

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 10/06

H01M 10/12



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93103542.2

[45] 授权公告日 2003 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1132260C

[22] 申请日 1993.4.6 [21] 申请号 93103542.2

[71] 专利权人 C 及 D 技术公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 S·米斯拉 F·韦格纳

审查员 田 宏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

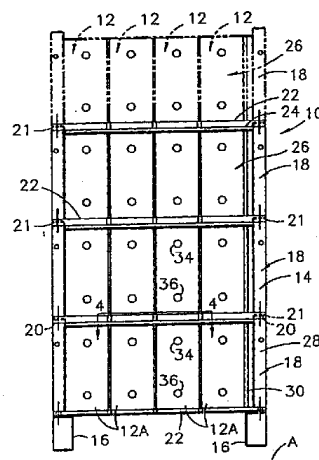
代理人 王 岳 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 42 页 附图 19 页

[54] 发明名称 重组体铅-酸蓄电池及长寿命电池组

[57] 摘要

一种铅-酸蓄电池,包括一个壳体、在壳体内部的正、负极板、在相邻的极板之间的微孔隔离材料以及符合需要量的电解质,壳体具有电瓶和盖子,通过焊接法沿着盖子与电瓶的搭接部分将二者焊接在一起。正极板包括一个板栅框架以及在框架相互隔离的周边部分之间延伸的一个中间元件,在其上面涂敷有活性物质的板栅框架被中间元件基本上分隔成两部分。压力可调而连续地施加到在壳体内部的正、负极板上。极板悬挂在壳体内,极板所处位置不接触壳体的器壁,同时能以一种可以避免极板短路的方式允许极板增长。



1. 一种重组体铅-酸蓄电池, 其特征在于,
 - a. 一个壳体;
 - 5 b. 处于该壳体内部的正、负铅金属极板; 以及
 - c. 所述极板以一种允许正极板增长而不会接触到负极板的方式与
所述壳体一起被悬挂, 并且包括对于所述极板横向地设置的空间分开的平
行的平面绝缘件, 用于与所述负极板和正极板相接合。
2. 如权利要求1所述的重组体铅-酸蓄电池, 其特征在于,
 - 10 a. 用于包裹所述极板各自的纵向延伸边缘的微孔隔离材料。
3. 如权利要求1所述的重组体铅-酸蓄电池, 其特征在于,
在所述各个正、负极板间的微孔隔离材料,
 - i. 各个正、负极板被单独的微孔隔离材料薄片包裹着;
 - ii. 所述薄片包裹着所述正极板的相应第一纵向延伸边缘以及
15 包裹着所述负极板的相应第二纵向延伸边缘。
4. 一种铅-酸蓄电池, 其特征在于,
 - a. 具有一个盖子和一个电瓶的壳体;
 - b. 所述盖子的特征是:
 - i. 一个从所述盖子横向地沿所述电瓶内表面延伸的整体裙板,
20 所述裙板通过与所述电瓶内表面的接触, 加强了所述电瓶在接近电瓶-盖
接触的区域抵抗 垂直地施加在所述电瓶壁上的外来压力的作用;
 - c. 在所述壳体内部的正、负极板, 其中正极板的特征是:
 - (i) 一个平面状的板栅, 其特征是:
 - (1) 限定一个板栅平面的一个外周边元件;
 - 25 (2) 在所述的周边元件分隔开的部分之间延伸的多个细长元
件;
 - (3) 所述细长元件在所述外周边元件内相互交叉, 限定了一个
用于持膏以形成所述板栅的开孔格栅;
 - (4) 至少一个中间元件的截面积至少两倍于在所述周边元件分

隔开的部分之间延伸的所述细长元件的截面积，中间元件具有足够的数目，以便在预定的时间内，在所述中间元件延伸的方向上将所述板栅的腐蚀增长限制在 5% 之内；以及

d. 在各个正、负极板之间的微孔隔离材料；

5 i. 各个正、负极板均分别地被包裹在所述的隔离材料片中，而且隔离材料片以其折叠部分包裹着所述极板相应的纵向边缘；

e. 与所述极板接触以利于在所述极板之间进行电化学反应的电解质；

10 f. 所述极板以一种允许正极板增长而不会接触到负极板的方式被悬挂在所述壳体内而又不接触该壳体；以及

g. 用于对所述正、负极板可调地施加压力的装置。

5. 一种平极板悬挂装置，以水平间隔一定间距、垂直平行竖立地配置，允许平极板增长而不使平极板接触地悬挂多个平极板，用于电化学蓄电池壳体内悬挂铅合金极板，其特征在于，包括：

15 a. 两个平面绝缘件，彼此间隔一定间距配置，供与所述正负极板接合，且横切所述蓄电池壳体的壁地可滑动地装在所述蓄电池壳体内；

b. 所述平面绝缘件是平行、多孔的横切于所述各极板，且处在所述正负极板之间；

20 c. 至少其中一个所述平面绝缘件中有一个凹口，供容纳至少其中一个所述极板的凸出部分；

d. 所述凹口的底部封闭着；

e. 所述具有底部封闭的凹口的平面绝缘件能充分变形，随一部分处在所述凹口中极板的生长沿横切所述平面绝缘件的方向朝蓄电池壳体壁挠曲。

25 6. 一种铅-酸蓄电池，其特征在于，包括：

a. 悬挂在一个电池壳体内的正负铅金属极板；

b. 在各正负极板之间的电解质吸收性分隔材料；和

c. 一个具有平面部分的悬挂装置，用于起支撑作用，维持极板边缘与所述电池壳体的间距。

-
7. 一种铅-酸蓄电池, 其特征在于, 包括:
- a. 悬挂在一个电池壳体中的正负铅金属极板; 和
 - b. 对电解质不起反应的悬挂装置, 可随极板的增长而收缩变形, 起支撑作用, 维持极板边缘与所述电池壳体的间距。

重组体铅-酸蓄电池及长寿命电池组

本发明涉及利用重组体电池的长寿命电池组并涉及这类电池。

此处所用的术语“电池”，包括它的复数形式以及异体字，表示一个单独的电化学单元，该单元具有至少一块正极板、至少一块负极板以及处于这两块极板之间的隔离材料，所有这些元件都处于一个壳体中并且通常能提供2.0V的电压。

此处所用的术语“电池组”，包括它的复数形式以及异体字，表示由多个电池电连接在一起的装置，它能在特定的时间内给出特定的电压和特定的电流。

本发明的一个方面提供了一种由一组重组体铅-酸蓄电池构成的长寿命组合铅-酸蓄电池组。

这些电池可以按模块组合的方式，组合成许多个垂直地叠合而且可以互换的水平排，在这些排中各水平相邻的电池的相邻面之间，形成垂直地延伸的冷却通道。各个垂直地叠合的水平排的冷却通道基本上垂直地相互对齐排成直线。设置一种最好是平板状的装置来将水平相邻的电池彼此分隔开，以维持这两个相邻电池之间的通道。

当各个电池是以垂直叠加的水平排的方式布置时，支承电池的板最好带有一些孔，这些孔至少有一部分与垂直延伸的通道相交，以使对流的空气可以在水平地可互换的相邻电池之间以基本上垂直的方向流动，所说的电池配置在垂直地可互换的各排中。

另一方面, 本发明提供了一种包括多个重组体铅-酸蓄电池的长寿命电池组, 该电池组带有一个附加装置, 它可以对电池内多块交替排列的正、负极板以及二者之间的隔离材料施加并维持一种压缩力。该加力装置最好能手工操作并能够在垂直于极板的方向上连续地施加压力。该加力装置最好包括一个微调装置, 以便能够从一段连续可获的压力区间中手工地选择所需的压力。

本发明的另一方面提供了一种长寿命的重组体铅-酸蓄电池。该电池包括: 一个壳体, 一组在该壳体内交替地排列的正、负铅合金极板, 处于正、负极板之间的微孔隔离材料, 以及一个用于将极板悬挂在壳体内部的装置, 该装置能使极板与壳体的内表面在极板增大的方向上隔开一定距离并可避免正、负极板互相接触。

本发明的极板悬挂装置包括一个绝缘的、最好是平板状的装置, 用于约束正、负极板, 使正、负极板彼此之间以及它们与壳体之间在极板增大的方向上保持一定的距离。悬挂装置最好在或者接近于各极板的末端处约束正、负极板并允许正极板在增大时不会发生可导致破坏性短路的正/负极板的相互接触。该悬挂装置还可减少在极板增大时正极板与电池壳体之间在极板增大的方向上彼此接触的危险。这种接触会增大正极板内的内应力并最终导致极板与壳体的破坏。

电池最好是平放。极板最好是垂直地布置。极板悬挂系统能适应极板在纵向(也是极板的最大增长方向, 但处于中心位置)上的增大。在制造电池时, 极板悬挂系统的一部分能引导一个夹层式的极板-隔离材料组件进入电瓶中并能在极板-隔离材料组件一旦就位后限

制该组件使之不能过多的移动。

本发明的另一个方面涉及极板的包裹方法。在本发明的这一方面，极板最好是由隔离材料包裹着，基本上将极板包封起来，以防止极板在增大时发生短路。极板最好包裹在单独的薄片。这些薄片在各个正、负极板的纵向延伸的边缘处折叠起来。这种极板的包裹方式与本发明的取向方式，减少了由于负极板的枝晶与正极板接触而引起短路的可能性。

本发明的另一个方面提供了一种具有较可靠的电瓶/盖子密封的铅-酸蓄电池。盖子封住电瓶并且最好相对于电瓶的外表面向外延伸。用于连接电瓶与盖子的焊接材料或粘结剂基本上沿着盖子与电瓶接触的最佳任选部位并沿着盖子从电瓶向外延伸的部分将电瓶与盖子连结在一起。这种焊接材料，如果采用热加工的话，最好是一种均质的、电瓶和盖子的材料。在盖子与电瓶嵌入连接处的盖子的几何形状有助于获得更强的焊接或粘结效果，因此它能赋予电池外壳，特别是外壳上电瓶/盖子的密封部位，一种能够在电池制造时经受住高负压的能力。

与此相关，本发明提供了一种电池壳体的盖子，该盖子包括一个从盖子开始沿着电瓶的内表面通常横向地延伸的完整裙板。该裙板在电瓶-盖子接触的部位加强了该电瓶，使它能抵抗由于电池的内压低于大气压所引起的压力。该裙板最好基本上面向地接触电瓶的内表面并且相对于它的长度来说具有足够的厚度，以使它能在电瓶-盖子连接处或密封处对电瓶起一种结构加强作用。该裙板可使电瓶-盖子的连接或密封部位更有效地阻止由于电池内、外的压力

差所引起的破坏。

在另一个方面中，本发明提供了一种用于铅-酸蓄电池的改进的正极板。该正极板包括一个板栅框架，该框架具有一个外周边以及至少一个在板栅外周边的相互隔开的部分之间延伸的中间元件。板栅的外周边元件最好具有多边形的横截面。

该板栅最好包含多个在周边元件的隔开的部分之间延伸的细长的多边形截面的元件。这些细长的元件在外周边元件内相互交叉，限定出一个开孔的栅格板。该栅格板包括一些相邻的保持膏剂的封闭区，这些封闭区彼此错开，并且在与栅板垂直的方向上彼此互相通。这些封闭区保持住极板膏，形成膏板。

中间元件最好具有多边形截面并且在细长元件两端之间的中间位置将这些细长元件连接在一起。这些周边的和中间的多边形截面元件最好具有同样长度的边。

中间元件的多边形至少要比细长元件的多边形多2个边。

周边元件、中间元件以及细长元件的多边形状应在板栅强度、板栅增大、极板膏容量以及极板膏-板栅粘结力几种参数之间达到一个有效的兼顾方案。

与细长元件相比，中间元件应具有大得多的截面积并最好具有低得多的表面积对截面积的比例。这样，当铅被氧化成二氧化铅时，中间元件的长大值就低于细长元件的长大值。

图1是一个铅-酸蓄电池模块排列装置的正视图，该装置能显示本发明的各个方面，并能组成可显示本发明各方面的长寿命电池组；

图2是图1中所示的电池模块排列的侧视图;

图3是显示本发明各方面的铅-酸蓄电池的侧面剖视图;

图4是在图1中沿线条和箭头4-4剖开的,显示本发明各方面的,电池支持板的分解剖面图;

图5是体现本发明各方面的一个电池壳电瓶的等角视图;

图6是在图2中沿线条和箭头6-6剖开的、显示本发明各方面的电瓶壁的分解剖面图;

图7是显示图6中所描述的电瓶壁的详细情况的剖面图;

图8是在与图3相同的位置截取的;显示本发明各方面的铅-酸蓄电池的侧剖图,其中示出由一块开孔挡板与一个底支座悬挂着的电池极板组件,它与电瓶壁离开一定距离,其中负极板完全暴露于视线中;

图9是如图3和8所示,取自显示本发明各方面的铅-酸蓄电池的极板支持元件的正视图;

图10是图9中所示极板支持元件部分地剖开的侧视图,其中的截面是在图9中的线条和箭头10-10处截取的;

图11是如图3和图8所示,显示本发明各方面的铅-酸蓄电池的开孔挡板的正视图;

图12是图11所示的开孔挡板的侧视图;

图13是显示本发明各方面,适用于图1至3和图8中所示类型的铅-酸蓄电池的负极板栅部分的正视图;

图14是显示本发明各方面,适用于图1至3和图8中所示类型的铅-酸蓄电池的正极板栅部分的正视图;

图 15 是表示按照现有技术由隔离材料包裹正极板的方式的部分地剖开的分解侧视图;

图 16 是在图 15 中的线条和箭头 16-16 处截取的分解剖视图;

图 17 是显示本发明各方面的铅-酸蓄电池部分地剖开的分解侧视图, 该图示明由隔离材料包裹着本发明的正极板的方式;

图 18 是在图 17 的线条和箭头 18-18 处截取的分解剖视图;

图 19 是在图 15 的线条和箭头 19-19 处截取的剖视图;

图 20 是在图 3 的线条和箭头 20-20 处截取的分解剖视图, 其中示出在本发明的电池实施方案中的电池极板被隔离材料包裹的方式;

图 21 是图 14 所示正极板栅部分横截面形状的示意图;

图 22 是在图 14 的线条和箭头 22-22 处截取的正极板栅的示意性局部剖视图;

图 23 是现有技术的一种电瓶-盖子热连接点或密封点的分解剖视图;

图 24 是现有技术的另一种电瓶-盖子热连接点或密封点的分解剖视图;

图 25 至 27 是表示现有技术将电瓶和盖子热焊接在一起的步骤的示意图;

图 28 是现有技术的一种包含导销的电瓶盖的分解等角图;

图 29 是表示现有技术使用粘结剂进行电瓶-盖子连接或密封的一种电瓶-盖子榫槽型结构的分解剖视图;

图 30 是本发明的一种电瓶-盖子榫槽型结构的分解剖视图, 其

中的电瓶-盖子采用粘结剂来连接或密封;

图 31 是显示本发明各方面, 利用加热来连接或密封的一种电瓶-盖子的分解剖视图;

图 32 是显示本发明各方面, 利用加热来连接或密封的另一种电瓶-盖子的分解剖视图;

