 外部接收到的活性组分。

[0032] 空气分配层或空气扩散层 60 被设置在空气电极组件 24 与罐 14 的底部内表面之间。该空气扩散层 60 可包括高度多孔性材料的疏松层，如低密度纸，这有利于将进入开口 32 的空气，特别是氧，均匀地分配到空气电极组件 24 上，特别是分配到空气电极 52 上。在如图所示的实施例中，空气扩散层 60 并未成形为组件 24 的一部分且并未在垫圈 22 与罐 14 之间的压缩弯折压接封闭区域内延伸。

[0033] 空气电极组件 24 是由多孔材料构成的大体上柔性的、海绵状、多孔板片。空气电极 52 被制成具有高度多孔性以便促进电化学运行。多微孔层 56 可以是聚四氟乙烯膜层，该膜层具有相当多的孔以便允许空气以受控方式通过。多微孔层 56 还是疏水性的以便控制液体的进出，特别是排斥水溶液电解质从其中流过。根据一个实施例，多微孔层 56 在压力作用下层压到空气电极 52 的底部表面上。

[0034] 另一可透过空气的多微孔层 58 可被设置在电池 10 中且位于电极组件 24 与罐 14 之间。根据一个实施例，多微孔层 58 可以是聚四氟乙烯膜的疏松层，该层位于多微孔层 56 下方从而在例如层 56 出现开裂或以其它方式受损的情况下用作阻止电解质从电池 10 中泄漏出来的附加阻挡层。

[0035] 空气电极组件 24 通常被构造为层压板片，在将所述层压板片插入电池壳体 12 中之前在周部区域 28 中对所述层压板片进行预压缩。正如本文所使用地，“预压缩”空气电极组件 24 是这样一种空气电极组件，该组件的周部部分 28 在对该组件的各部件进行层压之后且在电极组件 24 被插入罐 14 内之前被压缩。空气电极组件 24 具有大体上位于中心的区域或部分 26，该区域或部分相对于压缩的周部部分 28 而言保持未受压缩的状态。未受压缩的中间部分 26 保持海绵状、柔性和多孔的状态，接收进入开口 32 的空气（例如氧）且通过隔板 50 与阳极 34 离子连通。周部压缩部分 28 在周部区域处被压缩，在该周部区域处，空气电极组件 24 将会被设置在垫圈 22 的底部底壁 42 与罐 14 的底部内表面的周部部分之间。在压缩周部部分 28 与未受压缩的中心部分 26 之间可存在过渡区域，在所述过渡区域中，电极组件 24 受到部分地压缩以便防止电极组件受损。

[0036] 对压缩部分 28 的宽度进行选择以便提高空气电极组件 24 的环向强度，从而使得径向封闭力可被刚性的预压缩部分 28 吸收且不会被进一步向内传送至更多孔的未受压缩部分 26。因此使得减轻了空气电极组件 24 产生拱凸的情况。可通过在增强的气密性与电极拱凸带来的任何有害效应以及减少的电池电化学功能之间进行权衡来确定组件 24 的预压缩部分 28 的尺寸。

[0037] 根据一个实施例，空气电极组件 24 的压缩部分 28 的压缩尺寸达初始厚度的至少百分之二十 (20％)，该初始厚度即为未受压缩部分 26 的厚度。根据具有约 25 毫米的普通长度和 7.5 毫米的宽度的 PR48 电池组电池的一个实例，所形成的空气电极组件 24 具有约 0.381 毫米 (0.015 英寸) 的初始未压缩高度。在对周部部分 28 进行预压缩之后，空气电极组件的未受压缩部分 26 保持了约 0.381 毫米 (0.015 英寸) 的厚度，而压缩部分则被压缩至约 0.2921 毫米 (0.0115 英寸)。因此，压缩部分 28 被压缩了 0.0508 毫米 (0.002 英寸) 以上的尺寸，更具体而言约 0.0635 毫米 (0.0025 英寸)。根据一个实例，应该意识到：为了实现约 0.02921 毫米 (0.00115 英寸) 的压缩厚度，可起初将压缩部分压缩至约 0.2794 毫米 (0.0110 英寸)，这是因为该压缩部分还会弹回约 0.0127 毫米 (0.0005 英寸)。

[0038] 通过对周部部分 28 进行预压缩，随后在壳体 12 中进行的弯折压接封闭将导致能量对垫圈 22 进行压缩，而不会有很多能量对空气电极组件 24 进行压缩。这是因为预压缩部分 28 中的柔软度已被消除且更具刚硬性。预压缩部分 28 进一步阻止了水溶液电解质的迁移，而这减弱了使水溶液电解质向周界移动的情况，因此进一步减轻了电池组电池 10 的泄漏。部分 28 的压缩导致至少压缩了多孔电极材料 52 和多微孔层 56 中的空隙空间，且在某种程度上压缩了隔板 50。还发现的是：由于对压缩部分 28 进行了预压缩，因此使得在将

空气电极组件 24 组装在电池组电池壳体 12 内以及随后对壳体 12 进行弯折压接封闭之前，就去除了空气电极组件 24 的相当大部分的可压缩性，且周部部分 28 将呈现出增强的类似弹簧的行为，由此在密封电池 10 中提供更好的轴向密封。

