

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H01M 2/10 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880016039.5

[43] 公开日 2010年3月24日

[11] 公开号 CN 101682009A

[22] 申请日 2008.2.25

[21] 申请号 200880016039.5

[30] 优先权

[32] 2007.5.15 [33] FR [31] 0755089

[86] 国际申请 PCT/EP2008/052231 2008.2.25

[87] 国际公布 WO2008/141845 法 2008.11.27

[85] 进入国家阶段日期 2009.11.13

[71] 申请人 巴茨卡普公司

地址 法国艾尔格-卡贝利克

[72] 发明人 O·科蒙 A-C·朱旺提-马特斯

K·勒布拉斯 J-M·德蓬

[74] 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

代理人 程伟 王锦阳

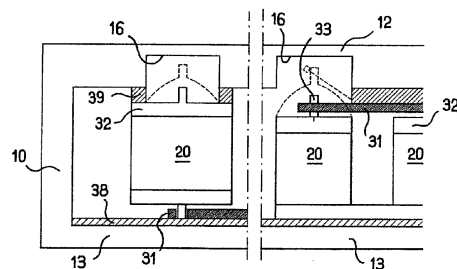
权利要求书6页 说明书17页 附图7页

## [54] 发明名称

用于电能储存组件的检测所述组件的老化的模块

## [57] 摘要

本发明涉及一种模块，该模块包括在其中设有至少一个电能储存组件(20)的壳体(10)，所述电能储存组件(20)包括第一表面和与第一表面相对的第二表面，第一表面与壳体的至少底壁热接触并电绝缘，第二表面被与所述电能储存组件(20)电连接的盖子所覆盖，其中该模块包括一方面用于保持储存组件与壳体壁关联另一方面允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置。



1、一种模块，该模块包括在其中设有至少一个电能储存组件（20）的壳体（10），所述电能储存组件（20）包括第一表面和与第一表面相对的第二表面，第一表面与壳体的至少一个底壁在电绝缘的同时热接触，第二表面被与所述电能储存组件（20）电连接的盖子所覆盖，  
其特征在于该模块包括将相关联的储存组件保持紧靠在壳体的底壁上并允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置。

2、根据权利要求1所述的模块，其特征在于将储存组件定位的装置包括可压缩材料，所述材料被压缩至充分低于其最大压缩值的标称值，以允许电能储存组件隆起一厚度，该厚度处于与材料的所述标称值对应的厚度和与所述材料的最大压缩值对应的厚度之间。

3、根据权利要求1所述的模块，其特征在于所述将储存组件定位的装置包括壳体的顶壁的内表面上与盖子相对的至少一个切口，所述切口在储存组件上方延伸，并被设计为使切口边缘的至少一部分与下列元件在电绝缘的同时热接触：

储存组件和/或  
至少两个储存组件的连接装置。

4、根据权利要求3所述的模块，其特征在于切口是具有与盖子类似的横截面的盲孔，盲孔的尺寸小于相关联的储存组件的盖子的尺寸。

5、根据权利要求3或4所述的模块，其特征在于切口是具有圆形横截面的盲孔，盲孔的直径小于相关联的储存组件的直径。

6、根据权利要求3至5中任一项所述的模块，其特征在于两个相邻的储存组件之间的连接装置包括与两个储存组件关联并与接线条（31）电连接的盖子，每个盖子（32）用于与接线条（31）的一个端部电接触。

7、根据权利要求6所述的模块，其特征在于两个储存组件之间的连接装置包括与两个储存组件关联并与接线条（31）电连接的盖子，每个盖子（32）包括用于在贯穿接线条的钻孔处与接线条（31）的一端电接触的连接端子（33）。

8、根据权利要求7所述的模块，其特征在于贯穿接线条的钻孔具有高表面粗糙度，以促进与连接端子（33）的电接触。

9、根据权利要求6至8中任一项所述的模块，其特征在于接线条（31）是铜制的。

10、根据权利要求6至8所述的模块，其特征在于接线条（31）是铝制的。

11、根据权利要求6至10中任一项所述的模块，其特征在于接线条（31）包括镀锡或镀镍以作为表面保护和/或改善电接触。

12、根据权利要求3至6中任一项所述的模块，其特征在于两个相邻的储存组件（20）之间的连接装置（30）包括两个盖子（32），所述两个盖子（32）通过由激光穿透焊接合的接线条（31）电连接。

13、根据权利要求12所述的模块，其特征在于接线条（31）的焊接通过偏薄区域进行。

14、根据权利要求3至6中任一项所述的模块，其特征在于两个相邻的储存组件（20）之间的连接装置（30）包括两个盖子（32），所述两个盖子（32）通过钎焊到盖子（32）上的接线条（31）电连接。

15、根据权利要求3至6中任一项所述的模块，其特征在于两个相邻的储存组件（20）之间的连接装置（30）包括两个盖子（32），所述两个盖子（32）通过将接线条扩散硬钎焊到该盖子上而由该接线条

(31) 电连接。

16、根据权利要求 3 至 15 中任一项所述的模块，其特征在于切口至少在其与下列元件电绝缘的同时热接触的边缘处包括弹性体材料层：

储存组件，和/或  
两个储存组件的连接装置。

17、根据权利要求 3 至 16 中任一项所述的模块，其特征在于两个相邻的储存组件 (20) 之间的连接装置 (30) 包括纵向部件 (34)，该纵向部件 (34) 的端部 (35, 36) 形成每个相邻的储存组件 (20) 的各自的上盖或下盖，从而电连接所述相邻的储存组件 (20)。

18、根据权利要求 17 所述的模块，其特征在于纵向部件 (34) 的每个端部 (35, 36) 包括径向偏薄区域 (37)。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的模块，其特征在于偏薄区域 (37) 两两正交，并且与纵向部件 (34) 的纵轴 (B-B) 成 45°角。

20、根据权利要求 17 或 18 所述的模块，其特征在于偏薄区域 (37) 两两正交，每个端部 (35, 36) 的至少一个区域 (37) 沿纵向部件 (34) 的纵轴 (B-B) 延伸。

21、根据权利要求 1 至 20 中任一项所述的模块，其特征在于模块在壳体底壁的内表面上包括弹性体材料层。

22、根据权利要求 1 至 21 中任一项所述的模块，其特征在于壳体 (10) 在壳体 (10) 的至少一个外表面上包括散热片 (15, 15')。

23、根据权利要求 22 所述的模块，其特征在于散热片 (15) 设置在壳体 (10) 的与储存组件 (20) 热接触的壁 (12, 13) 的外表面上。

24、根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的模块，其特征在于壳体（10）是铝制的。

25、根据权利要求 1 至 23 中任一项所述的模块，其特征在于壳体（10）是由碳复合材料制成的。

26、根据权利要求 1 至 25 中任一项所述的模块，其特征在于与储存组件热接触并电绝缘的至少一个壁（13）包括或连接至在其中设有冷却设备的基板。

27、根据权利要求 26 所述的模块，其特征在于冷却设备包括冷却液循环回路。

28、根据权利要求 1 至 27 中任一项所述的模块，其特征在于其进一步包括用于储存组件的能量管理和诊断的电子板（40）。

29、根据权利要求 28 所述的模块，其特征在于电子管理板（40）与壳体（10）的至少一个侧壁在电绝缘的同时热接触。

30、根据权利要求 29 所述的模块，其特征在于电子管理板与壳体（10）的侧壁的内表面接触。

31、根据权利要求 29 所述的模块，其特征在于管理板与壳体的侧壁的外表面接触。

32、根据权利要求 28 至 31 中任一项所述的模块，其特征在于电子管理板（40）包括在其上结合有铜印刷电路（41）的环氧树脂层（42）。

33、根据权利要求 32 所述的模块，其特征在于环氧树脂层（42）与壳体（10）的侧壁（41）的内表面接触。

34、根据权利要求 32 所述的模块，其特征在于电子管理板（40）

在环氧树脂层（42）上包括铝板（43），铝板（43）与壳体（10）的其他壁（14）的内表面接触。

35、根据权利要求 28 至 34 中任一项所述的模块，其特征在于模块包括与壳体的侧壁数目相同的电子管理板，每个所述板分别与壳体（10）的侧壁（14）接触。

36、根据权利要求 1 至 35 中任一项所述的模块，其特征在于两个壁（12，13）与电能储存组件（20）在电绝缘的同时热接触。

37、根据权利要求 36 所述的模块，其特征在于与电能储存组件（20）热接触的两个壁（12，13）为壳体（10）的顶壁（12）和底壁（13）。

38、根据权利要求 1 至 37 中任一项所述的模块，其特征在于组件的盖子（32）由导电材料构成，所述导电材料能够承受变形并且在其工作过程中构成组件中所产生的气体的阻挡物。