图 33 是显示本发明各方面的一种具有裙板的电池壳体盖子的分解等角图。

附图中所用的指示数字相应于叙述本发明的正文中所用的数字。

现在参看附图, 特别是图 1 和图 2, 体现本发明各方面的组合铅-酸蓄电池通常以 12 表示, 它构成通常以 10 表示的一种长寿命电池组的一部分。电池 12 的正、负两个端子分别表示为 34 (正极端子) 和 36 (负极端子)。为了避免图面的混乱, 在图 1 和图 2 中只将挑选出的电池 12 的端子用数字表示出来。

如图 3 所示, 正极端子 34 通过适当的母线连接到电池 12 内的正极板 46 上, 负极端子 36 也通过适当的母线连接到电池 12 内的负极板 48 上。为了避免附图的混乱, 电池 12 正、负两极的母线部分没有用数字表示。

可以将所需数目的电池 12 按串联或并联方式连接起来, 构成一个能提供预定电压和电流值的电池组 10。用来限定长寿命电池组 10, 在各电池 12 之间的电连接方式不构成本发明的任何部分。

每一个电池 12 皆包含一个常规可再密封的通风阀, 它通常在附图中, 而最清楚是在图 3 中以 52 表示。如通常在附图中, 特别是在图

1、2 和 3 中所示, 当电池处于它最佳的水平而纵向地延长操作位置时, 可再密封的通风阀 52 最好处于电池的水平中心线上。可再密封的通风阀 52 起安全的作用。

在正常的操作条件下, 电池 12 内具有较小的压力。当正压时, 通常在 $0.5 \sim 2.0$ 磅/英寸² 之间时, 可再密封通风阀 52 处于打开的状态。当充电时, 显示本发明各方面的电池 12 呈现正的内压, 但在灌装电解液时它呈负的内压。在操作或贮存的过程中, 电池 12 也可能呈负压。通风阀 52 不允许空气进入电池 12 的内部。

如图 3 所示, 正、负端子 34、36 分别被密封在电池的盖子 44 内。

现在参看图 1 和 2, 显示本发明各方面的锁-酸蓄电池 12 最好以一种模块组件的方式来构成长寿命电池组 10。

如图 1 所示, 在一个较佳的标准组件长寿命电池组中, 各单个的电池 12 基本上是彼此紧邻地按可互换的方式排列在水平的排中。如图 1 所示, 多个水平排可以按需要以可互换的方式彼此垂直地叠放起来。

在各个可互换的水平排中, 支持侧板 18 将可互换的电池 12 夹在当中。侧板 18 通过底板 22 和顶板 24 相连接并从底板 22 向上延伸。通常如图 1 所示, 电池 12 最好支承在底板 22 上。在底板 22 的前沿可以设置合适的金属零件以把电池 12 固定在底板上。

各块侧板 18 最好包含有利于螺栓连接以及垂直相邻侧板 18 叠放的水平凸缘 21, 所说的电池排就在侧板 18 之间, 一排叠在另一排的上部。穿过水平凸缘 21 的螺栓的中心线示于图 1 中。为避免图面的混乱, 没有示出螺栓。

再看图 1, 每一对侧板 18 连同与其结合在一起的底板 22 与顶板 24, 共同限定了组件 26 的支承结构。一个完整的模块 26 包括至少一对竖立的侧板 18、与其连结的顶板和底板 22、24 以及处于底板 22 上的电池 12 的水平排。模块 26 最好还包括加压板 30 和加压螺栓 32 (下面将更详细地讨论)。各模块的相应部件最好统一并可互换。

如图 1 和 2 中最顶层模块 26 上的虚线所示, 可以将几个电池 12 的模块 26 彼此积叠起来以构成长寿命电池组 10。当至少有两个模块 26 由一些按照图 1 和图 2 所示位置积叠起来的电池 12 排列而成时, 各个电池 12 通常最好垂直对正, 如图所示, 这样有利于对流的冷却空气沿着水平相邻的电池 12 的侧壁垂直地流动。(这种情况将在下面有关热控制的部分作更详细的讨论。) 按照这种模块结构, 在本发明的电池组中的每一个电池皆支承在底板 22 上并且可以通过移动加压板 30 卸掉从外部施加压力而将其取出来, 如下面所述, 这样有利于容易地更换单个的电池 12。

每一个侧壁 18 都包括一块在图 1 中以 28 表示的竖腹板。示于图 1 中电池组 10 右边腹板 28 的内侧是加压板 30, 它在图 1 中可以看得到。每一块加压板 30 可以按照图 1 的箭头 A 所示作水平方向的滑动, 靠向或者离开竖腹板 28。加压板 30 以一种可以自由滑动的状态处于底板 22 和顶板 24 之间。

为了更有利于理解本发明, 将加压板 30 示于图 1 中, 这时它正移动到图 1 中电池组 10 右侧竖板 18 的左边。实际上, 如果按照图 1 从前面看的话, 由于侧板 18 的竖直朝前的腹板 28 的缘故, 加压板 30 即使不是完全看不见的话也是基本上看不清楚。如图 2 中以虚线示

出以数字 30 表示的加压板 30 紧邻于侧壁 18 的竖侧板部分的内侧。

处于图 1 中电池组 10 右手侧的侧壁 18 配备有在图 2 中以 32 表示的加压螺栓。加压螺栓 32 处于穿过侧壁 18 的竖侧板部分的螺孔中。(侧壁 18 的竖侧板部分在图 1 和 2 中没有用数字示出。) 加压螺栓 32 在旋转时与加压板 30 接触并推动加压板 30, 使其按照箭头 A 所示的水平方向朝图 1 的左边移动。如图 2 所示, 通过适当地旋转与各加压板 30 配合的加压螺栓 32 可以使各加压板 30 沿着图 1 中双向箭头 A 的方向运动。

参见图 1, 当加压板 30 (在加压螺栓 32 的作用下) 在图 1 中朝左方运动时, 它接触到在一组指定的水平地邻接的电池 12 的排中处于最右边的电池 12 的壳体外壁。

如图 1 所示, 在由 4 个电池组成的一个水平邻接排的、最左边的电池 12 从侧面紧挨着左边一块侧壁 18 的竖侧板部分。因此, 当加压螺栓 32 按照从图 2 看是顺时针的方向旋转时, 加压板 30 就向图 1 的左方移动。这样就对图 1 中最右边的电池 12 产生作用力并因此将图 1 中整个水平邻接的电池 12 的排压向左方侧壁 18 的竖侧板部分。通过选择性地旋转加压螺栓 32 并借此推动加压板 30, 这样就可以增加或减小作用于在指定水平组合排中的电池 12 上和作用于电池内的正、负极板和隔离材料上的压力。左方侧壁 18 上没有加压螺栓 32。从图 1 看, 电池组 10 的左侧没有设置加压板 30。

加压板 30 和加压螺栓 32 的结合可维持作用在处于电池壳体內的电池极板和隔离材料上的压力, 可以使电池 12 相对于由底板 24 和侧壁 18 限定的支持结构基本上固定, 并且可以在发生损坏的情况

下便于电池的更换。加压板 30、底板 22 等所起的作用是维持模块处于选定的间距和选定的体积。加压板 30 使电池可以被挤压到适合最佳操作的电池设计所规定的预选程度。

当需要更换或修理在水平邻接的电池排中的一个电池时,在图1和2中所示的由模块组件构成的电池组 10,特别是模块 26 的排列方式所具有的一个主要优点就变得更为明显。由于每一个水平邻接电池排各自独立地由底板 22 支承着(使得下层的电池不承受处于模块组件中较高位置的电池的重量),所以在底层的水平邻接电池排中的一个电池 12A 就可以容易地更换而不会妨碍处于需要修理或更换的电池上面的模块中的电池。这些电池不能共同限定出一个可使电池易于更换的空格。

在某一个电池失效时,只需使加压螺栓 32 向后退出以使与其连接的加压板 30 向图 1 中的右方移动,这样就可使失效的电池脱离电接触并从模块 26 中取出来。然后插入一个新更换的电池并将其与构成长寿命电池组 10 的其他电池 12 进行电连接。

电池 12 的壳体在附图中通常以 40 表示。壳体 40 最好是热塑性物质,该壳体由电瓶部分 42 和盖子部分 44 组成。电瓶 42 最好是平行六面体并且有一侧是开口的,在该开口侧用一个盖子 44 将电池组装件封闭。

电瓶 42 的壁是充分可挠的,当压缩力施加到电池壳 40 的外部,特别是以垂直于壳体 40 内的平面型正、负极板的方向施加到电瓶 40 时,将使电瓶壁挠曲。其结果,由加压板 30 提供的压力就施加到处于壳体 40 内的正极板/隔离层/负极板/隔离层/正极板等的组件

上。该正、负极板与隔离材料组件是一种夹层结构并处于相互面对的两块电瓶壁之间。

从外部施加到电池壳 40 上的力（当加压板 30 向图 1 中的左方移动时）控制并维持着极板 - 隔离层的接触以及在模块 26 的 4 个电池 12 之间的压缩。为了保证电池 12 的正常工作，使隔离材料与各正、负极板之间维持面向的紧密接触是重要的。

加压螺栓可以具有任何合适的长度。理想地，螺栓 32 的设计应使得当螺栓 32 完全上紧并拧到底时，施加到电池极板和隔离层上的压力不超过最大的设计压力。

虽然在图 1 中示出的模块 26 包括 4 个电池 12，但是模块 26 可以包含任何数目水平邻接的电池 12。同样，虽然加压螺栓 32 和加压板 30 已示出在图 1 和 2 中并且上面已描述了它们能够对电池 12 内的极板和隔离层维持压力，但是，凡是能够可调地提供这种压力的任何合适的装置都可以使用并且也属于本发明的保护范围。

本发明的一个重要方面是长寿命电池组 10 的热控制设计。

如图 4 中所示，并且在较小程度上也如图 6 中所示，作为长寿命电池组 10 的限定零件的底板 22 和顶板 24 最好都带有穿孔。如图 4 所示，底板 22 具有许多小孔 212，并且具有足够的厚度以提供用于支承电池 12 所需的强度。相反，顶板 24 不承受任何结构上的负荷，因此它可以有许多孔甚至可以呈筛板状。顶板 24 的穿孔特征在附图中没有示出。

如图 4 所示，相对于图 1 和 2 中所示的底板 22 的取向来说，这些小孔 212 皆垂直地通过底板 22。这些小孔没有示出在图 1 和 2 中，

以避免图面的混乱。

贯穿底板 22 和筛板状顶板 24 的小孔 212 有利于长寿命电池组中各电池的自然和/或强制对流冷却,而这种对流冷却是在系统操作中所必不可少的。

最好是,每块底板 22 都有许多如图 4 所示按横向延伸排 231 分布的小孔 212;当然,其他布置形式的小孔 212 也可以使用。虚线 K 表示处于底板 22 上相邻电池 12 的电瓶壁的最外层的侧表面。小孔 212 的排 231 通常与纵向延伸的水平邻接电池 12 成横向,这些电池的横向终点相当于虚线 K。虚线 K 之间的部分表示在处于底板 22 之上相邻电池 12 之间纵向并垂直地延伸的空间,虚线 K 之间的空间与小孔排 231 中的小孔 212 相交的几何图形可以保证,当电池 12 在底板 22 上就位时,肯定有一些小孔 212 处于相邻的电池 12 之间纵向而垂直地延伸的空间中并与该空间相连通。由于小孔 212 与处于相邻电池 12 之间纵向而垂直地延伸的空间相互连通,就形成了许多垂直地延伸的空气通道。这些空气通道,在成对的相互面向的水平相邻的电池 12 之间,从电池组 10 的底部通向顶部,而所说的成对的电池 12 通常皆如图 1 所示相互垂直地对齐。

每一个电池 12 包括(除了铅合金极板、隔离材料和电解质外)一个热塑性的壳体,该壳体包括一个最好如图 5 所示的底部封闭的电瓶 42 以及一个如图 1 和 3 中所示的盖子 44。电瓶 42 按照垂直于图 1 的纸面的方向和在图 2 的图纸平面内延伸。电瓶 42 具有一个敞开的内部并且最好(但不是必须)具有一个如图 5 所示的长边为 200、短边为 202 的矩形截面。由于电瓶 42 是以垂直的取向等角地描绘,因此

在图 5 中看不到电瓶 42 的封闭底部。但是,可以理解,电瓶42 的最佳取向是如图 3 所示那样以电瓶 42 的纵轴作水平方向延伸。

电瓶 42 最好具有许多凸起的肋条 204, 这些肋条最好如图 5 所示那样相互平行, 并且沿着电瓶 42 上较长的、纵向延伸的侧面 200 均匀地间隔开一定距离。筋条 204 最好是在制造电瓶 42 时用注模法将模制在其位置上。肋条 204 最好从较长的, 纵向延伸的边 200 的平面 206 上显露出来, 并且从如同图 5、6 和 7 中所示的位置 208 开始, 出现一个缓慢的曲率半径, 在图 7 中, 肋条 204 从表面 206 上显露出来。

两个相邻的电瓶 42 最好由一块如图 6 所示的金属薄板 210 隔开。电瓶 42 上凸起的肋条 204 与薄板 210 接触。按照这种布置方式, 薄板 210 就能防止凸起的肋条 204 互锁约束。薄板 210 最好是金属的, 以提供较高的电导率。薄板 210 的主要作用是用物理的方法把相互面对的两个电瓶侧面 200 上相互面对的肋条 204 彼此隔开, 防止凸起的肋条互锁约束。薄板 210 的导热作用是第二位的。当然, 薄板 210 不是必须用金属制成。

如图 4 和 6 所示, 电瓶壁上处于两条相邻凸起肋条 204 之间的平坦外表面 206 与薄板 210 共同限定了一条可供垂直对流的空气沿着电瓶 42 的长边 200 流过的垂直通道。该垂直的空气流动通道在图 6 中以 214 表示。空气可以沿着电瓶 42 的外表面进行自然对流以冷却电池 12。任选地, 也可采用通风机对电瓶的外表面进行强制性对流冷却。

当薄板 210 由金属制成时, 它有助于将热量从电池 12 处带走,

提高对流的空气通过该垂直延伸的通道所产生的冷却效果。由于薄板 210 的主要作用是防止凸起的肋条 204 互锁约束, 因此薄板 210 最好尽量薄, 只需达到它能自支撑的厚度即可, 并且它应有足够的刚性, 以防止当它与肋条 204 接触时发生变形。当然, 薄板 210 越薄, 它能提供的导热率越小。

电瓶 42 较好是用模制法, 并且最好是用注模法制成。凸起的肋条 204 最好是在电瓶 42 模制时就在原地形成。用于电瓶 42 的模型应设计成能使凸起的肋条 204 在电瓶 42 的长边 200 上最凸出。有利的是, 电瓶的模型可以打开, 使得模型的分模线能垂直地沿着电瓶 42 的短边 202 延伸, 如同图 5 中的 M 线所示那样。为了便于肋条 204 的制造以及为了节约塑料, 用于电瓶 42 的模型可以这样来设计, 使得肋条 206 当它们到达沿着电瓶 42 的短边 202 垂直地延伸的分模线 M 处时, 肋条 206 的截面积达到最小。

在肋条凸起位置 208 处的半径或曲率增强了负荷力在电瓶壁范围和沿着电瓶壁的分布作用。肋条 204 除了能为垂直对流的冷却空气沿着电瓶壁的流动限定垂直的通道外, 还能对电瓶壁起加强的作用。