[0039] 参见图 7- 图 9，图中示出了根据一个典型实施例的预压缩空气电极组件 24 的制造过程。如图 7 所示，压制和切割（冲压）机 90 正在接收预制空气电极组件材料的板片 51。机器 90 具有上压具 100，所述上压具具有大体上呈棱柱形状的向下延伸的周部压制构件 102 且与下部压制底座 104 是对齐的，所述下部压制底座具有向上延伸的周部压制构件 106，所述周部压制构件与延伸部 102 是对齐的。在底座 104 的外边缘周围设置了支承块 108。如图 8 所示，上压具 100 受力向下移动并与预制空气电极组件材料的板片 51 接触，从而在压制构件 102 与压制构件 106 之间对板片 51 进行压缩以便形成压缩区域 28。根据一个实例，压具 100 可施加大小在约 12.7-15.5kg/cm^2(180-220psi) 范围内的层压压力。压制构件 102 和 106 在顶侧和底侧上对板片 51 进行压缩以便形成根据典型实施例的压缩部分 28。根据其它实施例，可仅在电极组件 24 的顶侧或底侧中形成压缩部分 28。另外，上压具 100 向下移动从而通过支承块 108 的角部切去压缩部分 28 周部边缘处的过多板片材料 53，以便将板片 51 切割成所需棱柱形状和尺寸。如图 5 和图 9 所示的空气电极组件 24 随后处于准备就绪而可以在电化学电池 10 的组装过程中被插入罐 14 内的状态。

[0040] 可由单个层压材料板片 51 切出一个以上的空气电极组件 24。例如，板片 51 可以条带的形式存在，由该条带可冲压出一系列电极组件 24。相邻的电极组件 24 可具有邻接的压缩部分 28，该邻接的压缩部分是通过基本上同时对两个压缩部分 28 中的至少一部分进行压缩而形成的，这种基本上同时进行的压缩例如是通过单个冲压装置或通过压辊来实现的。

[0041] 有利地，电化学电池 10 使用了绝缘垫圈 22，所述绝缘垫圈具有被设置在壳体 12 的弯折压接封口的内侧上的第一和第二内部延伸壁或延伸部 44 和 46。参见图 10，图中示出了根据一个实施例的在被插入电池壳体 12 中之前的绝缘垫圈 22。如图中所示，垫圈 22 包括直立外壁 40、底部底壁 42 以及第一和第二内部延伸壁 44 和 46，所述第一和第二延伸壁形成了一对杠杆或足部。第一内壁 44 和第二内壁 46 具有端接端部且通过底部底壁 42 与直立外壁 40 相互连接在一起。在内壁 44 的外表面中在该端接端部附近形成了约十五度 (15°) 的渐细部 45，该渐细部促进了与盖的侧壁 20 的对齐。

[0042] 第一内部延伸壁 44 与第二内部延伸壁 46 形成了大于九十度 (90°) 的角度Ø从而使得直立内壁 44 的外表面与第二内壁 46 的底表面处在大于九十度 (90°) 的角度Ø的取向下。根据一个实施例，角度Ø的大小在九十五度 (95°) 至一百三十五度 (135°) 的范围内，且更特别地为约一百度 (100°)。第一内壁 44 是与外壁 40 大体上平行的直立壁部，从而使其与盖 16 的向下延伸的壁部 20 的内表面相接合。内壁 44 和直立外壁具有设置在其间的狭槽 41 以便接收盖 16 的侧壁 20。第二内壁 46 自水平方向向下成 5 度 (5°) 至四十五度 (45°) 的角度，且更特别地成约 10 度 (10°) 的角度，从而使其底部表面与空气电极组件 24 的顶表面相接合。通过在第一内部延伸壁 44 与第二内部延伸壁 46 之间形成大于九十度 (90°) 的角度Ø，使得当组装电池 10 时垫圈 22 的第一内壁 44 和第二内壁 46 是彼此产生偏转的，以便用作弹簧从而提供压靠在盖 16 的向下延伸的壁部 20 的内表面上的偏置力和压靠在空气电极组件 24 的顶表面上的偏置力。这使得为电池壳体 12 提供了更

为坚固的密封封口。

[0043] 垫圈 22 的直立外壁 40 具有内表面 66，所述内表面的角度在位置 64 处会产生变化，从而增加了位置 64 处的厚度。位置 64 处的角度变化使得改善了密封封闭性能且在位置 64 处形成了高压缩区域。由此形成的直立外壁 40 的内表面 66 在位置 64 处产生了单一的角度变化。

[0044] 在位置 64 处产生该单一角度变化的过程中，并未提供与垫圈 22 的内表面 66 的几何形状的变化相关的加工标记或不一致之处。直立外侧壁 40 的外表面可具有多个角度，所述多个角度导致在对电池壳体 12 进行弯折压接封闭时在密封区域中形成了凸出部分。因此，可通过在密封区域中设置略微更大的密封件所提供的压力而使盖 16 的向下延伸的侧壁 20 向内受力。盖 16 的壁部 20 因而用作弹簧，该弹簧即使在温度变化的过程中也能在垫圈 22 上提供连续的力。盖 16 的顶部通过盖 16 的剩余部分而被稳定，该剩余部分导致负极接触表面。盖 16 的底部则通过垫圈 22 的底座 42 而被稳定，所述底座将盖 16 的壁部 20 的端部保持在径向位置处。这导致产生了盖的侧壁 20，所述侧壁通过施加到盖 16 的中间部分上的力而在两端处（即在密封区域处）大体上被保持。由此形成的弹簧加载的密封构件是希望出现的，原因在于这种密封构件在温度变化过程中在密封表面上提供了连续的压力。因此，可改善电池组电池 10 的贮存气密性。进一步地，如果电池组电池 10 例如在内部充气过程中被加压，则压力会作用在内盖侧壁 20 上，因此增强了垫圈 22 上的压缩，从而使得垫圈 22 有效地变为自密封式垫圈。