39、根据权利要求 38 所述的模块，其特征在于组件的盖子（32）是铝制的。

40、根据权利要求 39 所述的模块，其特征在于组件的盖子（32）是由含铝量高于 99.5%的铝制成的。

41、根据权利要求 1 至 40 中任一项所述的模块，其特征在于该模块包括检测电能储存组件或每个电能储存组件的隆起的装置。

42、根据权利要求 41 所述的模块，其特征在于隆起检测装置由在模块的壳体内面对每个组件设置的压力传感器构成。

43、根据权利要求 41 所述的模块，其特征在于隆起检测装置由位于盖子（32）或接线条（31）上的变形传感器构成。

44、根据权利要求 41 所述的模块，其特征在于隆起检测装置由给出关于所考虑的电能储存组件的隆起的数据的开关构成。

45、根据权利要求 41 至 44 中任一项所述的模块，其特征在于隆起检测装置所提供的数据由一个或多个用于电能储存组件的能量管理和诊断的电子板（40）进行处理。

46、根据权利要求 41 至 44 中任一项所述的模块，其特征在于通过模块的连接器的隆起检测装置所提供的数据传输至用于电能储存组件的能量管理和诊断的外部电子装置。

47、根据权利要求 1 至 46 中任一项所述的模块，其特征在于将相关联的储存组件保持紧靠在壳体的底壁上并且允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置包括具有不同的压缩性的区域。

48、根据权利要求 47 所述的模块，其特征在于在电能储存组件的每个盖子处存在具有不同的压缩性的区域，面对每个盖子的中心部分的区域比面对每个盖子的周围的区域的压缩性小。

49、根据权利要求 47 或 48 所述的模块，其特征在于存在根据面对盖子的位置具有不同压缩性的区域，其中所述盖子根据其在模块中的位置经受不同的温度。

## 用于电能储存组件的检测所述组件的老化的模块

### 技术领域

本发明涉及电能储存组件的一般技术领域。

更具体而言，本发明涉及包括至少两个电能储存组件的模块的领域。

在本发明中，“电能储存组件”表示电容器（即包括两个电极和绝缘体的无源系统）、超级电容器（即包括两个电极、电解质和隔板的系统）或锂电池型电池（即包括阳极、阴极、以及阳极与阴极之间的电解质溶液的系统）。

### 背景技术

例如图 1 所示，已知模块包括壳体 10，在壳体 10 中设置了几个通过连接装置 30 连接的电能储存组件 20。

如图 1 所示意性显示的，用于电连接两个相邻的储存组件的连接装置 30 包括两个盖子 32 和接线条 31。

每个盖子 32 用于覆盖各自的储存组件 20，从而与之电连接。每个盖子 32 还包括能够与贯穿接线条 31 的钻孔接触的连接端子 33，以电连接两个相邻的储存组件 20。

如果模块包括超过两个的储存组件 20，则储存组件 20 交替在其上盖和下盖 32 处被两两连接。

工作时，储存组件 20 和连接装置 30 产生热量。为了能够排放该热量，储存组件 20 热连接到壳体 10 上。

为排放热量，储存组件 20（通过盖子 32）贴靠在壳体 10 的顶壁 12 和底壁 13 上。

当储存组件 20 老化时，由于密封壳体阻碍储存组件所产生的气体释放，导致储存组件 20 的内部压强上升。

该压强上升导致与储存组件相关联的盖子 32 隆起成凸起形状，造成储存组件 20 及其盖子 32 之间的内部连接断开。

内部连接的断开导致储存组件 20 的电阻增大。因此通过跟踪储存

组件 20 的电阻变化可以容易地检测该储存组件 20 的寿命尽头。

在例如上述模块中，壳体 10 的顶壁 12 和底壁 13（通过盖子）向储存组件 20 施加压力，阻碍盖子 32 隆起。

因此，储存组件的电阻不能增大，因此难以检测储存组件的寿命尽头并警惕储存组件 20 的内部压强上升。

本发明的主要目的是提出一种可克服上述模块的缺点的模块。

## 发明内容

为此目的，提供一种模块，该模块包括在其中设有至少一个电能储存组件的壳体，所述电能储存组件包括第一表面和与第一表面相对的第二表面，第一表面与壳体的至少一个底壁在电绝缘的同时热接触，第二表面被与所述电能储存组件电连接的盖子所覆盖，其中该模块包括能够将相关联的储存组件保持紧靠在壳体的底壁上并允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置。

因此，本发明的模块允许与储存组件关联的盖子稍稍隆起，因此可以检测模块的储存组件的内阻的任何增大，等同于检测所关心的储存组件的寿命尽头，或者也可以通过相关联的传感器测量该隆起。

例如，对于给定的参考电能储存组件，1mm 或 2、3mm 的隆起将表示在正常运行条件下所述组件的大概剩余寿命。该信息的认知使得可以根据模块的每个组件的大概剩余寿命来管理该模块的预防性维修。

优选地，但非限制性地，根据本发明的模块包括以下方面：

将储存组件定位的装置可以由可压缩材料构成，所述材料被压缩至充分低于其最大压缩值的标称值，以允许电能储存组件隆起一厚度，该厚度处于与材料的所述标称值对应的厚度和与所述材料的最大压缩值对应的厚度之间：

因此，位于储存组件上方的壳体壁的一部分能够变形，以允许储存组件的盖子隆起；特别地，这在允许盖子隆起的同时可以改善储存组件在壳体内部的固定，并且辅助模块的组装；

固定储存组件的装置包括壳体的顶壁的内表面上面对盖子的至少一个切口，所述切口在储存组件上方延伸，并被设计为使切口边缘的

至少一部分与下列元件在电绝缘的同时热接触：

- 储存组件和/或
- 至少两个储存组件的连接装置：

以确保切口边缘与盖子之间的热接触并且允许盖子隆起；

切口为具有与盖子类似的横截面的盲孔，盲孔的尺寸小于相关联的储存组件的盖子的尺寸，或者

切口是具有圆形横截面的盲孔，盲孔的直径小于相关联的储存组件的直径：

以确保盲孔边缘与盖子之间的热接触；

两个相邻的储存组件之间的连接装置包括与两个储存组件关联并与接线条电连接的盖子，每个盖子用于与接线条的一端电接触；

两个储存组件之间的连接装置包括与两个储存组件关联并与接线条电连接的盖子，每个盖子包括用于在接线条的通孔处与接线条的一端电接触的连接端子；

贯穿接线条的钻孔具有高表面粗糙度，以促进与连接端子的电接触；

接线条可以是铜制的：

这能够降低连接装置的欧姆电阻，从而能够使焦耳效应造成的损失最小化，因此降低连接装置所产生的热量；

接线条可以是铝制的：

这可以改善储存组件与壳体之间的热传导，并且降低连接装置的重重量；

接线条可以包括镀锡或镀镍以作为表面保护和/或改善电接触；

两个相邻的储存组件之间的连接装置包括通过接线条被电连接的两个盖子，每个盖子可以通过激光穿透焊、钎焊、或扩散硬钎焊被焊接；

接线条的焊接可通过偏薄区域（preferential thinned regions）进行；接线条与盖子之间的接触面优选等于或大于盖子表面的四分之一，进一步优选地等于或大于盖子表面的二分之一；