每一个肋条 204 最好具有平坦的朝外的中心表面。在图 7 中将肋条 204 从表面 206 凸起点 208 的曲率半径表示为 R_1 ; 而在图 7 中将肋条 204 向外凸出部分的曲率半径表示为 R_2 并且在图 7 中将凸起肋条 204 朝外的中心平面以箭头 L_1 所示的尺寸来表示。

虽然电瓶 42 最好是用成模法制造, 但是也可以用挤压法制造, 例如管子。如果电瓶是用挤压法成形的, 那末它的顶部和底部都必须

具备盖子,以便封闭挤压成形的管状电瓶的两端。

虽然,为了保持肋条 204 彼此分开并防止它们互锁约束,使用薄板 210 是较理想的,但是,凡是能将相向的肋条 204 彼此隔开的任何合适的方法都可以使用。

在其他可以起隔离作用的结构当中,有一种是市售的蜂窝状或波纹状的结构,并且这些结构可用金属或塑料来制造。(这种结构看起来很象通常在瓦楞纸箱中所用的厚纸板的截面)。这种波纹状结构具有在限定外表面的两块平面板之间通过的垂直延伸的通道,它可以方便地下降到相互面对的两个电瓶壁之间就位,这时的金属瓦楞板以其外部的平坦表面与电瓶壁的外表面接触。其他适于将肋条 204 隔开并能让冷却空气垂直地流动的装置也可以使用。

本发明的一个重要方面是将正、负极板悬挂在由盖子 44 和电瓶 42 所限定的电池壳体 40 内的悬挂方法,该方法可允许正极板增厚,特别是在极板的最大增厚方向上的增厚,但同时又可使由于正、负极板之间的接触而引起极板短路的可能性降低到最小程度。极板的悬挂状态已清楚地示出在图 3 和图 8-12 中。

现在特别参看图 3 和图 8,其中,正极板 46 和负极板 48 皆处于电池壳体 40 内,位于分别被称为“底支座”72 和开孔挡板 70 的两块通常为平板状的支持元件之间。支持元件 72 之所以称为“底支座”,是由于支持元件 72 接近电瓶 42 的封闭一端的缘故。在很多的常规组合电池中,其电瓶、盖子和极板的布置方式是以图 3 和图 8 中所示的本发明的最佳取向旋转 90° 来作为其轴向。在这种情况下,电瓶封闭一端的电瓶壁(该壁在图 3 和图 8 以及图 17 中以 45 表示)起电

瓶底座的作用并支承着由于电池压在电瓶壁 45 上所产生的电池的全部重量。因此, 电瓶壁 45 通常被称为“底座”, 由于支持元件 72 接近于该底座, 所以支持元件 72 就被称为“底支座”。然而, 从附图中可以清楚地看出, 在实施本发明极板悬挂系统的电池的最佳取向中, “底支座”72 不是处于电池的底部。在图 3 和图 8 中, 底支座 72 是处于右侧, 这个支座在图 9 和图 10 中描绘得更详细。开孔挡板 70 处于图 3 和图 8 的左侧, 它在图 11 和 12 中描绘得更详细。极板 46 和 48 处于底支座 72 与开孔挡板 70 之间并通过将极板 46 和 48 的凸缘插入开孔挡板 70 和底支座 72 上的凹槽、开口和孔穴中而使极板 46 和 48 保持在底支座 72 和开孔挡板 70 之间的位置上。

正极板 46 具有连接凸缘 92, 而负极板 48 具有连接凸缘 104。连接凸缘 92 和 104 是垫在板栅下面的两个部分, 当在板栅上涂敷了活性物质后, 就分别使它们变成了正、负极板。两块板栅分别示于图 13 (作为负极板) 和图 14 (作为正极板) 中。凸缘 92 和 104 之所以被称为连接凸缘, 这是因为正、负极板 46、48 通过这两个凸缘电连接到电池的端子上, 而电池通过这两个端子向外供应电能。

如图 11 和 12 所示, 正极板 46 的连接凸缘 92 插手并穿过开孔挡板 70 的通孔 108。同样, 负极板 48 的连接凸缘 104 插入并穿过开孔挡板 70 的通孔 110。如图 3 和 8 所示, 开孔挡板 70 适于紧密地, 但可滑动地安装入电瓶 44 的内表面中。

如图 13 所示, 负极板 48 包括支持凸缘 106; 而支持凸缘 106 与在图 9 和 10 中所示的底支座 72 上的通孔 228 配合。正极板 46 包括它自身伸出的支持凸缘 96; 如图 14 所示, 支持凸缘 96 是正极板栅

88 的一部分。支持凸缘 96、106 之所以这样命名,是因为当这两个凸缘嵌入底支座 72 中时就能将正、负极板 46、48 支持成垂直的方向。

正极板 46 最好配备一个如图 3 和 17 所示的塑料保护套 66。保护套 66 从电池端子连接处起沿着正极板 46 的边缘延伸;所说的这个边缘是指在图 3 和 17 中垂直地延伸的右侧边缘。

保护套 66 不单紧密配合于正极板 46 的边缘,同时也紧密配合于处于极板边沿上的正极板 46 的支持凸缘 96。用来紧密配合正极板 46 的支持凸缘 96 而形成于保护套 66 上的相应部分在附图中表示为 112。被套着的支持凸缘 96 插在一个在底支座 72 中形成的封闭底部的插孔 230 中。插孔 230 可以在图 3 和 17 中看出,而该插孔和它的封闭的底部在图 9 和 10 中看得最清楚。

与开孔挡板 70 相类似,底支座 72 可以紧密配合地但可滑动地相对于电瓶 44 的内表面。由于支持凸缘 96 和 106 分别插入封底插孔 230 和通孔 228 中,使得底支座 72 能将正极板 46 和负极板 48 保持在一个基本上固定的位置。

本发明的一个方面是允许正极板在其最大增长方向上(也就是在图 3、8、10 和 14 中以双箭头所示的纵向)有很大的增长,并同时能维持极板处于彼此不接触的悬挂状态(以及维持电瓶相对于极板的最大增长方向以及极板的第二增长方向来说皆处于不接触的面对面的悬挂状态,在所说第二增长方向上,增长也是明显的,但小于最大增长方向上的增长),这一点可通过将本发明的正极板悬挂结构与常规的重组体铅-酸蓄电池的悬挂结构进行对比而得到说明。

为了对比起见,将图 15 置于图 17 的旁边,图 15 描述一种具有

配备了热塑性保护套的正极的常规铅-酸蓄电池。常规铅-酸蓄电池的电瓶部分表示为232。这种常规铅-酸蓄电池包含一组带有热塑套236的正极板234,所说的热塑套236紧密地包在如图15中所示的每一块正极板234的右侧垂直地延伸的边缘上。正极板234和热塑套236皆靠近电瓶232的右侧;没有配备支持元件,而极板234在纵向长大时就接触到电瓶壁232的内表面。由于这种接触,电瓶232的垂直延伸的壁可能朝外弯曲。如果电瓶壁232的强度足以抵抗由于极板234的增厚而产生的压力,那末极板的继续增厚将会使电池的很多精密的零件产生应力,结果导致电瓶过早地失效。

与之形成对比的是示于图3、9、10和17中的本发明的装置。当正极板46发生纵向长大时,底支座72就从图3和17所示的位置和图10中以实线所示的位置弯曲到图10中以虚线所示的位置。这种弯曲能适应正极板46的纵向增长,同时可以将一种由正、负极板与隔离材料组成的多层组件保持在一个相对于电瓶壁基本上固定的位置上。

虽然底支座72的中心部分以一定量弯曲到在图17中以箭头K所示的距离,但是底支座72的外侧表面238和240仍能滑动地与电瓶壁的相应内表面进行面接触。因此,即使由于正极板46的纵向长大而导致底支座72作纵向的运动,由正、负极板以及包裹它们的隔离材料共同构成的多层组件仍能基本上保持在它原来悬挂的位置上并且与电池盖的内表面及电瓶42的垂直延伸的壁45的内表面皆保持一定距离。

底支座72和开孔挡板70允许正极板46的连接凸缘92嵌入其

中,也允许负极板 48 的连接凸缘 104 和支持凸缘 106 嵌入其中。这样,相对于电池盖的内表面与电瓶 42 垂直延伸的器壁 45 的内表面来说,上述的结构就给极板-隔离材料的夹层组件提供了一种桥式的支持。最好开孔挡板 70 和底支座 72 二者都是绝缘的塑料。

如图 3、8、17 和 20 所示,由开孔挡板 70 和底支座 72 构成的极板悬挂装置将极板定位,从而使得垂直而且纵向延伸的极板边缘离开电池盖和电瓶的内表面。如图 3、8 和 17 所示,由于正、负极板的连接凸缘和支持凸缘嵌入开孔挡板 70 和底支座 72 上的槽、穿孔和插孔中,因此保证了相对固定的位置。

从图 3 和 17 可以看得最清楚,在底支座 72 和电瓶 42 的垂直延伸的器壁 45 之间的空间是一个膨胀空间,在这空间中,正极板可以纵向地长大并且可以使底支座 72 弯曲。可以想象,正极板在纵向方向上长大,由于将底支座 72 设计成可弯曲的并且有意地使其位置与靠近它的电瓶 42 的器壁 45 保持一定距离,因而能允许上述正极板的长大,如图 3 和 17 所示那样。

下面将较详细地讨论正极板在正极板栅以 22 表示的垂直方向上的增厚情况,依靠极板悬挂装置,特别是依靠开孔挡板 70 和底支座 72 将正极板 46 的顶部和底部边缘保持在与电瓶壁有足够的距离,以允许正极板在如图 3、8、9、14、18 和 20 中以箭头 V 表示的垂直方向上产生有限的长大。

底支座 72 包括一个通常为平面状的部分 74,在组装电池 12 时,平面状部分 74 通常正交于极板 46 和 48。(在图 9 中的方向箭头 V 和 T 分别表示垂直和水平的方向,这与其他附图,特别是图 3、8 和

17 中所规定的方向相同。)从图 3 和 9 的方向箭头 V 和 T 可以看出,底支座 72 的相对位置决定它的平面部分 74 正交于纵向而垂直地延伸的极板 46 和 48。

如图 10 所示,底支座 72 还包括一对纵向延伸的脚 76。如图 9 中的虚线所示,脚 76 延伸的距离基本上等于支座 72 的横向长度。底支座 72 还包含一些从脚 76 开始以垂直方向延伸的加强筋 78,该加强筋提高了脚 76 在其水平方向上的强度。筋 78 与脚 76 最好终止于由共同表面 80 所限定的它们的共同纵向终点,该终点与平面状部分 76 保持一定距离。

开始挡板 70 示于图 11 和 12 中,如底支座 72 一样,它最好是一个平板状的热塑性元件并且最好由聚丙烯制成。开孔挡板 70 具有用于容纳正极板 46 的连接凸缘 92 的小口 108。开孔挡板 70 还具有用于容纳负极板 48 的连接凸缘 104 的小口 110。小口 110 中靠外侧的小孔制成槽而不是穿孔。槽孔 110' 可容纳靠外侧的负极板 48 上的连接凸缘 104; 没有必要将槽 110' 制成穿孔。开孔挡板 70 还包含一些附加的,没有数字标明的小孔,在制造电池时可将电解质通过这些小孔加入电池 12 中。

开孔挡板 70 和底支座 72 最好是用注塑法制成的整体元件,其原料最好是聚丙烯。

在组装电池 12 时,各正极板 46 和各负极板 48 最好分别地用单块的隔离材料薄膜 50P 和 50N 包裹起来,关于本发明的极板包裹方法将在下面作更详细的讨论。然后用相应的保护套 66 将正极板 46 套住。接着,将正极板 46 和负极板 48 的叠层组件装好并将正极板 46

和负极板 48 各自的支持凸缘 96 (被保护套 66 的相应部分 112 包着) 和 106 分别插入和穿过底支座 72 上的插孔 98 和穿孔 114。然后使开孔挡板 70 就位, 使其上面的穿孔 108 和 110 以及槽 110' 分别接纳正极板 46 和负极板 48 的连接凸缘 92 和 104。

将所获的组件 (正、负极板 46 和 48、包裹在各极板 46 和 48 周围的隔离材料薄板 50P 和 50N、保护套 66、底支座 72 以及开孔挡板 70) 按照图 3 中箭头 L 所示的纵向插入电瓶 42 中。开孔挡板 70 和底支座 72 二者的尺寸皆允许它们滑动地插入电瓶 42 中, 并且它们能在电池极板-夹层组件插入电瓶 42 时起保护的作用。当将夹层组件插入电瓶时, 任选地可用一个聚丙烯或其他塑料外套包裹着组件以保护玻璃质隔离材料。

开孔挡板 70 与底支座 72 的尺寸大小应使得由电池极板 46、48 与隔离材料 50P、50N 构成的夹层组件在纵向上的投影落在开孔挡板 70 和底支座 72 的纵向投影的范围内。这种尺寸可以保证, 当开孔挡板 70、底支座 72、电池极板 46、48 以及隔离材料薄膜 50P、50N 构成的组件插入电瓶 42 中时, 极板 46、48 的纵向延伸边缘与电瓶 42 的内表面之间保持一定距离。这样就可以减小电池极板 46、48 和隔离材料薄板 50P、50N 的夹层组件在插入电瓶 42 的过程中受损的可能性。这样也可为正极板在附图的垂直方向上的增大提供附加的膨胀空间。

至于正、负极板与电瓶 42 内侧之间的距离, 阳极板 40 在纵向上的增长数值为最大。如上所述, 在垂直方向上也有一定的增长。在纵向上允许自由地增长并且借助于上述的极板悬挂系统可以进行调

节。极板在垂直方向上的增长是受限制的,这一点将在下面关于本发明阳极板栅的内容中作更详细的讨论。

极板在横向上(垂直于纵向和垂直方向)的增大值最小,这是因为相对于正极板在纵向上的长度和在垂直方向上的高度来说,正极板在横向上的厚度很小。

当正极板/负极板/隔离层的夹层组件一旦插入电瓶内,极板上横向对着的表面(即在图3、8、13、14和17中与纸面平行的极板表面)就处于被压缩状态,并且由电瓶上与夹层组件面接触的电瓶壁维持着这种压缩状态。这种面接触和压缩力可以通过上述的压缩力维持系统按需要维持。因此,本发明的极板悬挂体系可把极板,特别是正极板/负极板/隔离材料夹层组件,与电瓶壁和盖子的内表面在纵向与垂直两个方向上分隔开一定距离。然而,在电瓶内表面与正极板/负极板/隔离材料组件之间,在横向上的确存在表面的压缩接触。

本发明的一个重要方面是用隔离材料包裹电池内正、负极板的方法。

图15和16示出在现有技术的常规组合电池中使用隔离材料来包裹正、负极板的方法。图15示出,在一个常规电池中使用隔离材料薄片242来包裹极板234的方法,极板234可以是正极板或负极板。

极板234的边缘235被隔离材料薄片242包裹着。常规极板的纵向上延伸的边缘244、246仍暴露着。如果常规极板234是正极板,则暴露着的边缘244和246有可能导致短路,当正极板在边缘244或边缘246有较大增长时就有可能接触到相邻的负极板。同样,如果被隔离材料242包裹着的极板234发生移动,如图19所示那样,两

块相邻的隔离材料薄片 242、242' 相对于电瓶壁 237 来说彼此垂直地错动, 那么, 最小的阳极板增大都可能引起短路。另外, 在负极板上长出的朝向并接触到正极板的枝晶也能引起短路。图 19 示出了极板边缘 246 的暴露情况。