[0045] 如图 11 所示，压缩垫圈 22 提供了高压缩密封区域 48，所述高压缩密封区域包括位于侧壁中间的处在位置 64 附近的密封区域、以及位于第一内部延伸壁 44 的外表面和第二内部延伸壁 46 的底部表面处的密封区域。由此特别是在高压缩密封区域 48 处既形成了径向密封区域又形成了轴向密封区域。高压缩区域 48 的多个密封区带使得形成了更曲折的泄漏路径且降低了主要密封区域对制造误差的敏感性。

[0046] 在一个实例中，PR48 电池组电池可使用角度增加至约 3.7 度的罐侧壁 18。因此，当在筒夹中对电池组电池 10 再次拉拔时，使罐的侧壁 18 变得平直了。罐 14 的内径与垫圈 22 的外径之间的过盈情况从间隙增加至略微过盈。

[0047] 参见图 11 和图 12，图中示出了与罐 14 的底壁相关，特别是与位于底壁的周部部分与中心凹进部分之间的成一定角度的过渡部分 30 的内表面相关，的第二内部延伸壁 46。根据一个实施例，过渡部分 30 的径向最外侧的点与介于第二内部延伸壁 46 与空气电极组件 24 之间的径向最内侧的接触点之间的距离 D（图 12）大于 0.127 毫米（0.005 英寸），且更特别地为约 0.2032 毫米（0.008 英寸）。罐底部中的过渡部分 30 的内表面优选在与水平方向（对于具有图 11 所示取向的电池而言）成大于 15 度的角度的情况下从中心凹进区域向上且向外延伸。罐底部中的过渡部分 30 可包括大体上直的斜面、陡峭（例如垂直）的梯级或者提供了凹部的其它构型，电极组件 24 的中心部分可通过垫圈 22 的第一内部延伸部 46 的端部而受力进入所述凹部内。

[0048] 通过使垫圈 22 的第二内部延伸壁 46 沿径向向内延伸超出过渡部分 30 的内表面上的径向最外侧的点，第二内部延伸壁 46 使电极组件 24 大体上向下受力，从而减少了电极组件 24 要不然可能出现的拱凸量。因此，垫圈 22 的第二内部延伸壁 46 大体上向下压缩空气电极组件 24 从而导致产生了杠杆效应，该杠杆效应使组件 24 向下受力而进入凹进罐 14

内且反向于电极拱凸。通过将罐 14 的外周制成一定轮廓，使得可沿向下的方向在空气电极组件 24 上产生杠杆效应。

[0049] 通常情况下，只要不至于导致电极组件 24 的部件受损，则为了对电极组件进行预压缩而施加的力（预压缩力）越大越好，且预压缩力一般等于或大于在电池封闭过程中施加到电极组件 24 上的力。

[0050] 空气电极组件 24 的预压缩部分 28 被压缩达到的厚度将优选不大于处在中心的未经预压缩的部分 26 的厚度的 85％、更优选不大于 80％、且最优选不大于 75％。为了避免电极组件受损，则预压缩部分 28 被压缩达到的厚度将不小于未压缩部分 26 的厚度的 70％。

[0051] 预压缩导致减弱了对电池 10 进行封闭之后的预压缩部分 28 的弹回特征。计算机模型已经预测到：根据电极的尺寸，预测的弹回量减少率大小在约 27％至接近 100％的范围内。一般来说，电极越大，则预压缩效应越强。对于宽度为约 15mm 或更宽的电极来说，预压缩优选使得如果从密封电池 10 中去除电极组件 24 的话该预压缩部分 28 的平均厚度增加率将不大于约 12％，可通过将密封电池 10 制成一定剖面尺寸并对从具有该剖面尺寸的电池中去除电极组件 24 之前和之后的预压缩部分 28 厚度进行测量来确定该增加率。更优选地，平均厚度增加将不大于 10％且最优选不大于约 5％。

[0052] 对于从层压电极组件原料的更大板片 51 上切割或冲压出电极组件的过程而言，尽管在该过程之前、之中或之后可对电极组件 24 进行预压缩，但有利的方式是在将相邻电极组件 24 切割成单独的电极组件 24 之前就对该相邻电极组件的周部部分进行预压缩。这样做使得可将空气电极混合物 52 的横向流动降至最低限度从而改善该混合物在预压缩过程中的封装性并防止在预压缩过程中混合物从切割下来的电极组件 24 的边缘中被挤压出来。

[0053] 作为在将电极组件插入罐内之前就对电极组件 24 的周部部分进行预压缩这一方式的另一种可选方式，可在将垫圈 22 和盖 16 与罐 14 组装在一起之前对电极组件 24 进行压缩。例如，电极组件 24 可被插入罐内且压缩力被施加到电极组件 24 的周部部分上，这例如是利用刚性冲压装置实现的。所希望的可能是使用这样的冲压装置，该冲压装置的电极组件接触表面具有与罐底的相邻部分的形状相似的形状从而避免在压缩步骤过程中损伤电极组件 24。还希望在该压缩步骤过程中避免从电极组件 24 的边缘中挤压出阴极混合物 52。在对电极组件 24 进行压缩之后，垫圈 22 和包含阳极 34 的盖 16 与罐 14 组合在一起，并将罐侧壁 18 的顶部部分向内且向下弯曲从而对壳体 12 进行密封。