切口至少在与下列元件热接触的其边缘处可包括弹性体材料层，以进一步确保与下列元件的电绝缘：

- 储存组件和/或
- 两个储存组件的连接装置

这确保切口边缘与盖子之间的热接触，并允许盖子隆起；

两个相邻的储存组件可以通过纵向部件电连接，该纵向部件的端部形成每个相邻的储存组件的各自的上盖和下盖，从而电连接所述相邻的储存组件；

这可以使电能储存组件与壳体壁之间的接触面最大化，以促进向壳体的散热，同时单件式连接装置的使用可以降低连接装置的内阻（从而降低焦耳效应产生的热量）；

纵向部件的每个端部包括径向偏薄区域；

偏薄区域可以两两正交，并且与部件的纵轴成 45°角；

偏薄区域可以两两正交，每个端部的至少一个区域沿部件的纵轴延伸；

模块在底壁与储存组件之间可包括弹性体层；

该弹性体层用于储存组件与壳体底壁之间的电绝缘和热连接；

将相关联的储存组件保持紧靠在壳体的底壁上并且允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置包括具有不同的压缩性的区域；

电能储存组件的每个盖子处可存在具有不同的压缩性的区域，与每个盖子的中心部分相对的区域比与每个盖子的周围相对的区域压缩性小；

可存在根据其面对盖子的位置具有不同压缩性的区域，其中所述盖子根据其在模块中的位置经受不同的温度；

壳体可以在壳体的至少一个外表面上包括散热片；

该处所用的术语散热片表示可用于增大部件的对流交换表面的任意设备。认为壁加强件及散热器肋片均可构成本发明意义下的散热片；

这可以增加壳体与外部介质之间的接触表面，从而促进与外界的热交换，因此改善模块内部的冷却；

散热片设置在壳体的与连接到储存组件上的散热元件热接触的至少一个壁的外表面上；

这可以改善储存组件的冷却；

壳体可以是铝制的或碳复合材料的；

与具有相同机械特性的塑料壳体或钢壳体相比，这可以改善壳体内部与外部之间的热传导；

与储存组件热接触并电绝缘的至少一个壁（例如壳体的底壁）可以包括或连接至在其中设有冷却设备的基板；

这可以改善储存组件的冷却；

冷却设备可以包括冷却液循环回路；

这可以增加模块内部与外部之间的热交换；

模块可以进一步包括用于电能储存组件的能量管理和诊断的电子管理板；

电子管理板可以与壳体的至少一个侧壁在电绝缘的同时热接触；

使储存组件与壳体的第一壁热接触并电绝缘以及使电子板与第二壁（不同于第一壁）热接触并电绝缘，这种放置方式促进由电子管理板、连接装置和储存组件在模块内部所产生的热量向外排放；

在一个实施例中，电子板与壳体的侧壁的内表面接触；在另一实施例中，电子板与壳体的侧壁的外表面接触；

电子管理板可以包括在其上结合有铜印刷电路的环氧树脂层，环氧树脂层与壳体的其他壁的内表面接触；

环氧树脂层允许铜印刷电路与壳体在确保电绝缘的同时热接触；

电子管理板可以在环氧树脂层上包括铝板，铝板与壳体的侧壁的内表面接触；

铝板促进铜印刷电路所产生的热量向壳体壁的排放；

模块包括与壳体的壁数目相同的电子管理板，每个所述板分别与壳体的一个侧壁接触；

在现有技术模块中，设置在模块中心、上方或下方的板加重了中心储存组件与周边储存组件之间的温差，与之相比，上述设置可以改善电子板的冷却、优化模块的体积、并有助于模块内部温度的均匀化，于是电子板起到热缓冲的作用，从而避免模块核心处的储存组件与模块周边的储存组件之间的温度骤降（dips）；模块的整体寿命本身与模块的不同储存组件可能承受的温度不均衡密切相关，因此该设置对模块的整体寿命具有重要的影响；

两个壁可以与电能储存组件在电绝缘的同时热接触；

这可以增大壳体与储存组件之间的热交换表面，从而改善储存组件的冷却；

与电能储存组件在电绝缘的同时热接触的两个壁为壳体的顶壁和底壁；

储存组件的盖子可由导电材料构成，所述导电材料能够忍受变形并且在工作时构成储存组件中所产生的气体的阻挡物。

例如，储存组件的盖子可由铝制成，优选由含铝量高于 99.5%的铝制成；

模块可以包括检测电能储存组件或每个电能储存组件的隆起的装置，这些检测装置可由在模块的壳体内相对于每个组件设置的压力传感器构成，或者由设置在盖子或接线条上的变形传感器构成，更甚者，由给出关于所考虑的电能储存组件的隆起的数据的简单开关构成；

隆起检测装置所给出的数据可由用于电能储存组件的能量管理和诊断的电子板（40）进行处理；

根据一个变化例，通过模块的连接器将隆起检测装置所给出的数据传输至用于电能储存组件的能量管理和诊断的外部装置。

## 附图说明

通过下面的描述，本发明的其他特征、目的和优点将更加显而易见，该描述仅为例证性和非限制性的，并应参照附图进行理解，其中：

图 1 显示了现有技术模块的一个实施例；

图 2 的左侧和右侧显示了根据本发明的模块的两个实施例；

图 3a 至图 3d 显示了根据本发明的模块的实施例；

图 4 显示了模块的另一实施例；

图 5 显示了模块的一个实施例中的散热片；

图 6 至图 9 显示了将模块内的电能储存组件连接到一起的连接装置的示例；

图 10 和图 11 显示了模块的电子管理板的示例；

图 12 和图 13 显示了可压缩材料的变化例，图 13 中的可压缩材料包括与储存组件的每个盖子相对的具有不同的压缩性的区域；

图 14 显示了另一种变化例，其中在模块的最热部分附近形成具有

不同的压缩性的区域；

图 15 显示了图 13 和图 14 的可能结合；

图 16 显示了获得根据图 13 至图 15 中的变化例的不同的压缩性的装置，图中上部显示了模块的壳体密封前的装置，下部显示了密封后的装置。

### 具体实施方式

现在将参照图 2 至图 16 描述本发明的不同模块。在这些不同的图中，模块的等效部件具有相同的附图标记。

如图 2 所示，模块包括壳体 10，在壳体 10 中设有至少一个电能储存组件 20。

储存组件 20 包括第一表面，该第一表面与壳体 10 的底壁 13 在电绝缘的同时热接触。

储存组件 20 还包括与第一表面相对的第二表面。该第二表面被与电能储存组件电连接的盖子 32 覆盖。

盖子 32 是用于连接两个相邻的储存组件 20 的连接装置 30 的元件。

有利地，模块包括装置 16，该装置 16 保持储存组件 20 紧靠在壳体 10 的底壁 13 上并且还允许覆盖第二表面的盖子 32 隆起。

因此，本发明的模块允许覆盖储存组件的第二表面的盖子 32 隆起。这就可以通过每个储存组件上的与数据处理装置连接的单独的传感器或者直接通过测量电能储存组件的内阻的任何增大来检测所关心的储存组件的寿命尽头。