相反, 在图 3、17 和 20 中以局部剖面的形式示出了显示本发明的电池极板的包裹情况(以及另一种情况, 即极板的悬挂情况)。在本发明中, 如图 3、17 和 18 所示以及在图 20 中详细地示出, 正、负极板二者分别用隔离材料薄片 50P、50N 包裹着, 隔离材料薄片沿着正、负极板 46、48 各自的纵向延伸边缘 56、58、62、64 几处折叠起来。

每一块正极板 46 和每一块负极板 48 最好单独地用一张吸水性隔离材料薄膜包裹着, 这种隔离材料最好是微孔玻璃织物材料。在图 3 和 20 中, 包裹着正极板 46 的隔离材料薄片标示为 50P, 而包裹着负极板 48 的隔离材料薄片标示为 50N。在图 20 中, 剖面线表示隔离材料薄片 50P, 而点画线表示隔离材料薄片 50N; 该图表明, 每一块极板, 不管是正极板或负极板, 都最好单独地包裹在它自己的隔离材料薄片。

理想的是, 薄片 50P 和 50N 是同一种材料。在电池 12 中, 极板 46、48 被隔离材料薄片 50P、50N 以这样的方式包裹着, 即, 两块隔离材料的厚度将一对相邻的正、负极板彼此分隔开。这情况示出于图 20 中。

如图 20 所示, 薄片 50P 包裹着正极板 46, 使得隔离材料 50P 的纵向延伸边缘 54 终止在接近于正极板 46 的纵向延伸垂直的终点处。

在图 20 中, 正极板 46 的上部纵向延伸边缘以 56 表示, 而正极板 46 的正部纵向延伸边缘以 58 表示。在图 20 中, 薄片 50N 的纵向延伸边缘表示为 60, 负极板 48 的上部纵向延伸边缘表示为 62, 而负极板 48 的下部纵向延伸边缘表示为 64。

再如图 20 中所示, 隔离材料薄片 50P 包裹着极板 46, 这时薄片 50P 的折叠部分包裹着极板 46 的相应下部纵向延伸边缘 58。其结果, 下部纵向延伸边缘 58 被包封在薄片 50P 中。薄片 50P 包裹正极板 46 的这种包裹方式, 使得在正极板 46 的两条纵向延伸边缘 56 和 58 中, 至多只有上部纵向延伸边缘 56 是暴露的。

这种包裹方式的结果, 使得有两层隔离材料处于相邻的两块极板之间。一旦电池极板被压缩, 这时每一片隔离材料都被压缩到这样的程度, 以至于它们的厚度降低了约 20%。这种程度的压缩需要大约 3-5 磅/平方英寸。当隔离材料就位于两块极板之间时, 为了使极板与隔离材料紧密接触而施加到极板上的压缩力导致了隔离材料的厚度减小。

负极板 48 也以相同的方式被包裹着, 但隔离薄片 50N 的折叠部分包封着负极板 48 的上部纵向延伸边缘 62。其结果, 负极板 48 只有下部纵向延伸边缘 64 是暴露的。根据图 20 中所示的这种结构, 正极板 46 的暴露的纵向延伸边缘是上部纵向延伸边缘 56, 它远离负极板 48 上唯一暴露的纵向延伸边缘, 即下部边缘 64。这种将相邻的正、负极板 46、48 上各自的暴露纵向延伸边缘 56、64 分隔开的做法能有效地使得在电池的使用寿命内, 由于正极板 46 的增大而导致正、负极板 46、48 之间在它们的相邻纵向延伸边缘 56、62 和 58、64

处发生极板增大而引起短路的危险降低到最小程度。

如上所述以及如附图,特别是如图3和17所示,正极板46最好是用一个塑料绝缘保护套66来套住垂直延伸的正极板边缘68。隔离材料薄片50P最好覆盖着保护套66。正极板46上的保护套66(结合使用薄片50P和50N来包裹极板46、48)有助于进一步使得极板46、48在远离其端点34、36和靠近电瓶壁45处垂直延伸的边缘上发生正、负极板之间短路的可能性降低到最小程度。

除了阳极板增大以及由此而产生的问题以外,在负极板上也可以存在另一种类型的增大,这也产生它本身的一些问题。

在铅酸蓄电池中,常常有铅的枝晶从负极板上生成出来,特别是存在游离电解液时更是如此。(这类游离电解液可能存在或者由于电池内的真空作用而产生。如果有游离电解液生成,它将聚集于电池底部。)

如图15、16和19中所示,在现有技术中,由于其极板是按照相对于本发明的包裹方向成90°角度的方向来包裹的,因此,正极板的底部边缘没有隔离材料的保护性包裹。因此,在极板的底部边缘存在着充分的引起枝晶短路的机会。

本发明的方法与上述方法有明显的不同,在本发明的方法中,电池12的极板46、48被隔离材料按图20所示的方式包裹着。正极板46的底部纵向延伸边缘58被隔离材料包裹着,因此可以避免与从负极板48,特别是在它的下部纵向延伸的暴露边缘64处生长出的枝晶接触,这种枝晶的生长是由于在电池12的底部聚集有游离电解液而引起的。

本发明的另一个重要方面是正极板的铅金属板栅的几何图形, 在此板栅上用活性物进行涂膏, 即可制成阳极板。正极板栅的一个较佳实施方案示于图 14 中并且通常以 88 表示。

电池寿命基本上是以到正极板栅失效的时间来表示。实验数据示出的并且为电池工业所接受的一个指标是以正极板栅增大 5% 作为电池寿命终结的标志。所获的实验数据表明, 当极板(比原极板)增厚 5% 时, 电池容量降低到额定容量的 80%。80% 的额定容量被铅-酸蓄电池工业接受作为电池使用寿命的终点。

显示本发明的板栅增长状况的正极板栅包括至少一个而最好是多个中间元件, 中间元件的截面积应比与其连接的细长的持膏元件大得多, 所说持膏元件限定了用于保持活性物质膏状物的栅格。中间元件最好具有比细长元件更接近圆形的横截面并且最好在限定正极板栅外框架的外周边元件之间延伸。

在设计能显示本发明板栅增大控制情况的板栅时, 在中间板栅元件的数目与活性物质保持量之间采取了一个折衷方案。对于一个给定尺寸的板栅(占有预定尺寸的相对固定的面积)来说, 中间元件的数目越多, 板栅能容纳的活性物质越少。中间元件数目越多, 越能限制正极板的增大, 因此可以获得更长寿命的电池。但是, 中间元件越多意味着活性物质的数量越少, 并因此意味着更低的电池容量和更高的造价。

在铅-酸蓄电池中, 铅的氧化或腐蚀过程基本上在给定元件的表面上进行。(在本文中, 术语“氧化”和“腐蚀”可以互换使用。)元件的内部结构所受氧化或腐蚀作用的影响不如元件表面那样显著。由

于腐蚀基本上是在表面上进行并且不管腐蚀在哪里发生都会导致材料体积的增加,因此,被腐蚀元件的表面,相对于内部来说增大了。因此,总的说来,元件内部对元件的增大起一种限制作用。本发明在板栅增大的控制方面就利用了这一原理。

板栅 88 包括一个通常构成极板栅框架的外周边元件 90 以及作为整体的一个突出部分形成于外周边元件 90 上的连接凸缘 92。板栅 88 包括至少一个在外周边元件 90 的相互分隔开的两个平行部分之间延伸的中间元件,它在图 14 中表示为 94。

在外周边元件 90 的互相分隔开但最好是互相平行的部分之间延伸的中间元件 94 基本上将板栅 88 分成至少两个可用于涂敷活性物质膏体的部分。

在一个较佳实施方案中,外周边元件 90 包括两个纵向延伸的外支杆 216,一个中间纵向延伸被称为中间元件的支杆 218,两个外部垂直延伸的支杆 220 以及两个内部垂直延伸被称为中间元件 94 的支杆 222。

板栅 88 另外还包括一些纵向延伸的细长持膏元件 224 以及垂直延伸的细长持膏元件 226。纵向和垂直两个方向延伸的持膏元件 224、226 最好如图 14 所示那样以直角互相交叉,形成一个用于保持涂敷到板栅 88 上的活性物质膏体的格子。

从腐蚀现象来看,纵向和垂直延伸的细长持膏元件 224、226 二者都最好选择一种具有相对最小表面积/截面积比例的几何形状。当然,所选择的几何形状必须具有足够的强度,以使它能支持涂敷到由元件 224、226 所限定的格子上的活性物质膏体。在该较佳实施方案

中,纵向和垂直延伸的细长持膏元件224、226分别具有菱形和三角形的截面,其截面积从约0.01至约0.02平方英寸。

内部和外部垂直延伸的支杆220、222一般最好具有六边形截面,其截面积至少从约0.03到至少约0.04平方英寸。外部和中间的纵向支杆216、218最好也具有六边形截面,其截面积至少从约0.03到至少约0.04平方英寸。

中间元件94以及细长持膏元件224、226的较佳几何形状示意地绘于图21中。六边形截面94代表图14的中间元件94的截面以及图14的支杆216、218和220的截面。菱形截面224代表图14中纵向延伸的细长持膏元件224的截面。三角形截面226代表图14中相互隔开但相邻的两个垂直延伸的细长持膏元件226的截面形状及有关取向。所有在图21中示出的截面皆按照垂直于图14纸面的方向截取。限定中间元件94的截面的六边形的边长等于限定细长持膏元件224的截面的菱形的边长,也等于限定细长持膏元件226的截面的三角形的边长。

外周边元件90、中间元件94以及细长持膏元件224、226的多边形截面可以将膏体与板栅之间的粘结力提高到超过在使用圆形截面元件时所能达到的粘结力。虽然圆形截面的元件一定能获得最小的板栅增大(因为圆形的板栅元件具有最小的表面积/截面积的比例),但是必须在最小的栅板增大和活性物质膏体与板栅的适宜粘结力之间作出折衷的选择。当细长持膏元件224、226按照下文所述以及附图所示的方式布置时,它们的菱形和三角形截面能在活性物质膏体与板栅之间提供优良的粘结力。

另外,在将膏体涂敷到板栅上时,持膏元件和中间元件的多边形截面能提高膏体的流动性。将外周边元件 90 和中间元件 94 做成六边形可以使得这些元件的面向外的表面(平行于图 14 纸面)是平的并且平行于板栅的平面。这样,在制造极板的过程中,将膏料涂抹到板栅上时,上述的措施就能提高板栅接纳活性物质膏料的能力。

图 21 除了示出在本发明的较佳实施方案中的中间元件 94 和细长持膏元件 224、226 的截面形状以外,同时还示出了这些元件的排布方式,在这种排布方式中,具有三角形截面的垂直延伸的细长持膏元件 226 相对于正极板栅 90 的平面彼此错开。图 21 中所示的两个三角形的底线通过一个限定纵向延伸细长持膏元件 224 的菱形的水平方向上的顶点,同时也通过一个限定中间元件 94 的六边形截面的两个水平顶点。

这些垂直延伸的细长持膏元件 226 一个一个地交替错开限定出一组持膏格子的封闭区,这些封闭区彼此交错开,并且在垂直于正极板栅 90 平面的方向上彼此相通。这种封闭区能十分有效地保持住膏料以形成极板。

参看图 14 和 22,两个垂直的细长持膏元件 226A 和 226B 构成了一个在图 21 中表示为 300 的持膏封闭区的两条水平边界。持膏封闭区 300 的其余两条边界由纵向延伸的细长持膏元件 224 或由一个单独的细长持膏元件 224 与一个纵向延伸的支杆 216 共同构成。在任何情况下,这些构成横向开口的持膏格子封闭区 300 其余边界的元件在图 22 中都没有示出。

细长持膏元件 226C 和 226D 构成了第二个横向开口持膏封闭

区 302 的两条平行边界, 该封闭区 302 也示于图 22 中。正如第一个持膏封闭区 300 一样, 构成持膏封闭区 302 其余两条水平边界的纵向延伸细长持膏元件 224 或支杆 216 都没有示于图 22 中, 以保证附图清楚。

持膏持闭区 300 和 302 通过紧邻的细长持膏元件 226B 和 226C 之间的空间而相互连通。持膏封闭区 300 和 302 之间的连通基本上是垂直于板栅 88。另外, 在菱形细长持膏元件 224 延伸的纵向上, 封闭区 300 和 302 是彼此错开的; 这一点从图 14 可以看得很清楚。

相对于持膏元件 224 和 226 的菱形和三角形截面来说, 支杆 216、218、220 和 222 的较佳六边形截面更接近于圆形, 结果导致了, 相对于细长的菱形和三角形持膏元件 224 和 226 来说, 支杆 216、218、220 和 222 具有更小的表面积/截面积的比值。(圆形具有最小的表面积/截面积的比值。)

中间元件 94 起一种连杆的作用, 它限制了栅格结构在如图 14 所示的垂直方向上增大的作用力, 因此中间元件 94 加强了由元件 224 和 226 限定的栅格结构。

如果没有中间元件 94, 那末在垂直方向上的增大将变得显著, 正如图 14 的虚线 G 所示那样。然而, 当存在中间元件 94 时, 正极板在垂直方向上的增大呈现如图 14 的虚线 G' 所示的图形。这种在垂直方向上受限的增大部分地是由于中间元件 94 的内部垂直延伸的支杆 222 所提供的限制作用。

由于中间元件 94 的内部垂直延伸支杆 222 具有六边形截面, 并且, 它所具有的表面积/截面积比例要小于垂直延伸三角形细长持膏

元件 226 所具有的相应比例,对于一定的腐蚀速度来说,在细长三角形持膏元件 226 上产生的材料比在中间元件 94 上的要多。(这是由于上面所指出现象,即在给定元件的表面所产生的腐蚀作用,以及由于中间元件的表面积/截面积比例小于细长三角形持膏元件的相应比例的缘故。)随着腐蚀的进行,与细长的三角形持膏元件 226 相比,不管在任何的时间里,中间元件 94 的截面积都有较大的百分比为铅所占有。对于构成由持膏元件 224、226 所限定的栅格的周边框架的外部支杆来说,上述情况也同样是真实的。

由于铅所占有的空间要小于铅腐蚀产物所占有的空间,因此中间元件 94 在其延伸方向上的增长不会象三角形细长持膏元件 226 在该方向上的增长那么多。其结果,板栅 88 在图 14 的垂直方向上的增大由于存在粗的(相对于细长三角形持膏元件 226 而言)中间元件 94 而受到限制。因此,外部纵向延伸的支杆 216 仅仅达到由虚线 G' 所示的位置而没有达到以虚线 G 所示的位置。

如图 14 所示,由于板栅 88 通讯与它结合的中间元件 94 和三角形细长持膏元件 226 的几何形状,使得在中间元件 94 和外周边元件 90 的交接点发生相对较小的正极板的增大。

在图 14 中以虚线 G' 所示的最小程度的增大是由于中间元件 94 有较大的强度而获得,这是因为与三角形垂直延伸的持膏元件 226 相比,中间元件具有较大的截面积和较小的表面积/截面积比例的缘故。

在图 14 所示的垂直方向上之所以发生增大作用,这是由于在腐蚀过程中随着铅转变成二氧化铅而使细长持膏元件 226 变长的缘

故。当然,细长持膏元件226也会在其他方向上膨胀。然而,由于细长持膏元件226在其他的两个方向上具有相对较小的尺寸以及同样地承受限制力,因此它在这两个方向上的增长是很小的。