[0054] 在将电极组件插入罐内之前对电极组件 24 进行预压缩的做法以及在插入之后且在将罐 14、垫圈 22 和盖 16 组合在一起之前对电极组件进行压缩的做法可仅用在电极组件 24 上或也可用在电极组件 24 以及其它电池部件如多微孔层 58 上。在电池封闭之前的压缩过程中将多微孔层 58 与电极组件 24 整合在一起可有利地改善多微孔层 58 的密封特性。

[0055] 对电极组件的形成密封件的部分进行压缩可使得在如上面所述的棱柱形和钮扣形流体消耗电池中形成更坚固的密封件。本发明还预想到：对电极组件进行的相似压缩在其它形状的流体消耗电池如圆柱形电池中也可提供良好的密封，所述圆柱形电池包括这样的圆柱形电池，该圆柱形电池的电极组件被设置在电池的一端或两端中或被设置在与电池的圆柱形侧壁相邻的位置处。

[0056] 参见图 13，图中大体上示出了在多个表面上使用密封剂 122-136 的锌空气电池组

120（电池组电池 10 的一个实施例）。电化学电池 120 使用这样的密封剂，所述密封剂在电池组装过程中被施加在电池 120 内的多个位置中的一个或多个位置处。该密封剂位置可包括被施加在空气电极组件 24 的压缩区域 28 的顶部上的密封剂 122 所处的位置，从而使得密封剂 122 被设置在空气电极组件 24 与垫圈 22 的底壁 42 的底表面之间的界面处。密封剂 124 可被施加在空气电极 52 的周部部分与电极组件 24 的疏松多微孔材料层 56 之间。密封剂 126 可被设置在疏松多微孔材料层 56 的周部部分与罐 14 的底部之间。密封剂 130 可被设置在垫圈 22 的第一内部延伸部 44 与盖 16 的向下延伸的壁部 20 的内表面之间。密封剂 132 可被设置在罐 14 的上部延伸壁 18 的内表面上，所述内表面与垫圈 22 的直立外壁 40 之间存在界面。密封剂 134 可被设置在垫圈 22 的直立壁部 40 的内表面上，所述内表面与盖 16 的向下延伸壁部 20 之间存在界面。进一步地，密封剂 136 可被设置在盖 16 的壁部 20 的肩部上，所述肩部与垫圈 22 的直立外壁 40 的上部内表面之间存在界面。

[0057] 根据一些实例，上述多种密封剂 122-136 可包括已公知的密封剂如沥青或聚酰胺热熔性粘结剂。多种溶剂，如三氯乙烯、异丙醇、石脑油以及其它已公知的溶剂，可与密封剂混合在一起以便有利于密封剂的施加。根据一个实施例，所选择的密封剂 122-136 在混合物中的权重可处在百分之五（5％）与百分之三十（30％）之间的选择范围内。可使用所属领域已公知的密封剂施加方法，如喷涂、滴落、热熔融分配等，来施加上述多种密封剂 122-136。可使用中和试剂、如硼酸、柠檬酸、乙酸和其它中和剂来中和任何氢氧化钾泄漏物。通过在多个位置处施加密封剂 122-136，使得可能并不需要对垫圈 22 进行浸渍涂覆。这可导致减少制造问题，如垫圈出现粘附的问题。尽管实例中示出了密封剂 122-136，但应该意识到：可能并不需要在所有的位置处都设置密封剂 122-136 就能提供为电池 120 提供坚固密封的封口。

[0058] 因此，本发明的电池组电池 10 有利地提供了坚固密封的封口，该封口将空气电极组件 24 的电解质泄漏和拱凸降至最轻的程度。本发明的教导还可适用于被构造成各种形状和尺寸的电池组电池，所述电池组电池包括棱柱形、圆柱形、盘形和其它形状的电池组电池。

[0059] 实践本发明的技术人员和所属领域技术人员应该理解：可在不偏离所披露概念的精神的情况下对本发明做出多种变型和改进。所提供的保护范围取决于权利要求书和法律允许的解释范围。