传感器可以在其载重壁上测量与组件的隆起有关的压强、盖子或接线条的变形，或者也可以不测量隆起，而仅通过简单的开关 (switch) 表示已达到预置的隆起水平。在所有的情况下，为进行处理，所采集到的数据要么被传输至模块的用于能量管理和诊断的板，要么通过模块的连接器被传输至电能储存组件的外部能量管理和诊断装置。

在图 2 所示的实施例中，将组件 20 定位并且还允许盖子 32 隆起的装置包括壳体 10 的顶壁 12 的内表面上与盖子 32 相对的切口 16。切口 16 在储存组件 20 上方延伸。该切口例如可以是凹槽或盲孔。

如果切口是盲孔的形式，则其轮廓与储存组件的形状轮廓相当：

因此，如果组件是圆柱形的，则盲孔也是圆柱形的。类似地，如果储存组件是全正方（globally square）的，则盲孔也是全正方的。在所有的情况下，将切口设计为其尺寸小于相关的储存组件的盖子的尺寸，从而该组件纵使隆起，也能与模块的顶壁在保持电绝缘的同时通过切口的边缘一直保持热接触。

作为切口的另一选择，将相连的储存组件保持在紧靠壳体底壁的位置上并且还允许覆盖第二表面的盖子隆起的装置由可压缩材料构成，所述材料被压缩至充分低于其最大压缩值的标称值，以允许电能储存组件隆起一厚度，该厚度处于与材料的所述标称值对应的厚度和与所述材料的最大压缩值对应的厚度之间。

因此，当模块被密封时，材料被压缩并且保持储存组件接触模块的底壁。但是由于未达到材料的最大压缩水平，因此元件的盖子能够隆起与可用空间对应的厚度，直到可压缩材料达到其最大压缩。

参照图 12 至图 16，可压缩材料 60 可包括各种类型的实施例：

在图 12 中，该材料均匀地覆盖全部储存组件。

在图 13 中，材料在面对每个盖子处包括具有不同的压缩性的区域 61，从而其对盖子边缘的压缩多于对盖子中心的压缩；其优点在于在机械阻止边缘的同时为中心处留出了较大的压缩余地，这就通过所用材料独有的特性建立了“虚拟切口”。

图 14 所示的情况中所用的材料在模块中心区域的压缩大于在模块边缘的压缩，从而对承受较大热应力的中心区域 62 处的盖子的压缩大于对电能储存组件得到了较好的冷却的边缘处的盖子的压缩。这种特别的设置可以更好地考虑到位于模块中心的储存组件与位于模块周边的储存组件相比具有较短的使用寿命，并且可以考虑其在模块中的设置来平衡有关储存组件的个体数据。另外，中心处较大的压缩可使承受较大热应力的储存组件的膨胀延迟，从而减小了模块内阻的不平衡。

图 15 结合了参照图 13 和图 14 所述的优点，其在模块中心区域积累了较大的压缩性，从而与位于所述中心区域的每个储存组件盖子的边缘的压缩性差别更大。

在盖子边缘处的环形区域中获得不同的压缩性的方式可以是图 16 所示的方式：

图的上方显示了模块密封前的可压缩材料，可以确定材料包括增厚环形区域 63，从而一旦被压缩，（图中下半部分所示的）区域 64 比材料的其余部分具有更高的压缩值。

关于用于储存组件的盖子的材料类型的选择，优选采用导电材料，该导电材料能够承受变形并且在其工作过程中构成储存组件中产生的气体的阻挡物。也可以根据盖子的组成材料来选择盖子的厚度以允许盖子隆起。

优选地，所选材料为铝，更确切地说，为含铝量高于 99.5%的铝。铝合金的机械性能与其纯度直接相关：所含杂质越低，越容易变形。

如果模块包括多个储存组件，则切口 16 与每个储存组件 20 关联。

如果设备包括几个储存组件，则这些储存组件通过连接装置 30 两两电连接。

在一个实施例中，形成两个相邻的储存组件 20 之间的电连接的连接装置 30 包括分别与两个储存组件 20 关联的两个盖子 32、以及接线条 31。

将切口的尺寸设计为使得切口 16 的边缘的至少一部分与连接装置 30 在电绝缘的同时热接触。

图 2 显示了连接装置 30 与切口 16 之间的热接触的两个不同示例。

在一个示例（示意图的左侧部分）中，切口 16 的边缘与盖子 32 在电绝缘的同时热接触。

在另一示例（示意图的右侧部分）中，切口 16 的边缘与接线条 31 在电绝缘的同时热接触。

在这两个示例中，通过切口 16 的存在允许盖子 32（及接线条）变形。

为了能够在确保电绝缘的同时热接触，一些变化例中的切口至少在其与连接装置 30 热接触并电绝缘的边缘处包括弹性体材料层。

参照图 3a，显示了模块的一个实施例，该模块将通过电压端子 50 与附加设备（未示出）连接。

模块包括壳体 10，在壳体 10 中设有通过连接装置 30 连接的电能储存组件 20。

模块还包括用于电能储存组件 20 的能量管理和诊断的电子管理板

40, 该板在图 11 中可见。

储存组件 20 都是圆柱形的。储存组件 20 在壳体 10 中并排设置。换言之, 储存组件 20 的旋转轴是平行的。在此处未示出的其他变化例中, 储存组件可以是平行六面体、正方形、椭圆形、六边形的形状, 而不会改变本发明的一般原理。

在图 3a 至 3d 所示的实施例中, 将储存组件 20 设置为使其旋转轴与壳体 10 的顶壁 12 和底壁 13 垂直。

有利地, 壳体 10 的不同的壁 1、13、14 分别与下列元件在电绝缘的同时热接触:

对于至少一个壁, 连接到电能储存组件的散热元件,

对于至少一个其他壁, 电子管理板。

这促进模块的冷却。

储存组件 20 与第一壁 12、13 的热连接以及电子管理板 40 与不同于第一壁 12、13 的第二壁 14 的热连接允许板 40 和储存组件 20 所释放的热量向模块外最大程度地耗散。

散热元件可以包括连接装置 30。

散热元件 38 (见图 2 和图 4) 还可以包括设置在连接装置 30 及与储存组件 20 热接触的壳体壁之间的弹性体层。

弹性体层同时具有几个功能。其能够:

通过高于 1kV 的击穿电压使储存组件 20 与壳体 10 电绝缘,

通过其压缩能力, 吸收由制造公差导致的储存组件 20 的几何偏差 (dispersions),

改善储存组件 20 与模块外部之间的热交换。

在一个有利的实施例中, 与散热元件接触的壁为壳体 10 的底壁 13, 与电子管理板 40 接触的壁为壳体 10 的侧壁 14。

储存组件 20 优选地沿其旋转轴 (纵轴) 导热, 从而储存组件 20 的轴向冷却比其径向冷却更有效。

根据实施例, 储存组件 20 要么热连接至壳体 10 的顶壁 12 或底壁 13, 要么热连接至壳体 10 的顶壁 12 和底壁 13。

在图 4 所示的实施例中, 储存组件 20 热连接至顶壁 12 和底壁 13。散热片 15、15' 改善组件的冷却。

储存组件与两个壁的热接触可通过增大储存组件 20 与模块外部之间的热交换面积来改善储存组件的冷却。

### 壳体

壳体 10 允许操作模块，加强电绝缘，以及保护模块核心及其电子器件免受潜在的外来侵袭。

在有限定了上下表面及侧面的情况下，该壳体可以是平行六面体，以设置在目前汽车电池所在位置，或者其可以是圆柱体，以容置在例如备用轮胎所空出的空间中，或者可以是棱柱。

在一个实施例中，壳体 10 的顶壁 12、底壁 13 和侧壁 14 是阳极氧化铝材料的，首先是为了通过改善的辐射散热来促进模块的冷却，其次是为了增强模块的耐腐蚀性。