如上所述,板栅在相对于图14纵向上的增长能够为本发明的极板悬挂系统所适应。

当用活性物质在板栅88上涂膏时,可让连接凸缘92和支持凸缘96从板栅上伸出来,否则它将被活性物质膏料基本上覆盖住。

降低正极板的增大可以提高膏剂活性物质与正极板的接触效果。这有助于使显示本发明的板栅几何图形的组合电池获得长的寿命。

用于进行涂膏以形成负极板48的板栅在图13中通常表示为100,与正极板栅相类似,它也包含一个外周边元件102。板栅100还含有一个连接凸缘104和一个支持凸缘106。连接凸缘104和支持凸缘106与外周边元件102形成为一体并且如图13所示那样从外周边元件向外突出。由于负极板在电池的工作寿命中不会由于腐蚀作用而增大,所以负极板栅100不需要任何类似于正极板栅88的中间元件94那样的结构。

对于正极板栅88而言,为了在电池的设计寿命内将板栅的增长量限制在约5%之内,需要使用足够数量的中间元件94。

通常,在成品的正极板中,膏剂活性物质对板栅中铅合金的比例约为1.5-1.0。

在本发明的一个较佳实施方案中,如图14所示,正极板栅88从左到右的总长度约为19英寸。这样,由中间元件94、218所限定的小

一号的栅格的最大长度约为6英寸。这种结构具有20年的预定电池寿命,并且在经过这段寿命时间后正极板的增长只有5%或更小。这些数据是在通过提高温度以加速腐蚀过程来模拟电池寿命的试验中获得的。

希望避免使用过厚的板栅。为了达到最好的电池操作,板栅应较薄,以制得一种薄的极板。

本发明的另一个方面是将作为电池壳体的电瓶42与盖子44结合在一起的结构和方法。如在图3中以剖面图示出而在图5中以主体图示出的电瓶42是一个具有一侧开口的中空平行六面体。平行六面体形状的电瓶42的开口一侧有一个电池盖44盖着。电瓶42和盖子44二者都最好是一种热塑性材料并且可以通过一种适宜的热焊接或通过粘结的方法结合在一起。

图23和24示出现有技术采用热焊接方法结合的电瓶和电池壳盖子的组装件。在图23和24中,一个常规电瓶的器壁部分表示为116,而电池壳盖子的边缘部分表示为118。如图24所示,盖子边缘部分118可任选地含有一个堰120,堰120通常沿盖子的边缘部分,通常是平行于瓶壁116横向地延伸。

在图24所示的常规结构中,堰120与盖子边缘部分118的横向端部表面122隔开的距离大于瓶壁116的厚度,该厚度在图24中以尺寸“t”表示。在制造瓶壁116时最好使其内外两个表面124、126相互平行,即瓶壁116应具有基本上恒定的厚度而不是呈斜坡状。在制造瓶壁116时应使其纵向端部(相对于电瓶42而言)的横向表面128垂直于瓶壁表面124和126。横向表面128的形状适合于与盖

子边缘部分 118 互补地毗连接触。

盖子边缘部分 118 制成具有如图 23 和 24 中所示的厚度“T”。盖子边缘部分 118 的厚度“T”和瓶壁 116 的厚度“t”通常基本上相等。

与瓶壁部分 116 相类似, 盖子边缘部分 118 具有一个向外的表面 130 和一个向内的表面 132。盖子边缘部分 118 的纵向端部(相对于盖子 44, 而不是相对于电池 12 或电瓶 42 而言)被横向的表面 122 限定。堰 120 沿盖子的边缘部分 118 以平行于瓶壁 116 的方向横向地延伸, 并将盖子边缘部分 118 的内表面 132 划分成两个部分。在图 24 中, 在堰 120 与横向延伸的纵向端部表面 122 之间的那部分表面表示为 136。当把电瓶与盖子压紧在一起以实现结合时, 堰 120 可以防止在缝隙中的熔融热塑性物料从电瓶-盖子的连接处过多地渗漏出来。

为了在图 23 和 24 中提供参考, 电瓶壁部分 116 和盖子边缘部分 118 两处皆标示有箭头 L 和 T, 这两个箭头表示相对于电瓶壁部分 116 和盖子边缘部分 118 的纵向与横向。电瓶壁 116 和盖子边缘 118 二者皆具有与其有关的方向箭头 L 和 T, 可用适当的下标“C”和“J”来标示箭头 L 和 T 以使它们分别与电瓶壁 116 和盖子边缘 118 相联系。用于电瓶壁部分 116 的方向箭头 L_j 与用于盖子边缘部分 118 的方向箭头 L_c 相互垂直。用于电瓶壁部分 116 的方向箭头 T_j 和用于盖子边缘部分 118 的方向箭头 T_c 相互垂直。因此, 方向箭头 L 和 T 分别表示电瓶壁部分 116 和盖子边缘部分 118 各自的纵向和横向。

这些单独地用于限定电瓶部分 116 和盖子边缘部分 118 的纵向

和横向不一定要与在其他附图,特别是在图 3、8、9、10、14、17 和 20 中以类似标志箭头示出的,在上文中讨论本发明的电池时所说的纵向和横向相吻合或相一致。

在一种常规的电瓶-盖子结合中,表面 136 的结构是沿盖子边缘部分 118 的纵向并在基本上等于电瓶壁部分 116 的横向厚度“t”的距离内延伸。其结果,当瓶壁部分 116 和盖子边缘部分 118 如图 23 和 24 所示那样结合在一起时,盖子边缘部分 118 的横向表面 122 与瓶壁部分 116 的外表面 126 基本上是共平面并互相吻合。

根据这一图形,当瓶壁部分 116 与盖子边缘部分 118 结合时,结合作用几乎完全是在相互面对的(盖子边缘部分 118 的)表面 136 和(瓶壁部分 116 的)表面 128 之间发生。而在表面 124 上面对应着堰 120 的那部分与堰 120 的表面之间通过从表面 128 与 136 之间逸出的熔融塑料进行的所谓接触而引起的粘结所起的作用不大。然而,主要的连结作用产生于表面 128 和 136 之间在这两个表面相接触的区域。由电瓶壁部分 116 与盖子边缘部分 118 二者共同供应的熔融和再凝固的热塑性物质基本上只存在于图 23 和 23 中的表面 128 和 136 之间,但是此处没有用数字标出,以保证附图清楚。

按常规,当采用热焊接法来连结电瓶和盖子时,要使盖子的边缘部分和电瓶的瓶壁部分处于如图 25 所示的位置。然后,对在图 23 和 24 中所示的盖子部分和瓶壁部分加热。在加热时通常是用一块加热板来接触盖子边缘部分和电瓶壁部分相互面向的两个表面。这种加热板已示意地绘于图 25 至 27 中,但没有用数字表示以保证图面清楚。

当加热时,通常构成在图 23 和 24 中所示的盖子和瓶壁的热塑性材料就被软化,这时施加一个压力,将盖子和电瓶壁压合在一起。通常按照图 27 中双箭头 F 所示方向来加力。

施加的这种力使得相应两部分的已软化的热塑性物质热焊接,这两部分在相互面向的表面 128 和 136 处熔合在一起,并因此形成了一种如图 23 和 24 中所示的在电池壳盖子与电瓶壁之间的整体结合。按照图 27 的箭头 F 所示的方向将电池壳子与电瓶相互压合可使得一个乳头状的软化热塑性物质从结合的表面 128 和 126 之间渗出来。该乳头状物在图 23 和 24 中以 138 表示。在制造常规电池壳体的最后工序中,一旦乳头状物 138 已冷凝并已硬化,最好将它除去以使得在电池壳与盖子结合成整体的外表留下一个平坦而光滑的表面。

盖子上最好设置有一些定位销,这些销钉形成一道比电瓶内周边略小的围栏,以便在需将电瓶-盖子结合或密封时把盖子引导入电瓶壁内的位置上。(为了避免图面混乱,在图 21 和 25 中均没有示出定位销。)在图 28 中,代表现有技术的常规定位销表示为 300,它从电池壳盖子 302 处延伸出来。通常,这些定位销处于盖子 302 的边缘 304 的稍内侧并且具有朝向边缘 304 倾斜的端部以帮助将盖子引导到能与电瓶接触的位置上。

除了在图 23 和 24 中所示的热接合方法以外,已知还可使用一种在电瓶和盖子之间的槽榫结构的接合方式,接合时用粘结剂将电瓶与盖子粘结在一起。一种典型的现有技术的槽榫结构示于图 29 中。通常将粘结剂涂抹在当模压制盖子时形成于盖子上的凹槽中。然

后将作为榫舌的电瓶壁插入凹槽中并使其与凹槽中的粘结剂接触,当粘结剂硬化时就实现了电瓶-盖子的密封。

与图 23 至 29 中所示的现有技术的结构有显著的不同,在图 30 至 32 中示出了属于本发明的由电瓶 42 的瓶壁部分 140 与盖子 44 的一部分组成的结构。在图 30 至 32 中给出了两套由箭头 L' 和 T' 表示的适用于电瓶壁 140 和盖子 44 二者的两轴坐标系。对于电瓶壁 140 或盖子 44, L' 表示纵向,而 T' 表示横向。与示于图 23 和 24 中的方向箭头相类似,在图 30-32 中的箭头 L' 和 T' 包括用于标志箭头 L' 和 T' 的下标“C”和“J”,它们分别适用于盖子 44 和电池壳体 40 的电瓶 42。

在本发明的结构中,盖子 44 包括一个按照电瓶壁部分 140 的方向在盖子 44 上横向地延伸的加强裙板 142。电瓶壁部分 140 具有内表面 144、外表面 146 以及构成电瓶壁部分 140 纵向端部的横向表面 148,所有这些部分皆示于图 30 至 32 中。

盖子 44 最好做成具有厚度 E,而电瓶壁部分 140 最好做成具有厚度 E',二者皆示于图 30 至 32 中。盖子 44 的厚度 E 和电瓶壁部分 140 的厚度 E' 最好基本上相等。盖子 44 具有外表面 150、内表面 152 以及构成盖子 44 的纵向端部并靠近电瓶 42 的瓶壁部分 140 的横向表面 154。

裙板 142 将内表面 152 划分成两个部分。在内表面 152 上邻接于盖子 44 的端部 154 的那部分表面在图 30 至 32 中表示为 156。

电瓶壁部分 140 和盖子 44 通常按图 30 至 32 所示的方式布置,使得在盖子 42 与电瓶壁部分 140 处于邻接并相互垂直的位置时,表

面 148 与表面 156 相互间有互补的面接触。

在本发明的一种结构中，盖子 44 最好做成如图 32 所示那样相对于电瓶壁部分 140 的外表面 146 向外延伸，延伸到瓶壁表面 146 的外面。最好是，盖子 44 的构形使得其表面 156 在表面 146 的外侧延伸一段距离并使该距离约等于电瓶壁部分 140 的厚度 E' 的一半；该距离在图 32 中表示为尺寸 B。

当需要将盖子 44 与电瓶壁部分 140 接合时，可按图 25 和图 30 至 32 所示那样将盖子与电瓶壁部分置于相互面对的位置。然后进行加热和/或将粘结剂涂抹到表面 148 和 156 上。

如果使用粘结剂来实现瓶-盖的密封，则最好采用在图 30 中所示的槽榫结构。在此情况下，电瓶和盖子的材料最好都是聚氯乙烯。

如果采用加热来实现瓶-盖的密封，则电瓶和盖子的材料最好都是聚丙烯，而每一种情况下的盖子都最好具有图 31 或图 32 所示的结构。

在图 30 至 32 的所有三种用于实现本发明的瓶-盖密封的结构中，皆有一块用于在瓶-盖的密封区域中对电瓶壁起加强作用的裙板。

在现有技术的槽榫结构中，用于限定凹槽的元件通常具有约 1/10 英寸的厚度；该尺寸在图 29 中表示为“r”。用于限定凹槽的元件通常具有从电池盖子上延伸约 2/10 英寸的高度；该尺寸在图 29 中表示为“R”。通常，凹槽的宽度比插入其中的电瓶壁的厚度大，导致在将现有技术的瓶壁和盖子开始装配在一起时可能产生一定程度的“倾斜”；在现有技术中，一种典型的凹槽比电瓶壁的厚度约要大

2/10 英寸。

在本发明的电瓶-盖密封结构中,加强裙 142 在其与盖子 44 接合处的底部的厚度要比其远离盖子 44 的端部的厚度大得多。最好是,裙板 142 在其与盖子 44 接合处的底部的厚度至少约为 0.130 英寸。这一厚度在图 30 中以尺寸 S 表示。

裙板 142 具有面向瓶壁部分 140 的表面 211, 该表面最好是平面的并且与瓶壁部分 140 的相应表面 144 相平行。裙板 142 的内表面 208 最好以相对于电瓶壁作 10° 角的倾斜。通常,裙板 142 在其远离盖子 44 的端部的厚度约为 1/10 英寸。

如果采用加热的方法,可以按照图 25 至 27 的做法。

一旦由热塑性塑料制的盖子与电瓶壁上相互接近的两部分发生某种程度的软化时,就施加压力以便将盖子与瓶壁按照图 27 中双向箭头所示的方向相互压合。当施加这种压力来将盖子 44 与瓶壁部分 140 按照双箭头 F 所示方向相互压合时,瓶壁通常能少量地进入盖子的软化熔融的热塑性材料中。来自盖子与瓶壁的熔融热塑性材料在受压的瓶壁与盖子之间互相溶合在一起。结果,从盖子与瓶壁之间挤出并形成了一种软化的热塑性材料珠状边缘 158。如图 32 所示,珠缘 158 沿着盖子 44 的表面 156 延伸并伸到电瓶壁 140 的外表面 146 的外侧。

在现有技术的实际生产中需切去任何从电瓶和盖子之间挤出到电池外面的珠缘,而在本发明的一个高强度电瓶-盖密封的优选实施方案中,让珠缘留在原处以便给电瓶-盖密封的区域提供更高的结合强度。

采用如图 32 所示的本发明的结构,可在表面 156 的整个长度上形成盖子 44 与瓶壁部分 140 之间的接合,在图 32 中将此接合带的宽度以尺寸 C 表示。由于接合带所覆盖的面积要比先有技术的相应表面积约大 50% (因为在盖子 44 与瓶壁部分 140 接合之前,表面 156 从表面 146 处向外延伸了约等于电瓶壁部分 140 的厚度的 $1/2$ 的距离),因此可以获得更高的结合强度和更可靠的密封。再参见图 32 的结构,接合作用不仅产生在盖子 44 的表面 156 的全部面积上,同时还发生在与珠缘 158 相接触电瓶 42 的外表面 146 上。因此,与盖子 44 和珠缘 158 接触的面积一样,电瓶与珠缘 158 接触的面积也大于先有技术的设计接触面积。

在图 30 至 32 中的内侧的裙板 142 在电瓶-盖接合或密封部位的附近充分地接触和有效地支持着电瓶的周壁。裙板 142 给电瓶壁提供一种结构加强作用,帮助电瓶-盖密封部位抵抗在给电池灌装电解液时所需的高抽吸力而引起的破裂。