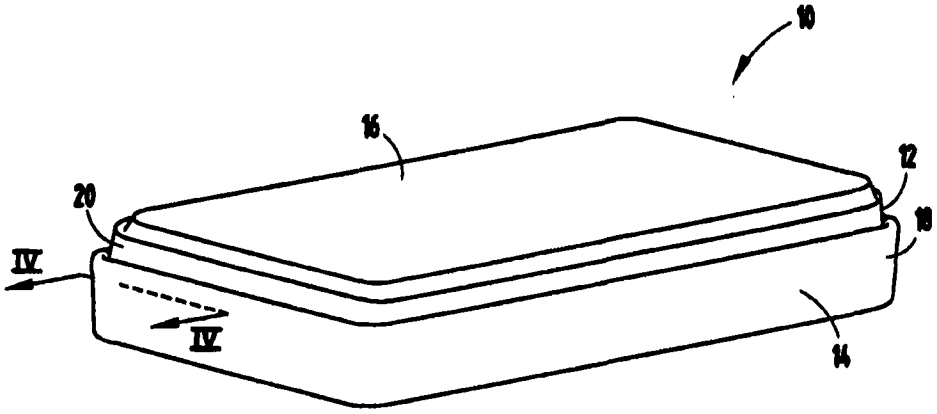


图 1

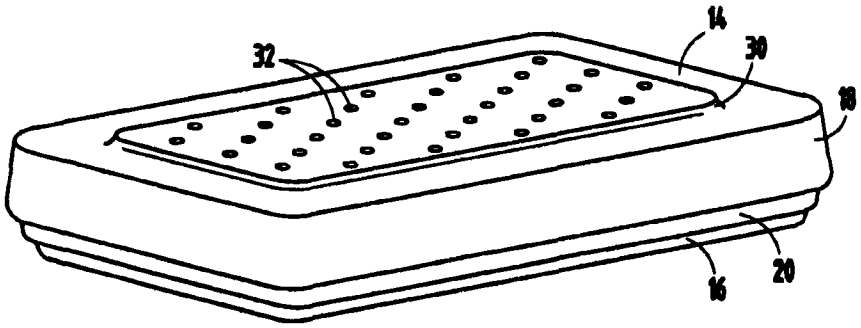


图 2

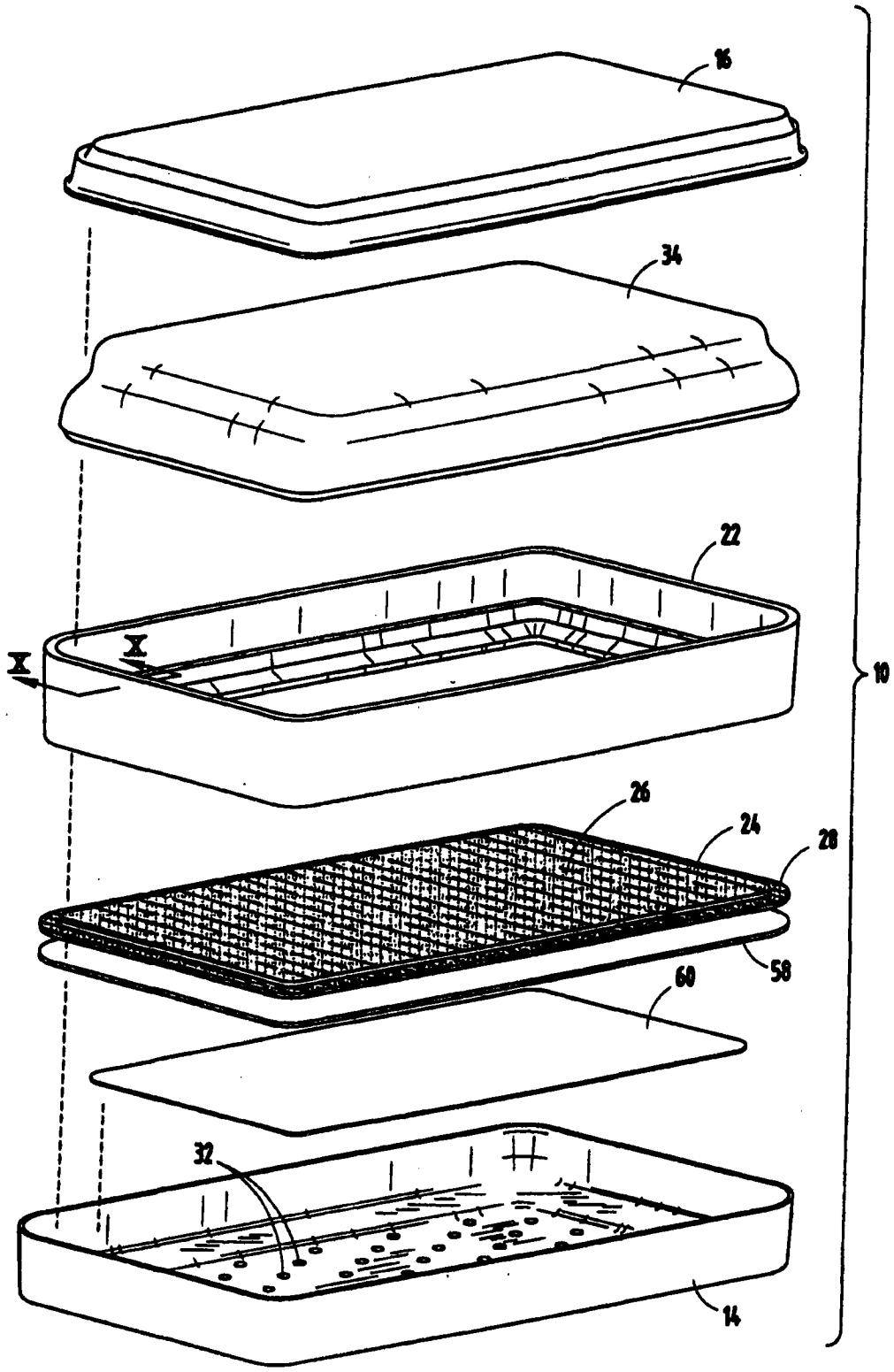


图 3

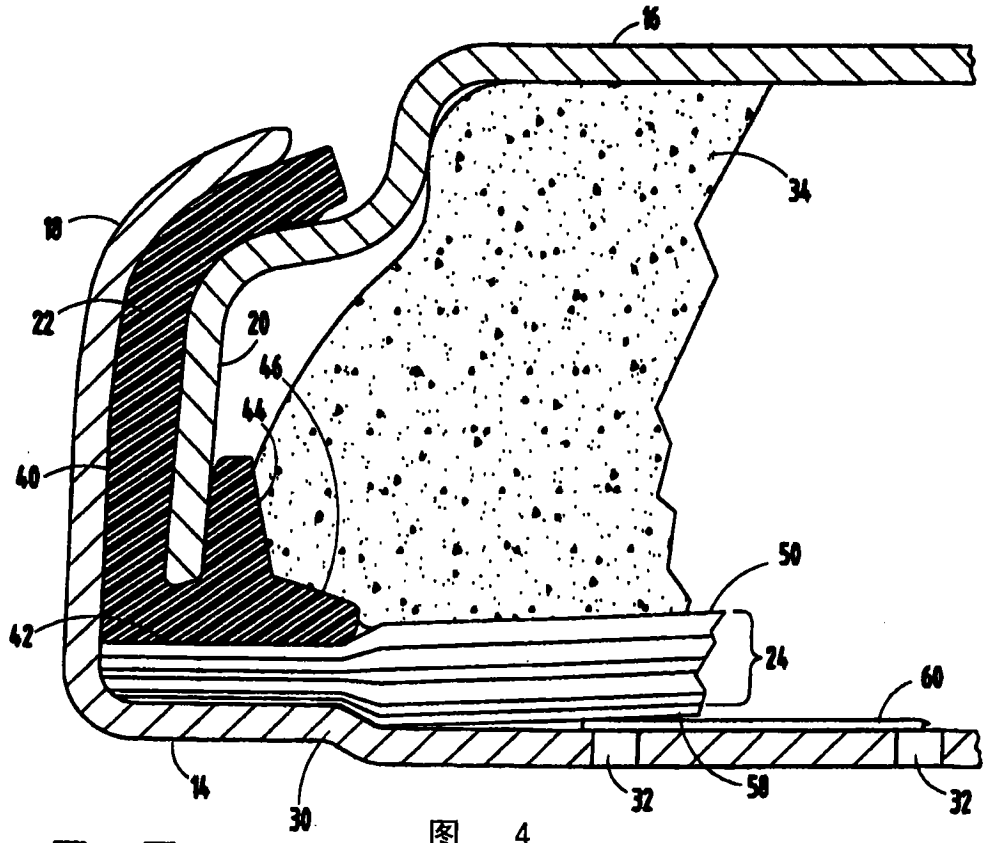

16
34
18
22
20
46
44
40
50
42
24
60
14
30
32
50
32

图 4