因此，与具有相同的机械特性的塑料材料壁或钢壁相比，铝或碳纤维复合材料壁 12、13、14 的使用改善了壳体内部与外部之间的热传导。这增强了储存组件 20 和电子板 40 的冷却效力。

在本发明的实施例的一些变形中，壳体 10 包括如图 4 和图 5 所示的散热片 13。

这些散热片增大了壳体 10 与外部介质之间的接触面，以促进与外界的热交换。这改善了模块的冷却。

散热片 15 可设置在壳体 10 的壁 12、13、14 的至少一个外表面上。由于设置在侧壁上的加强件 15' 能够增大壁的对流交换表面，因此也构成本发明意义下的散热片。

例如，在一个实施例中，散热片 15 设置在与储存组件 20 热接触的壳体壁的外表面上，以便改善所述储存组件 20 的冷却。

在图 4 所示的实施例中，散热片 15 设置在壳体 10 的顶壁 12 的外表面的中心区域 11 中。

位于壳体 10 中心的组件 20（即距侧壁 14 最远的组件 20）比位于壳体 10 周边的组件 20（即距侧壁 14 最近的组件 20）更难散热，上述设置有助于位于壳体 10 中心的组件 20 所产生的热量的排放。

在另一实施例中，散热片 15 设置在壳体 10 的与电子管理板 40 热接触的壁的外表面上，以便改善所述电子管理板 40 的冷却。

有利地，在另一实施例中，先与储存组件 20 热接触再与电子板 40

热接触的壁 12、13、14 的外表面包括散热片 15。

如果壳体的几个壁与储存组件和/或与电子管理板热接触，则所有这些热接触的壁或者仅这些壁的其中一部分可在其外表面上包括散热片。

为了进一步改善储存组件 20 所产生的热量的排放，在本发明的实施例的一个变形中，与储存组件 20 热接触的壁包括或连接至其中设有冷却设备（未示出）的基板（未示出）。

冷却设备可以包括冷却液循环回路。

如果壳体的几个壁与储存组件热接触，则模块可在仅一个或所有与组件 20 热接触的壁中包括冷却设备。

通过利用例如使用模块的车辆的外部冷却系统，如车辆空调回路，也可以改善模块的冷却。

电能储存组件

在图 3a 至 3d 所示的实施例中，模块包括二十个电能储存组件 20。储存组件均为圆柱体形状。

储存组件 20 彼此平行并平行于壳体的侧壁设置在壳体 10 中。换言之，储存组件 20 的旋转轴互相平行，且平行于各侧壁沿其延伸的每个平面。

在图 3a 至 3d 所示的实施例中，将储存组件 20 设置成其旋转轴垂直于壳体 10 的顶壁 12 和底壁 13。

储存组件 20 通过连接装置 30 两两连接，将在说明书的以下部分详细描述连接装置 30。

应注意，在图 3a 至 3d 所示的实施例中，二十个电能储存组件 20 是串联的。

这些储存组件 20 交替地在其上盖 32 和下盖 32' 处两两连接。换言之，对于一个储存组件来说，其通过其上盖连接到第一相邻储存组件，并通过其下盖连接到不同于第一储存组件的第二相邻储存组件。

显然，涉及应用时，也可以采用串联配置以外的其他配置。例如，对于包括二十个储存组件 20 的模块来说，一对十个串联的储存组件 20 可以先串联，之后这一对再并联等等。

储存组件与壳体的壁 12、13、14 电绝缘。

## 电子管理板

在图 3a 至 3d 所示的实施例中，设备还包括四个电子管理板 40。

电子管理板 40 用于管理电能储存组件 20 的充电、放电及诊断。此处，诊断表示在模块的整个有效寿命中允许测量和/或计算模块的充电状态或健康状态的所有温度、压力、电压和电流的测量。

特别地，电子板可以满足两种独立的需要：

模块的储存组件 20 的充电终止电压的平衡，

模块的电压测量。

储存元件 20 有效具有的特性（电容、电阻）因加工和/或老化等显现偏差。

这些差异意味着当对模块充电时，不是所有的储存组件 20 都具有相同的充电电压。

因此平衡包括根据预期应用所确定的一个相同的电压值附近的这些电压的均匀化。

电子管理板与串联的储存组件并联。

电子管理板 40 与壳体 10 的壁电绝缘。

电子管理板 40 包括环氧树脂层 42，在环氧树脂层 42 上结合有铜印刷电路 41。

环氧树脂层 42 允许铜印刷电路 41 与壳体 10 在确保其电绝缘的同时热接触。

将电子管理板 40 设置成使环氧树脂层 42 与壳体 10 的壁 14 的内表面接触。

在下文中应理解，当提到元件 A 在元件 B “上” 时，元件 A 可以直接位于元件 B 上，或者也可以位于元件 B 的上方，但通过一个或多个其他中间元件与元件 B 隔开。

还应理解，当提到元件 A 在元件 B “上” 时，元件 A 可以覆盖元件 B 的整个表面或者仅覆盖元件 B 的一部分。

在图 10 所示的一个实施例中，电子管理板 40 在环氧树脂层 42 上包括铝板 43（从而环氧树脂层位于铜印刷电路与铝层之间）。

在这种情况下，与壳体 10 的壁 14 的内表面接触放置的为铝板。

显然，电子板 40 可以设置在壳体外部，并且在这种情况下热连接

到壳体侧壁的外表面。所述设置的优点在于，板的冷却得到进一步的改善，并且其维护由于不必打开壳体而变得更加容易，但是该设置的缺点在于，更易将板暴露给外部影响，并且需要改善壳体壁的密封。

电子管理板 40 上的铝层 43 的存在促进了从铜印刷电路 41 向壳体的与电子管理板 40 接触的壁 14 的散热。

有利地，模块所包括的电子管理板 40 的数目可以与壳体 10 所包括的侧壁 14 的数目一样多。

在图 3a 至 3d 所示的实施例中，模块包括与壳体 10 的四个侧壁 14 的内表面热连接的四个电子管理板 40。

模块的四个侧壁上的四个电子板的存在防止位于壳体周边的储存组件比位于壳体中心的储存组件 20 冷却得更快。

在这种情况下，电子板 40 有效地起到热缓冲的作用。侧壁上的这些热缓冲的存在意味着设置在侧壁 14 附近的储存组件 20 将冷却得更慢，从而模块所有的储存组件 20 将以同样的速度冷却。

热是导致储存组件 20 老化的主要因素，模块内部温度的均匀化使得模块的储存组件 20 均匀老化。

显然，电子板的数目会根据将得到的热结果被优化，板的数目不一定要与壳体侧壁的数目相同，特别是当壳体是圆形的或者是由模块应用的特定环境而决定的复杂形状的时候更是如此。

#### 连接装置

在图 6 所示的一个实施例中，两个相邻的储存组件 20 之间的连接装置 30 包括两个通过接线条 31 电连接的盖子 32。

每个盖子 32 用于覆盖储存组件 20。

每个盖子 32 包括用于与接线条 31 的通孔（未示出）接触的连接端子 33。为了改善端子 33 与接线条 31 之间的导电性，可使通孔的表面呈粗糙状态以增大接触面。