通常,这些力作用于电瓶-盖接合部,有可能损害电瓶-盖的密封。然而,由裙板 142 提供的对电瓶壁(因此也对电瓶-盖的密封)的结构支持作用支持着该接合部,因而允许在整个后续的电池制造过程中和在该制造过程中不可避免地有应力作用于接合点的情况下以及在整个后续的使用过程中都能使密封得以无损伤地维持。

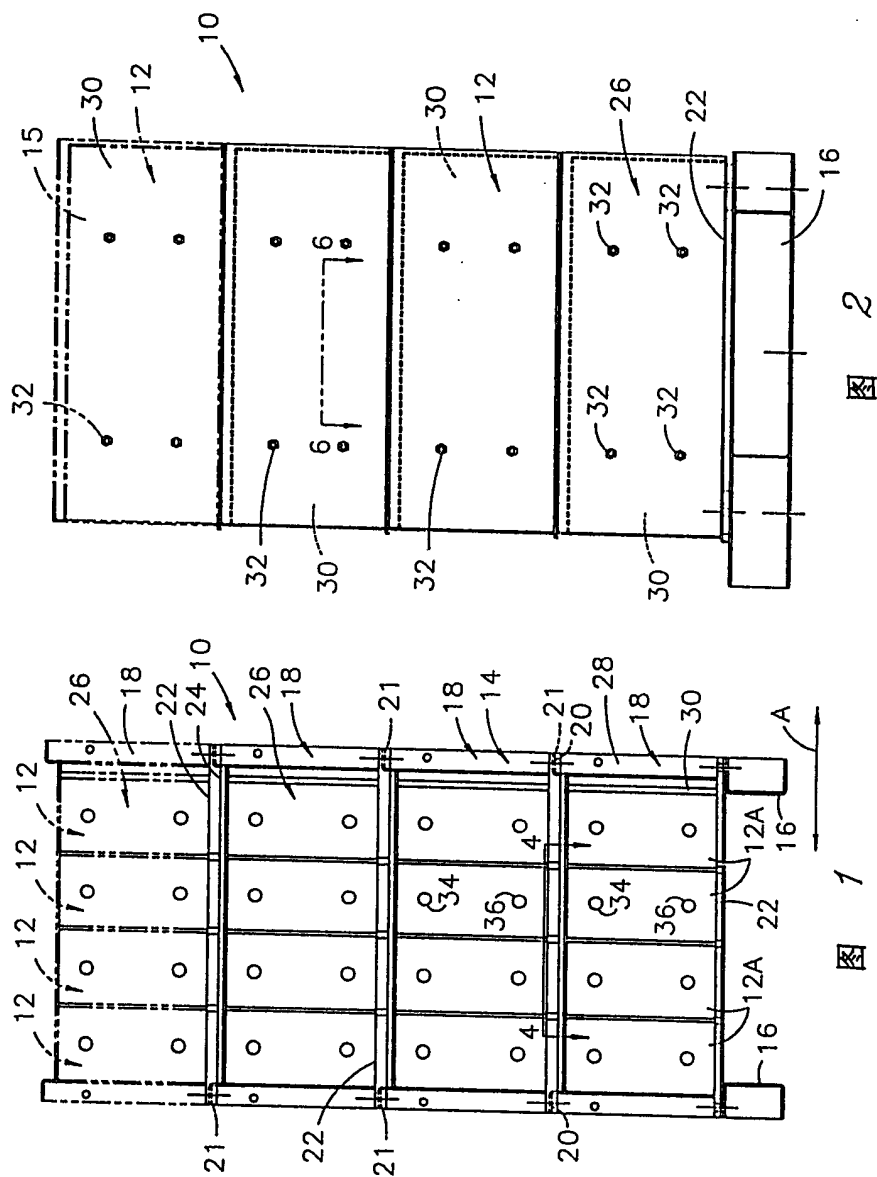
最好是将裙板 142 与现有技术的定位销结合使用以便在电瓶-盖的界面处产生更高强度的接合与密封。如图 33 所示,裙板 142 可以与处于其内侧的定位销 300 相结合,其中,定位销最好通过腹板 400 而与加强裙 142 相连接。定位销-腹板结合方式可以与图 30 至

32 中所示的任何裙-盖-电瓶结构结合使用。

如图 33 所示,在与电瓶内表面进行面接触的裙板 142 的表面上可以任选地设有肋条 404。肋条 404 最好设置在与定位销 300 相对应的位置上,向裙板142 提供更大的强度并因此也能在进行电瓶-盖密封时提供更大的强度。

肋条 404 最好能保持裙板与电瓶壁的内表面稍稍有一点间隔,这样就能在使用粘结剂来实现电瓶-盖密封或粘结的情况下允许粘结剂流入电瓶壁与裙板之间,从而可以在电瓶壁与裙板之间产生更高的粘结强度。这种粘结剂的流动在图 30 中以加粗的黑色垂直线条显示在电瓶壁 42 和裙板 142 之间的表面 211 处。肋条 404 通常从裙板 142 凸出不超过 0.010 英寸。裙板 142 最好从表面152 上凸出至少约 0.4 英寸。裙板的凸出高度在图 30 中以尺寸 M 表示。

在图 30 所示的本发明的槽榫结构中,部分地由裙板 142 限定的凹槽要比现有技术中所用的凹槽窄得多,因此不允许盖子与瓶壁之间发生任何明显的“倾斜”。最好是,在电瓶壁部分 140 的外表面与盖子 44 (包括裙板 142 的表面211) 之间只有千分之几英寸的间隙,这样就限定了让电瓶壁 42 的纵向端部插入其中的凹槽。



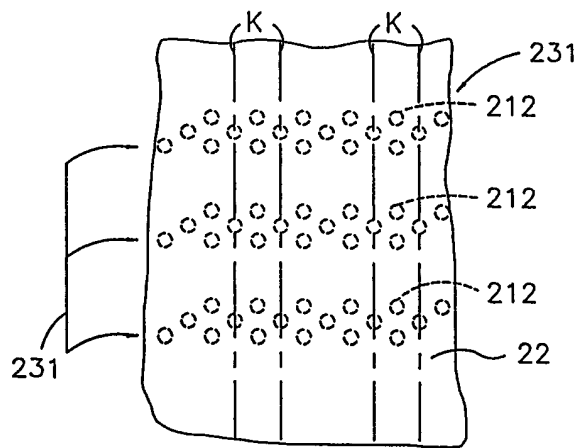


图 4

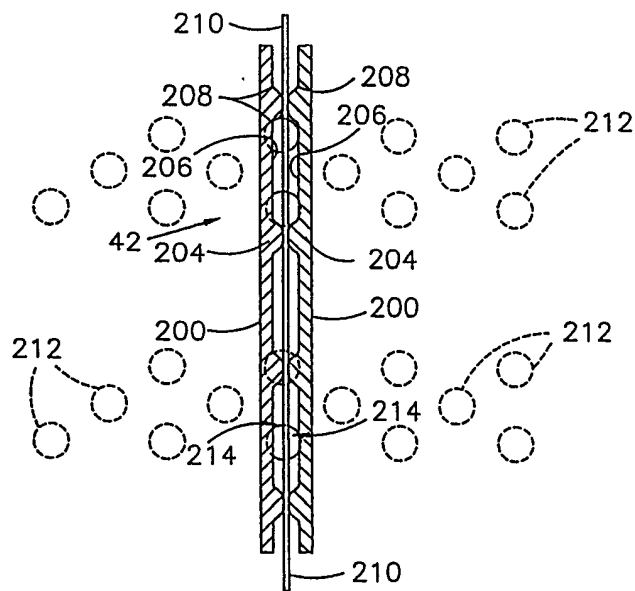


图 6

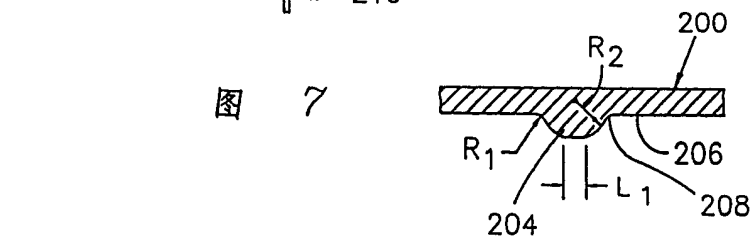
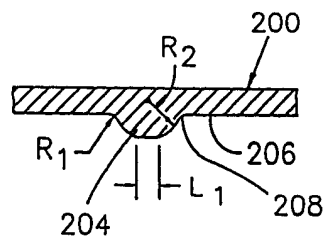


图 7



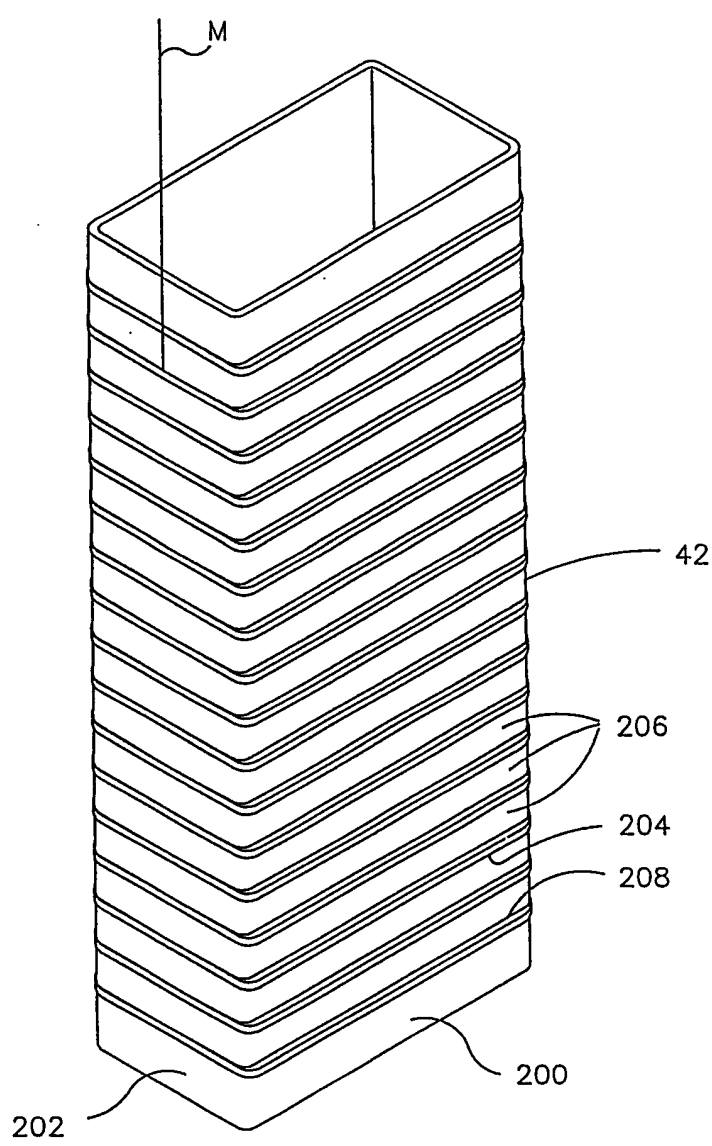
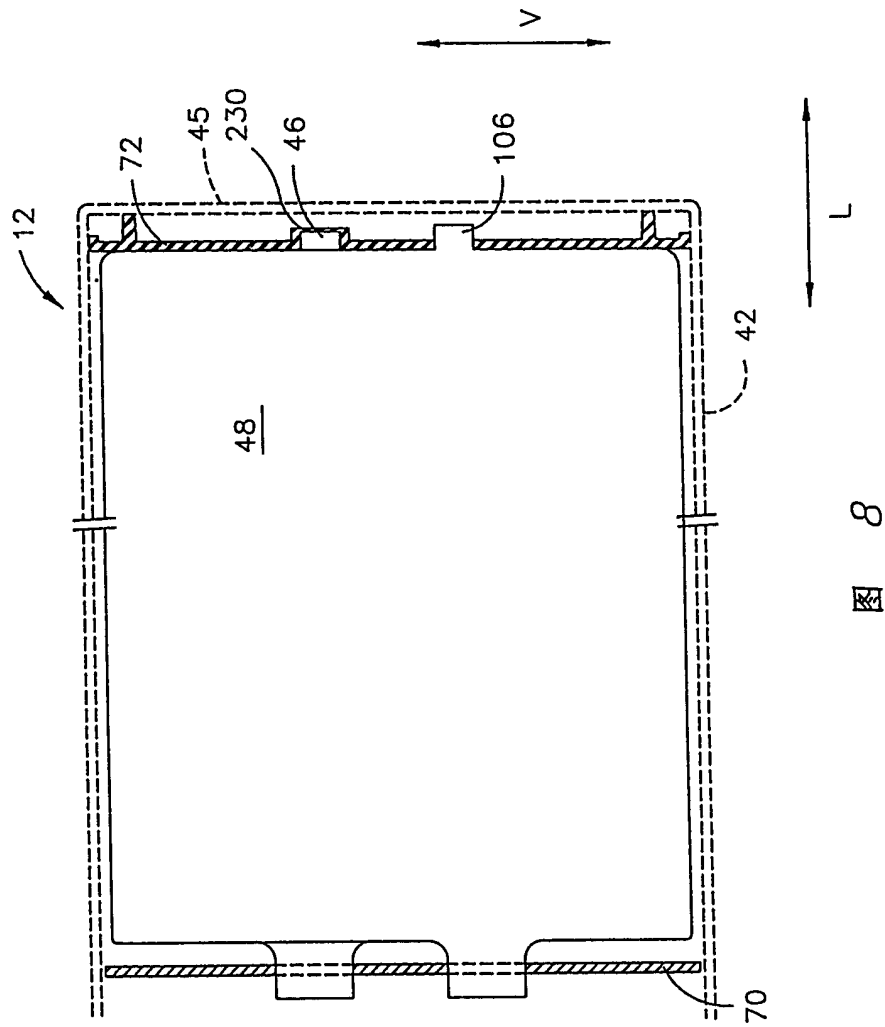