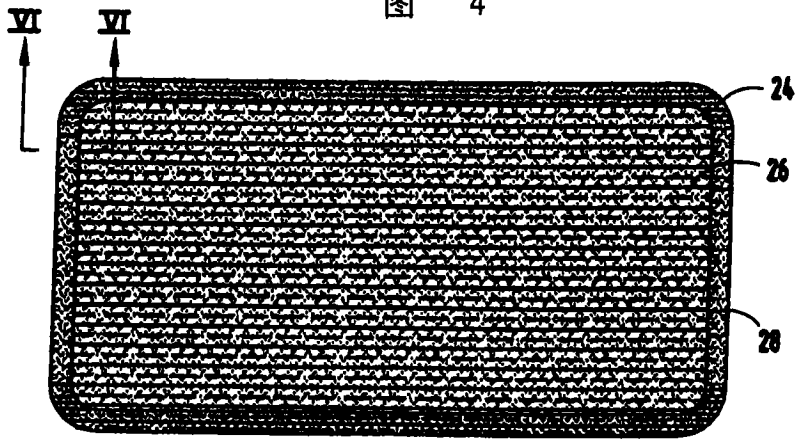

VI
VI
24
26
28

图 5

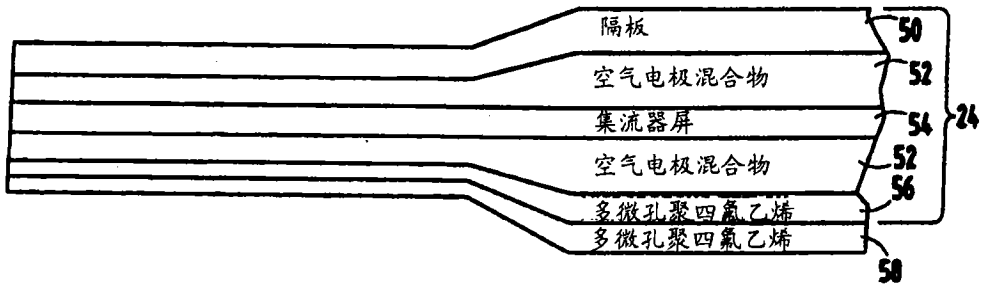

隔板
50
空气电极混合物
52
集流器屏
54
24
空气电极混合物
52
56
多微孔聚四氟乙烯
多微孔聚四氟乙烯
58

图 6

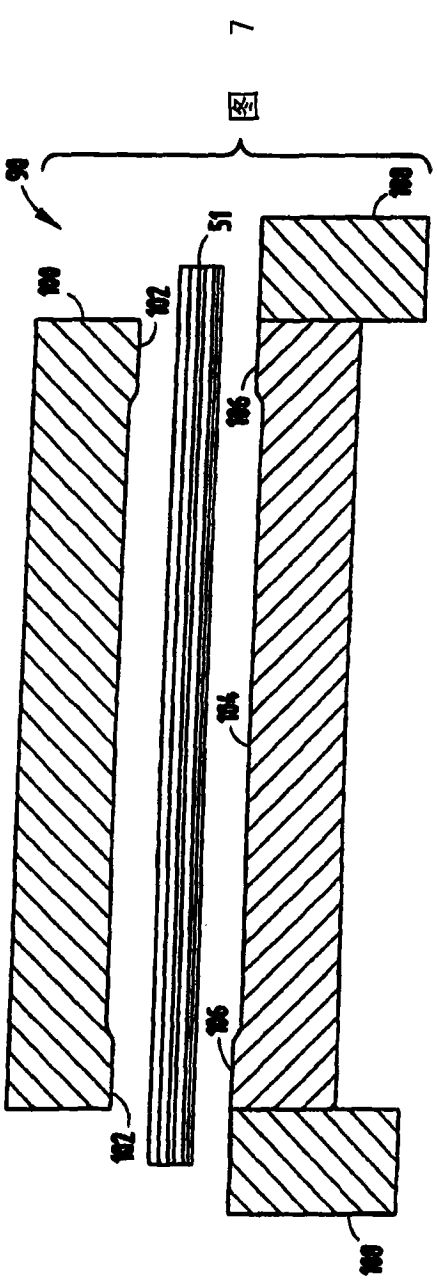

90
100
51
102
106
104
106
102
100