在一个实施例中，接线条 31 是铜的。这可以降低连接装置 30 的欧姆电阻，从而使焦耳效应造成的损失最小化。因此，在模块内部降低了连接装置 30 所产生的热量。

在另一实施例中，接线条 31 是铝的。这在维持储存组件之间的欧姆电阻以及储存组件 20 与壳体 10 之间良好的热传导的同时，还改善

了连接装置的重量。

在一个变化例中，可以通过镀镍型或镀锡型表面处理来涂覆接线条 31，以抵抗腐蚀并改善电接触。

对于每个储存组件 20 来说，组件 20 的上盖 32 与相邻的组件的上盖 32 电连接，同时同一组件的下盖 32' 与另一相邻储存组件的下盖 32' 电连接，从而每个储存组件 20 可与两个相邻的储存组件 20 连接，一个连接到其上盖 32，另一个连接到其下盖。

在图 7a 所示的实施例中，电能储存组件包括没有连接端子的平盖。其通过按照与上一段所述的相同设置被焊接或钎焊的接线条与其相邻组件成对地焊接或钎焊。如果采用激光穿透焊接，则类似于参照双盖焊接的以下描述，接线条可以具有偏薄区域。

接线条 31 与盖子 32 之间的接触面优选等于或大于盖子 32 的表面的四分之一，更优选地，等于或大于盖子 32 的表面的二分之一，甚至等于整个盖子表面。

通过储存组件的这一配置，可以使接线条 31 与盖子之间的接触面最大化，从而促进盖子与壳体之间通过接线条 31 的热交换。

在图 7、图 8 和图 9 所示的另一实施例中，连接装置 30 包括被称为双盖的纵向部件 34，其端部 35、36 形成两个相邻的储存组件 20 的上盖或下盖，用于所述两个相邻的储存组件 20 的电连接。

为了两个相邻的储存组件的电连接而使用的纵向部件 34 可以增强模块的电性能和热性能。

关于电性能，使用单件式连接装置可以减小连接装置的内阻（从而降低焦耳效应产生的热）。关于热性能，使用能够形成两个储存组件的上盖（或下盖）的单件式连接装置增加了储存组件 20 与模块壁之间的表面接触，这促进向壳体 10 散热。

如果双盖通过激光穿透焊接合，则双盖 34 的每个端部 35、36 包括偏薄区域 37 以形成焊接区域。

在图 8 和图 9 所示的实施例中，偏薄区域 37 是径向的并且两两正交。

在图 8 所示的实施例中，每个端部 35、36 的偏薄区域 37 沿纵向部件 34 的纵轴 B-B 延伸。

因此，这可以减小纵向部件 34 的内阻（从而降低通过连接装置 30 的焦耳效应所产生的热量）。但是，在这种情况下，电流主要在沿纵向部件 34 的纵轴 B-B 延伸的直线形薄区域处循环。这可能导致纵向部件在沿纵向部件 34 的纵轴 B-B 延伸的直线形薄区域处局部发热。

在图 9 所示的实施例中，径向直线形薄区域 37 两两正交，并与部件的纵轴成  $45^\circ$  角。因此可以避免与上述的局部发热有关的退化的风险。

#### 替代方式

读者应了解，在本质上不脱离本文所述的新颖教导和优点的情况下，可对上文描述的模块进行多种修改。

因此，任何此类修改均应纳入所附权利要求所限定的模块范围。

例如，模块的储存组件的数目可以大于或小于 20。例如，模块可以包括两个电能储存组件，或者两个以上的储存组件。

例如，电能储存元件可根据装配限制和加工需要，通过上述方式的组合连接到一起：

底部的双盖和顶部的具有端子的盖子（图 7）；

底部的双盖以及顶部的焊接或钎焊的平盖（图 7a）；

底部和顶部的双盖（图 7b）；

焊接在顶部和底部的接线条（图 7c）；

顶部的具有端子的盖子以及底部的焊接的接线条（图 7d）；

顶部和底部的具有端子的盖子（图 6）。

类似地，可构想这样的实施例，其中切口 16 的边缘与储存组件 20 在电绝缘的同时热接触。例如对于盖子设在组件内部的情况便是如此。在这种情况下，盖子 32 与储存组件 20 的侧壁的内表面在其上端附近连接（从而盖子 32 全部在储存组件 20 的上缘下方延伸）。也可以考虑这样的实施例，其中切口与盖子 32 和储存组件 20 两者在电绝缘的同时热接触。

另外，对于每个储存组件，壳体可以包括超过一个的切口。特别地，对于每个储存组件，壳体可以包括两个切口，一个位于顶壁的内表面上，另一个位于底壁的内表面上。

类似地，在不脱离本发明的范围的情况下，本发明还覆盖这样的

情况，其中切口面对底壁，从而储存组件的隆起发生在模块的下部。

此外，电子管理板的数目可以大于或小于4。例如，模块可以包括单个管理板。

在这种情况下，两个储存组件热连接到第一壁，电子管理板连接到不同于第一壁的第二壁，以便增强与外界的热交换，从而促进储存组件、连接装置和电子管理板所产生的热量的排放。