图 5



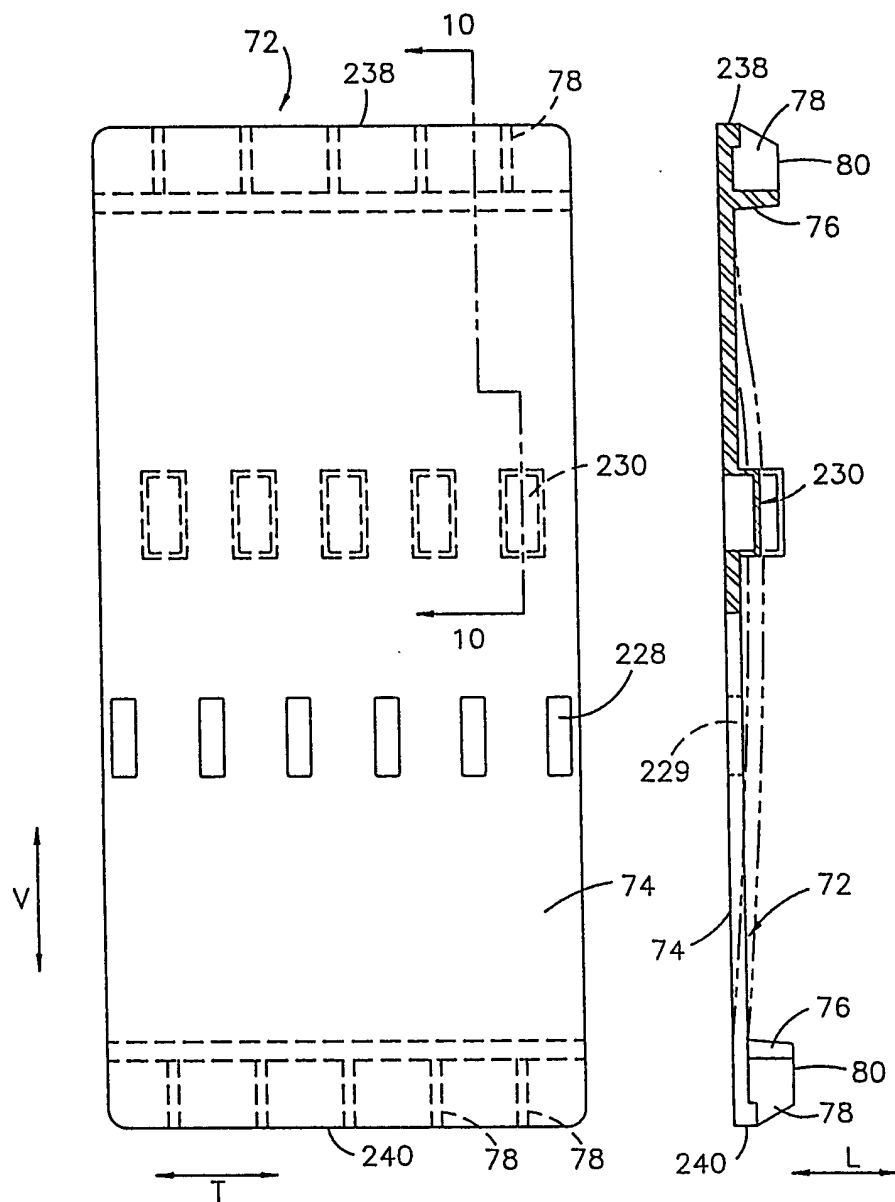


图 9

图 10

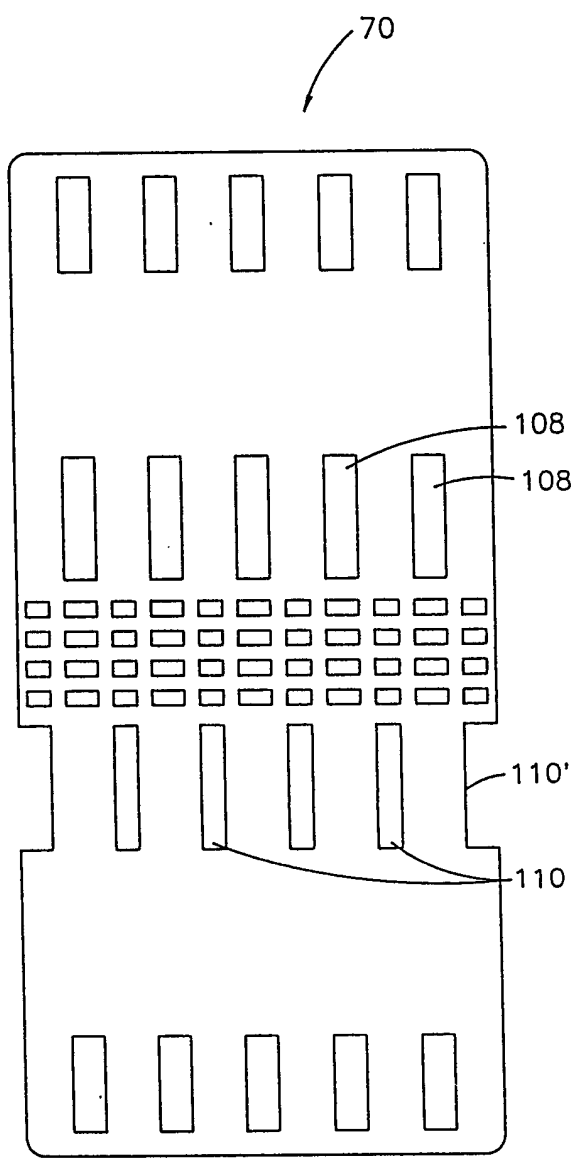


图 11

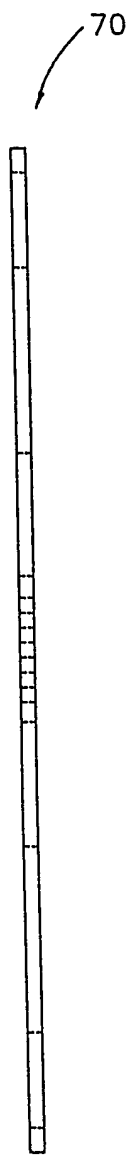


图 12

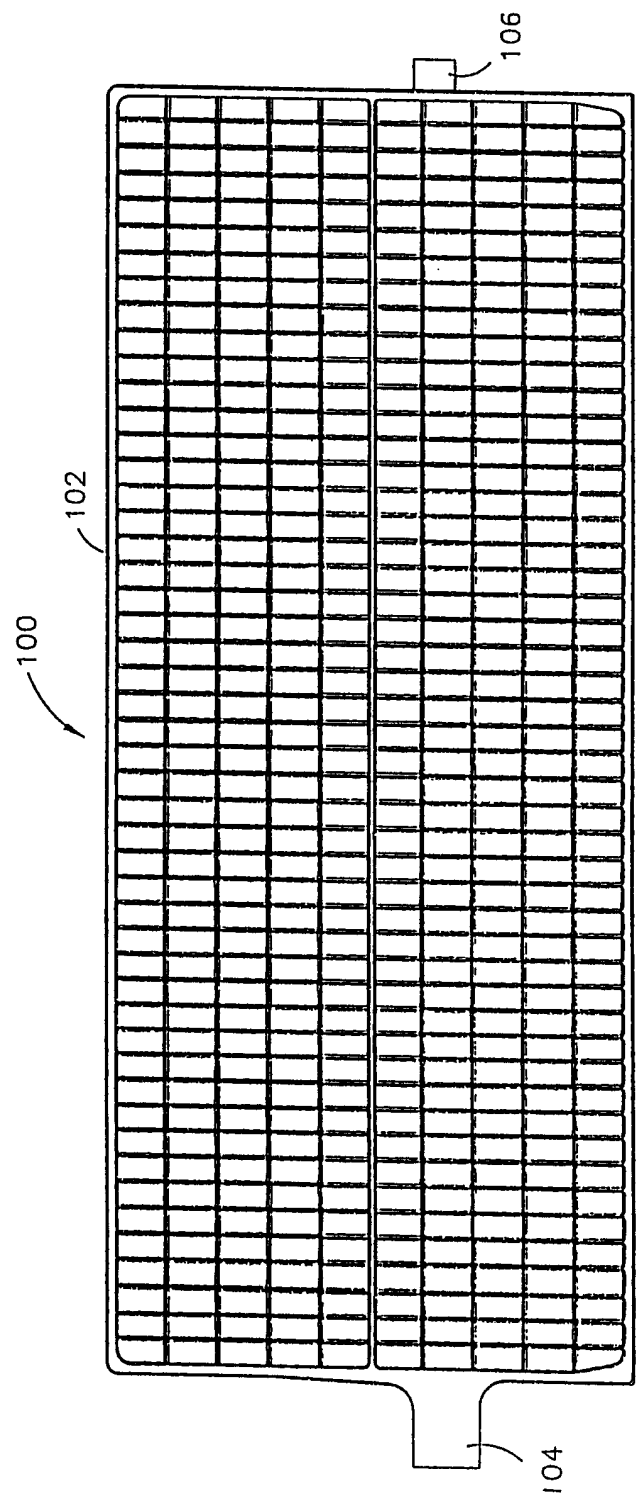


图 13

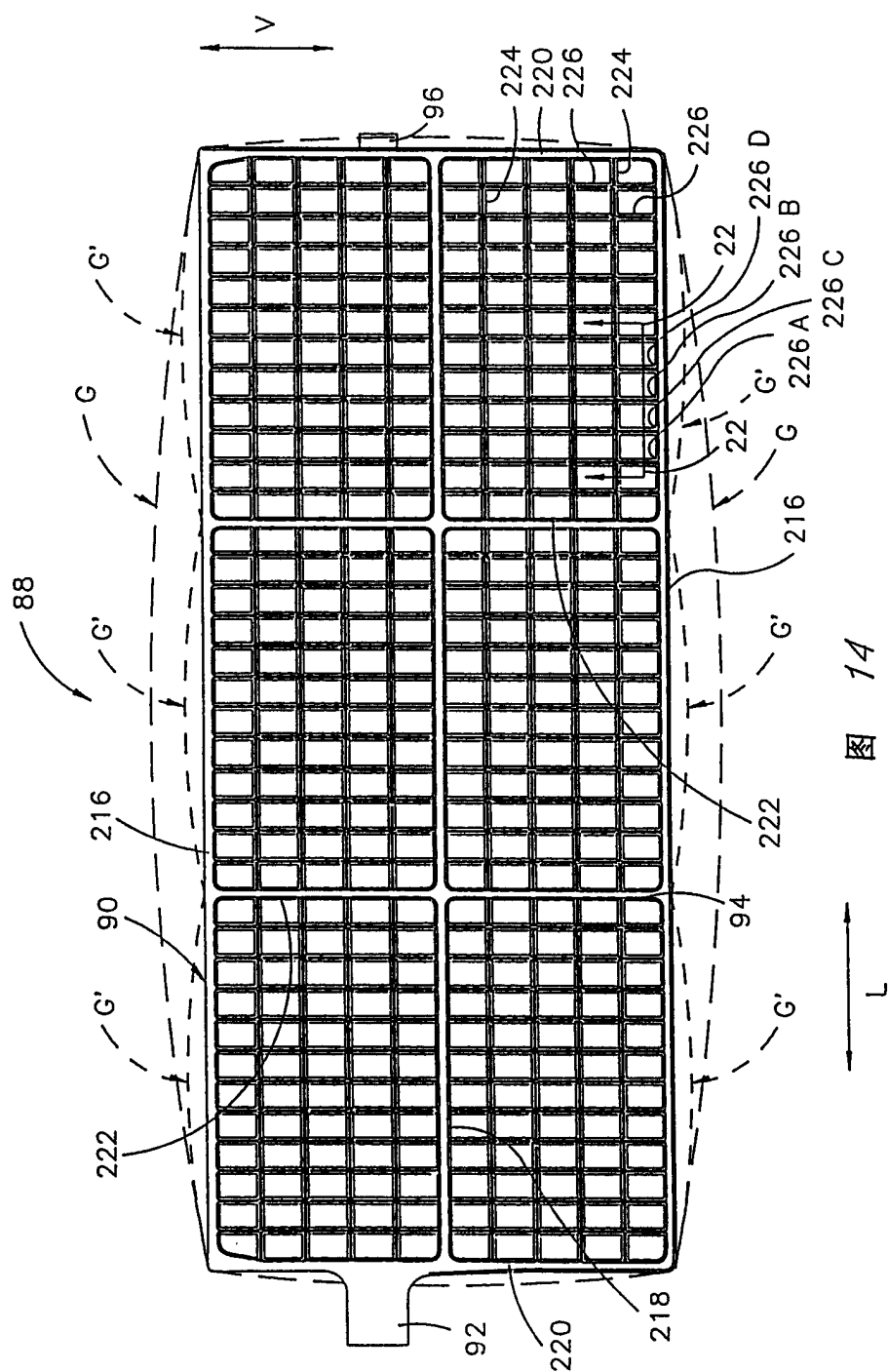


图 16
现有技术

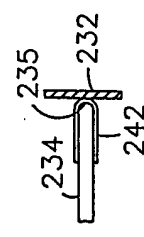


图 15
现有技术

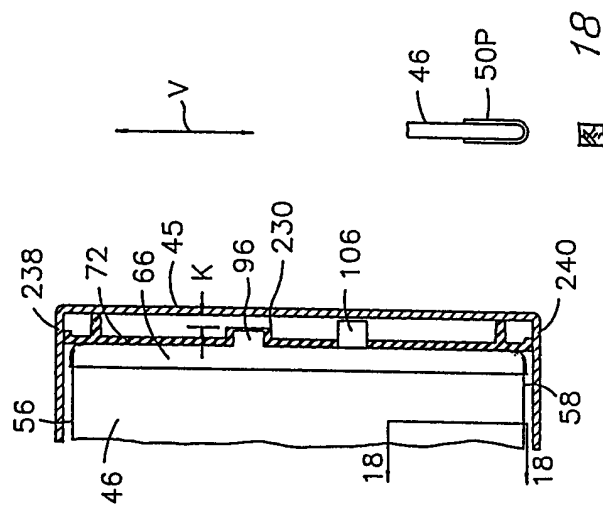
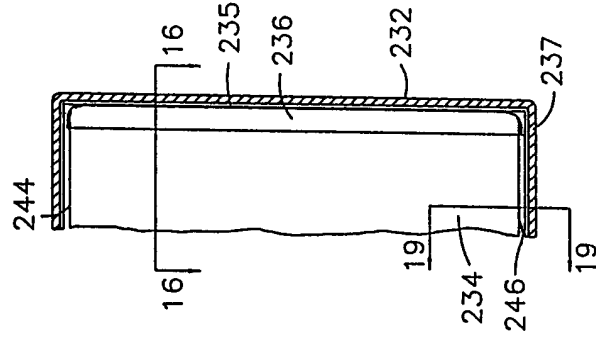