图 7

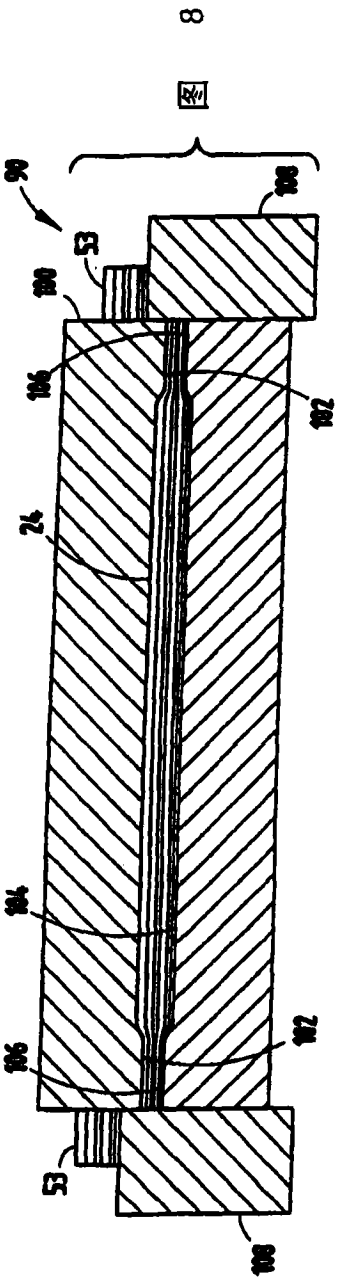

90
100
53
102
106
24
104
106
102
53
100

图 8


24
28
26
28

图 9

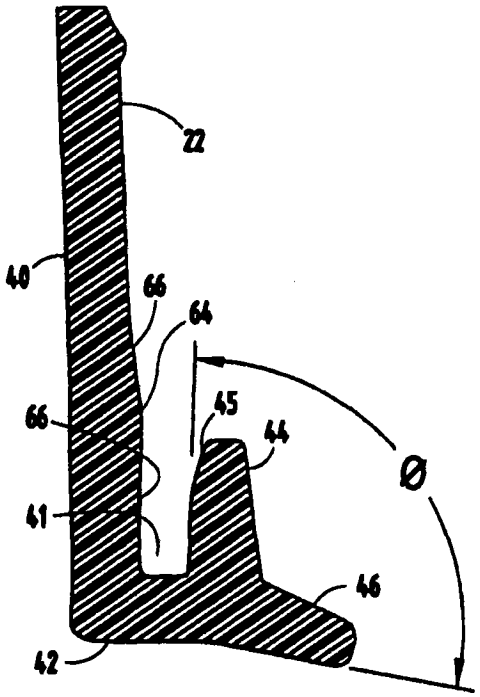

22
40
66
64
66
45
44
Ø
41
46
42

图 10

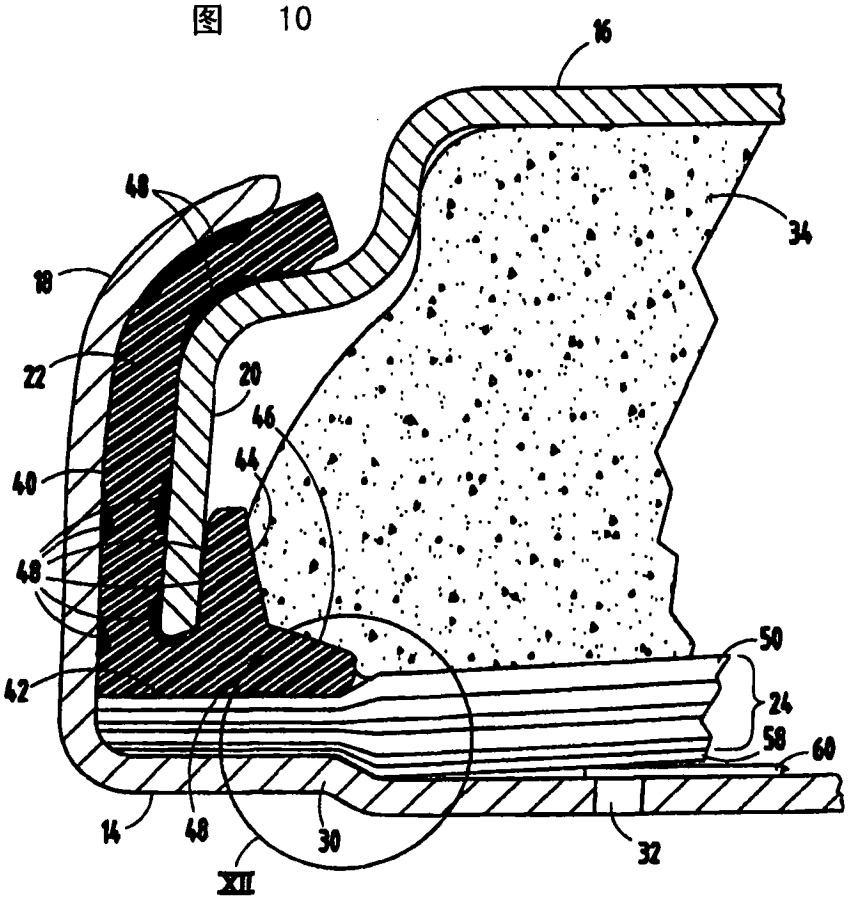

16
48
34