此外，上述不同实施例呈现出：

储存组件要么热连接到壳体的底壁或壳体的顶壁，要么热连接到壳体的顶壁和底壁，以及

电子管理板连接到壳体的一个、两个、三个或四个侧壁。

类似地，上文描述的储存元件的几何设置为正方形，但也可以是任意形状，诸如三角形、平行四边形、六边形、八边形等等。

有利地，读者应了解，储存组件的热连接和电子管理板的热连接可以互换，即：

储存组件可以连接到壳体的一个或多个侧壁，例如，若将电能储存元件设为平的，以适应向壳体外部的轴向散热。

电子管理板可以连接到顶壁或底壁，或者连接到顶壁和底壁。

为简化描述，已描述了均垂直延伸的模块。显然，只要不脱离本发明的范围，模块可以定向在任意方向上。

此外，在本说明书中，对于具有圆形横截面的储存组件限定了储存组件及其定向。显然，储存组件可以具有任意的横截面。

最后，对于包括单级储存组件的模块构造提出了以上描述，但是显然，本发明还可以应用于包括几层储存组件的模块，其与壳体的热交换施加在多个储存组件的外层上。

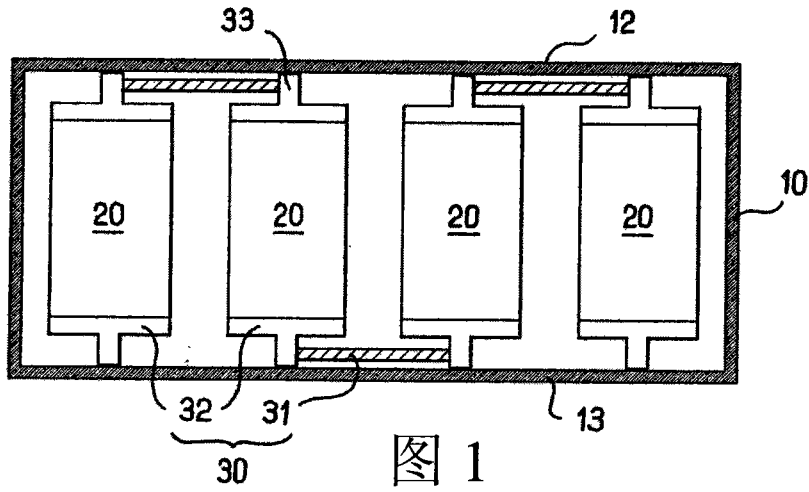


图 1

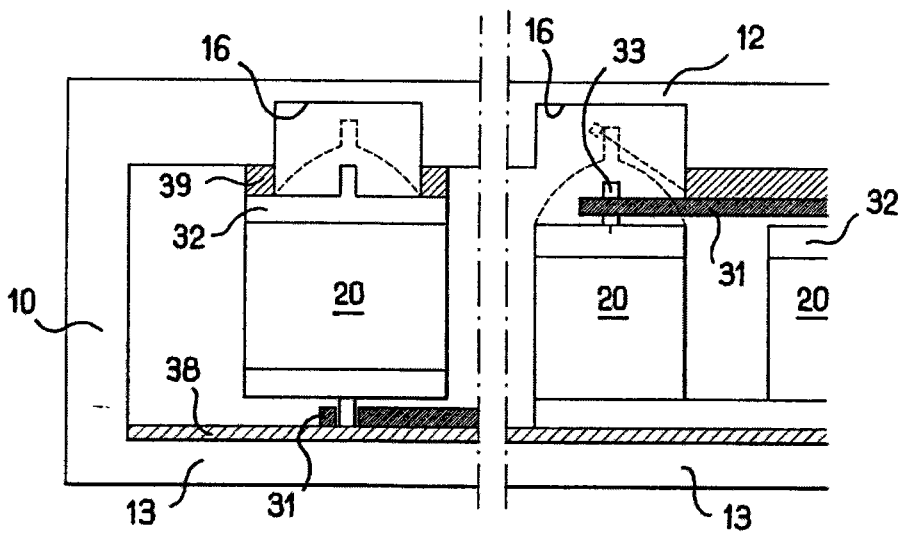


图 2

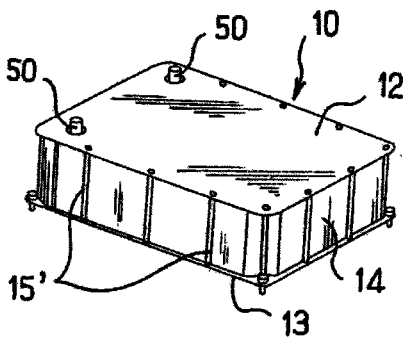


图 3a

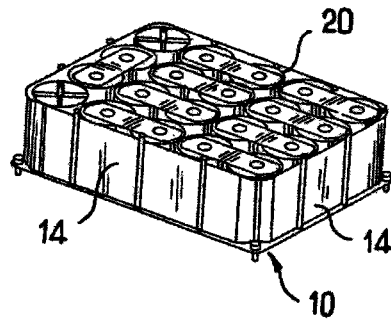


图 3b

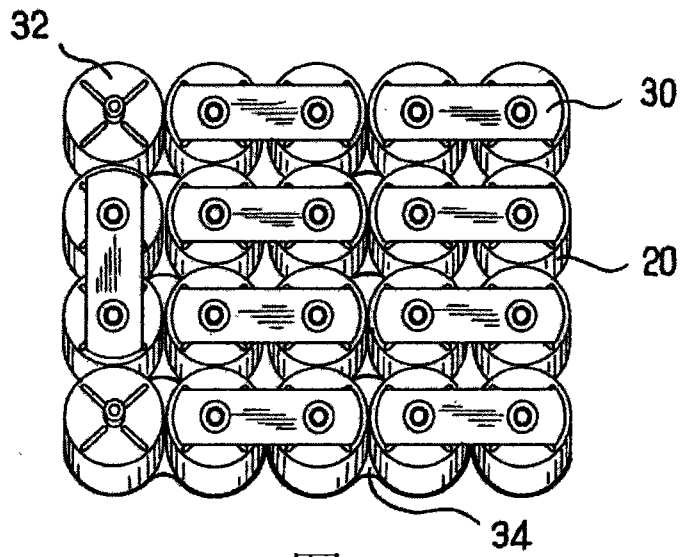


图 3c

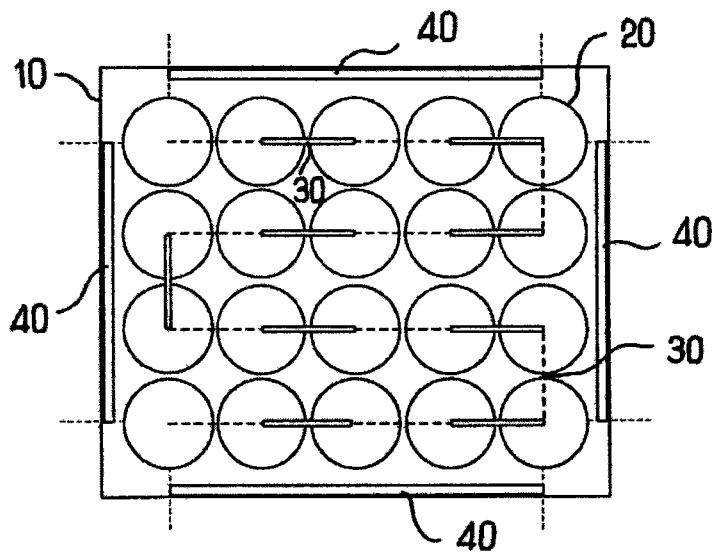


图 3d

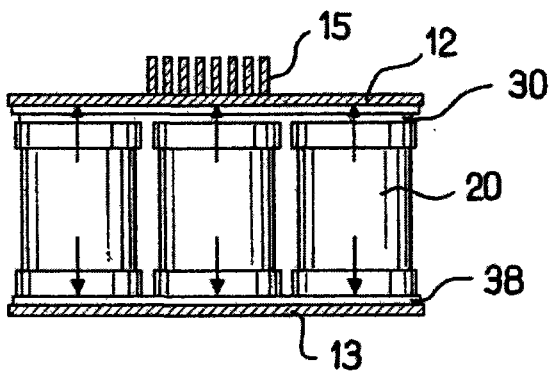