图 18

图 17

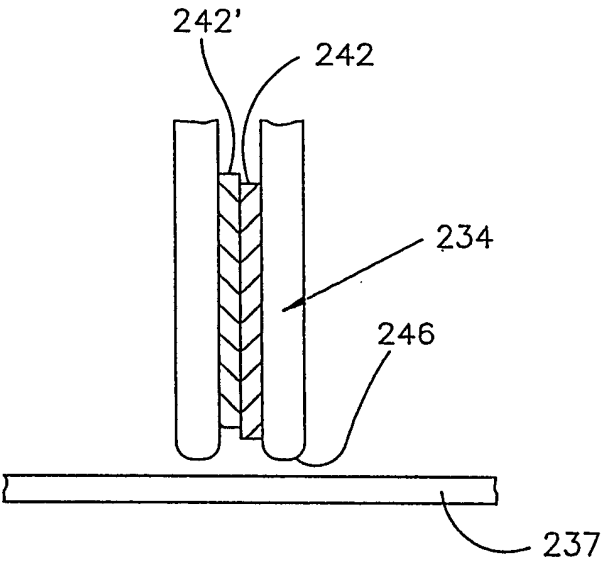


图 19
现有技术

图 21

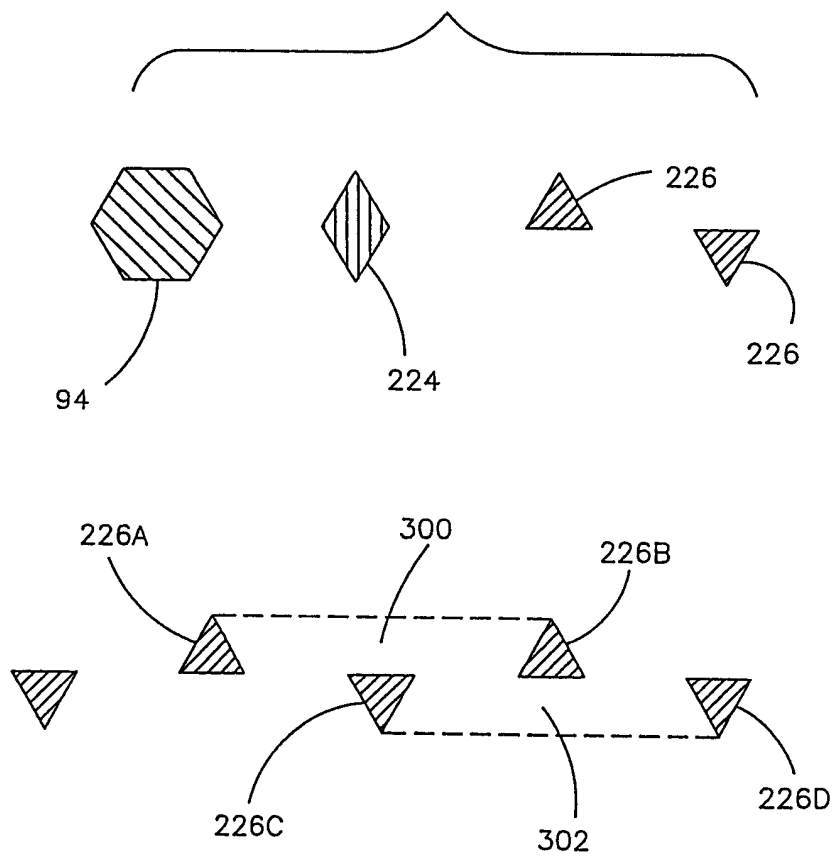


图 22

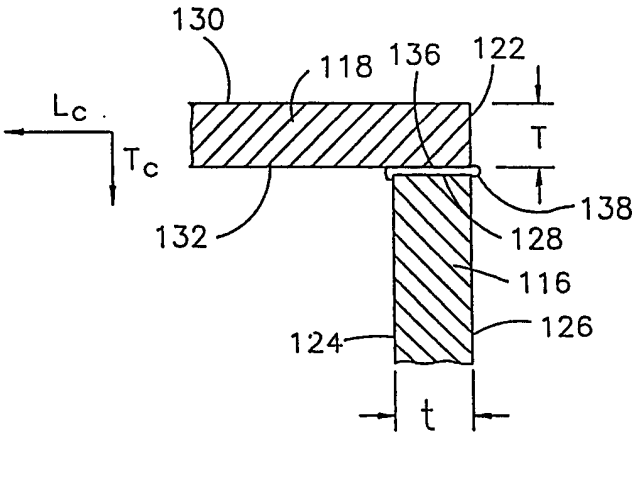


图 23
现有技术

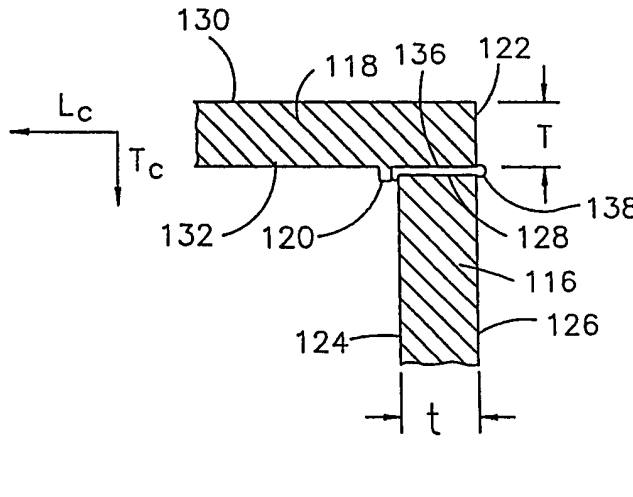


图 24
现有技术

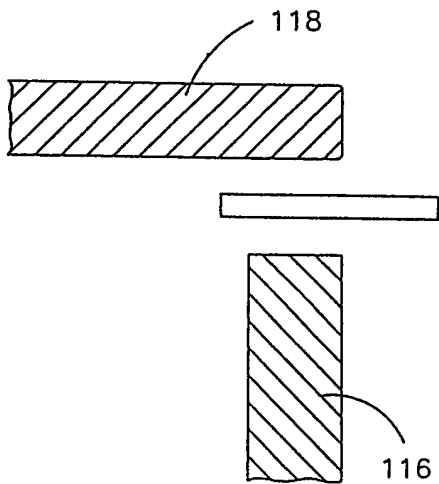


图 25
现有技术

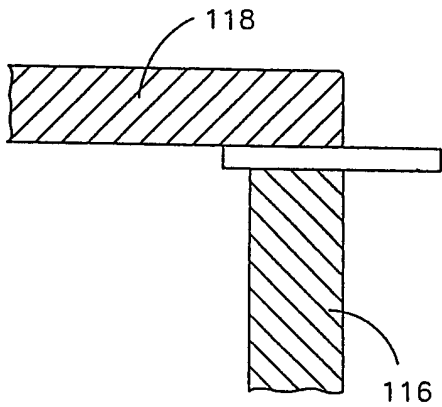


图 26
现有技术

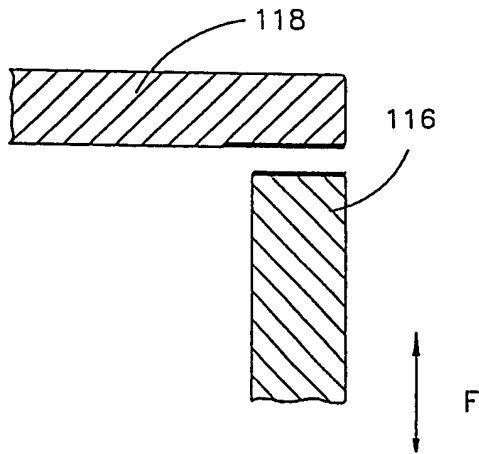


图 27
现有技术

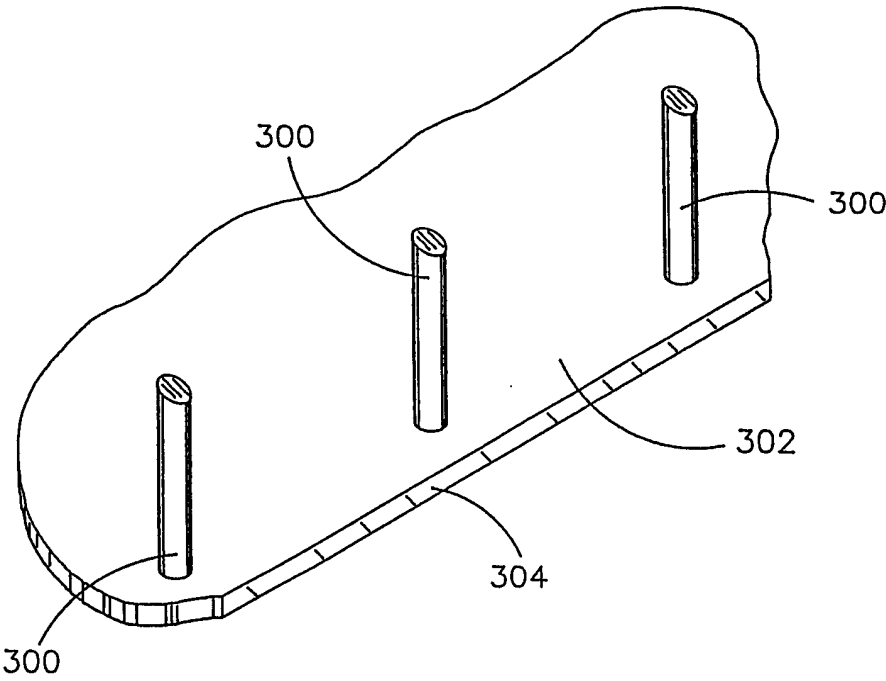


图 28
现有技术

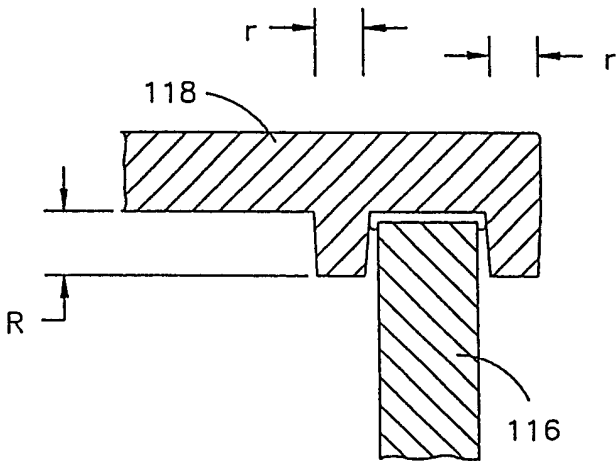


图 29
现有技术

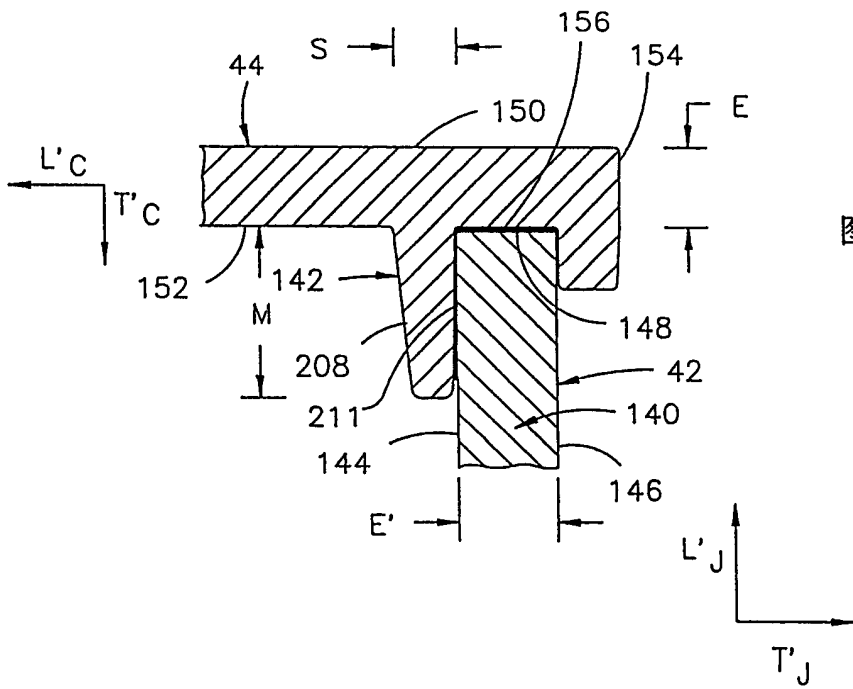


图 30

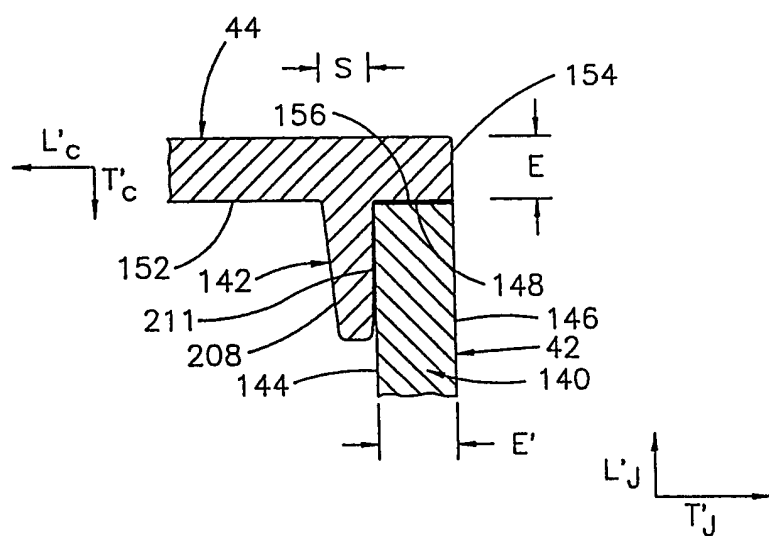


图 31

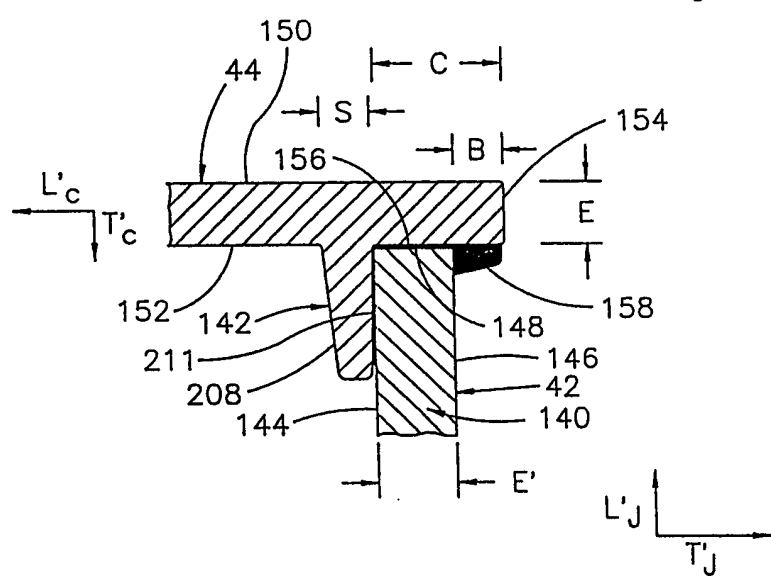


图 32

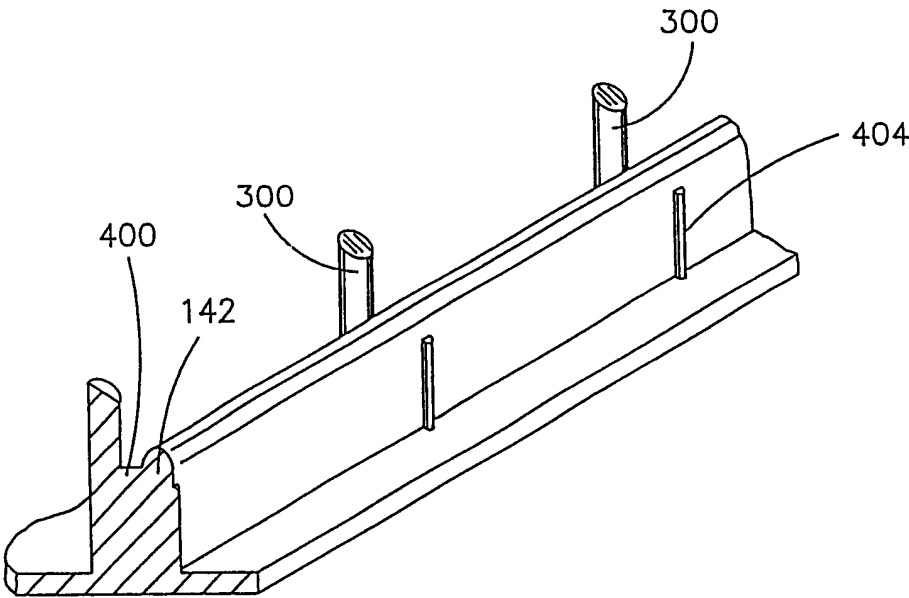


图 33