18
22
20
46
44
40
48
50
42
24
58
60
14
48
30
32
XII

图 11

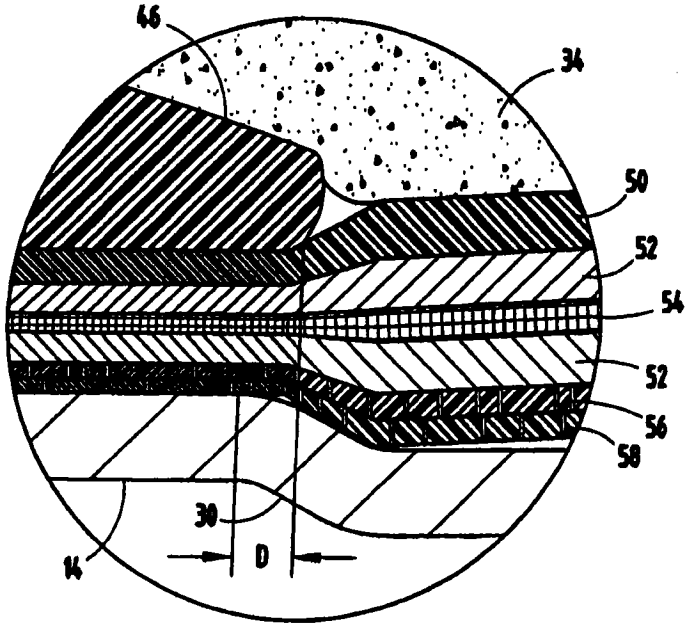

46
34
50
52
54
52
56
58
30
D
14

图 12

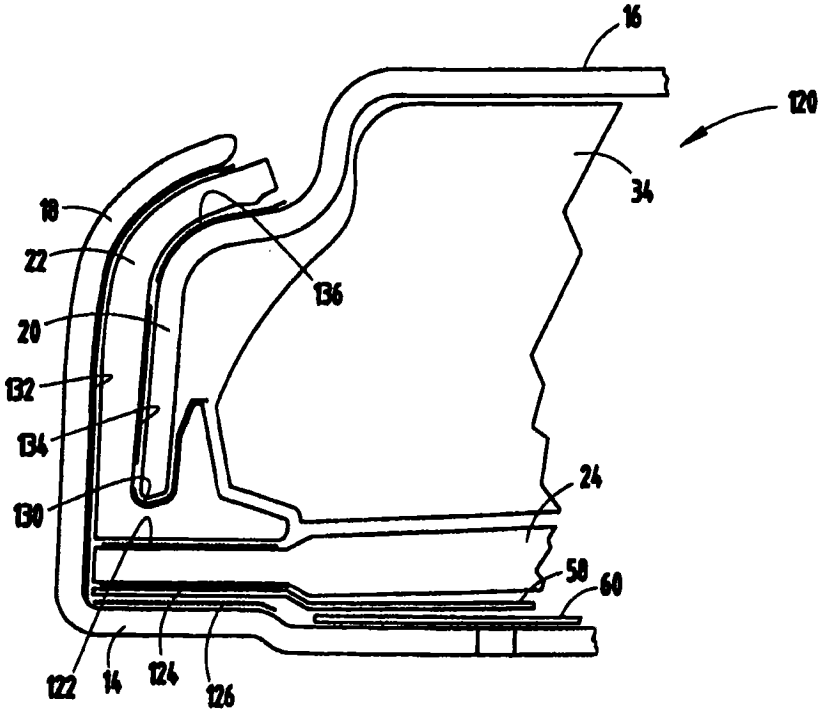

16
120
34
18
22
136
20
132
134
130
24
58
60
122
14
124
126

图 13