图 4

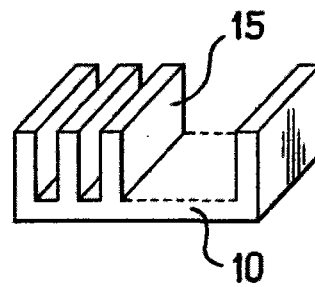


图 5

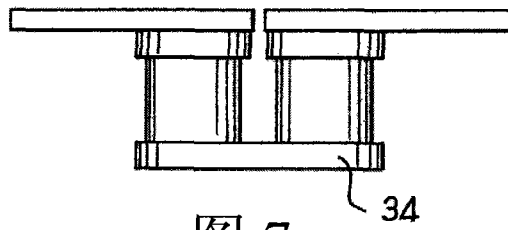


图 7a

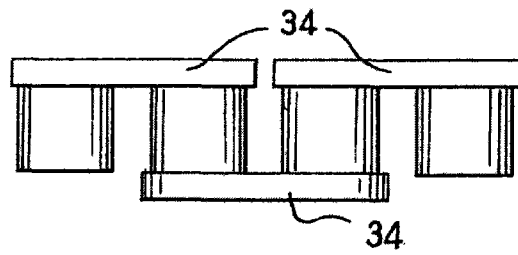


图 7b

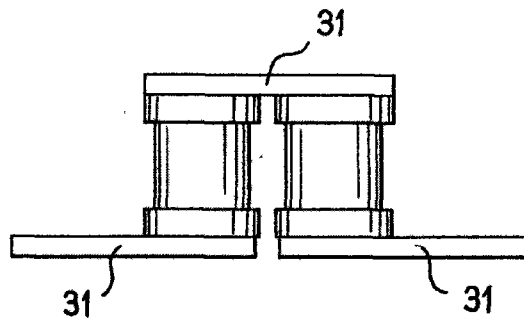


图 7c

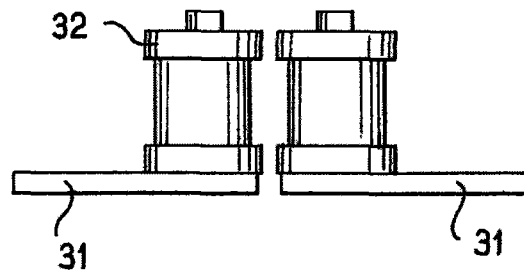


图 7d

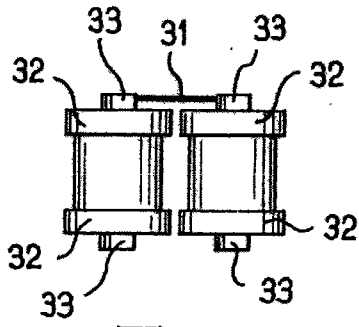


图 6

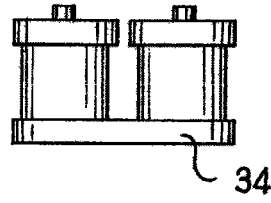


图 7

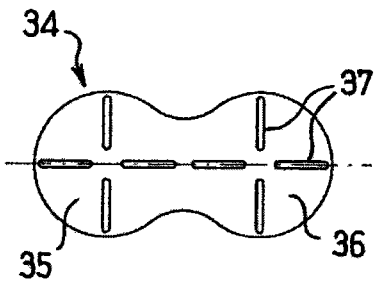


图 8

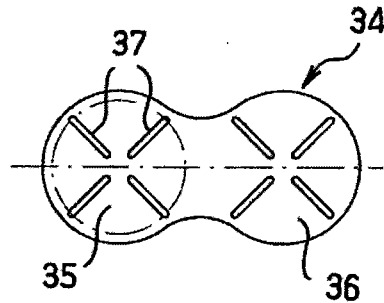


图 9

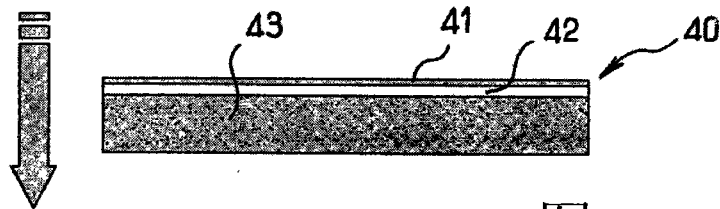


图 10

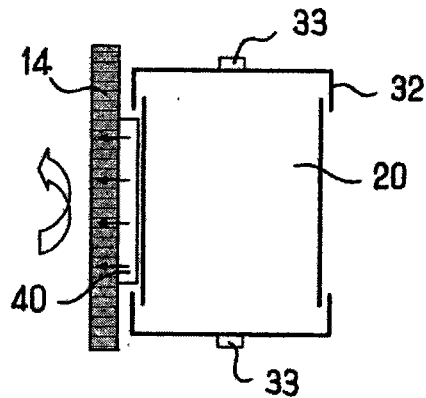


图 11

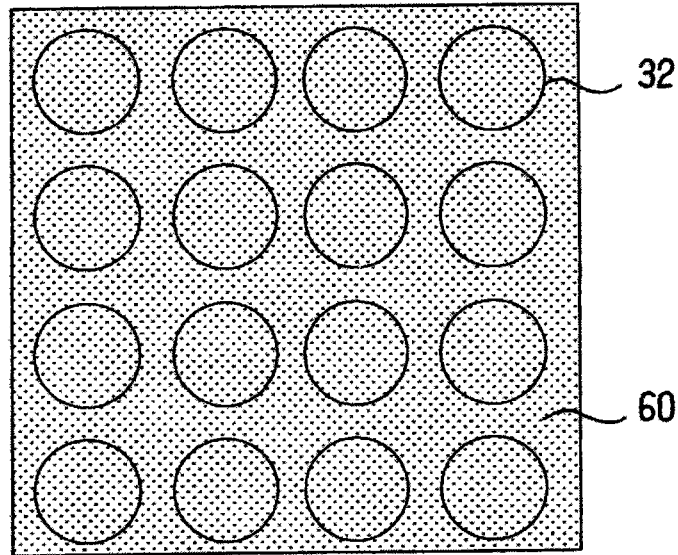


图 12

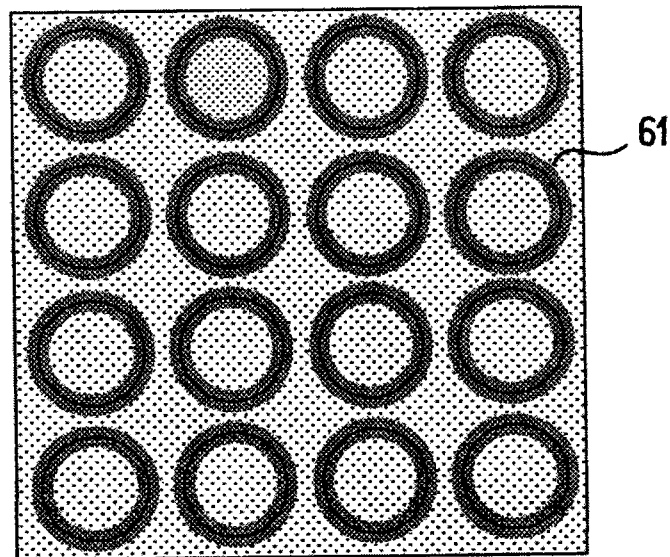


图 13

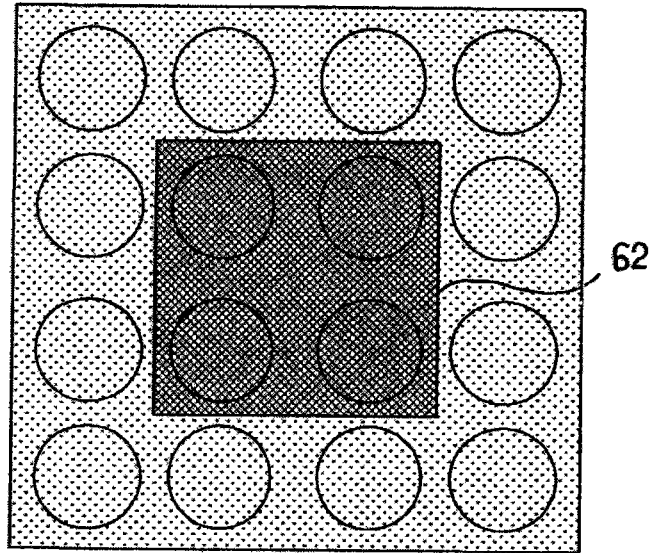


图 14

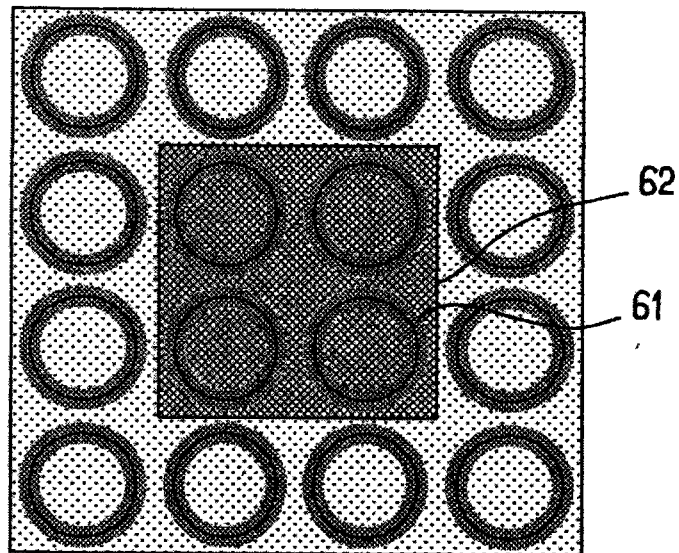


图 15

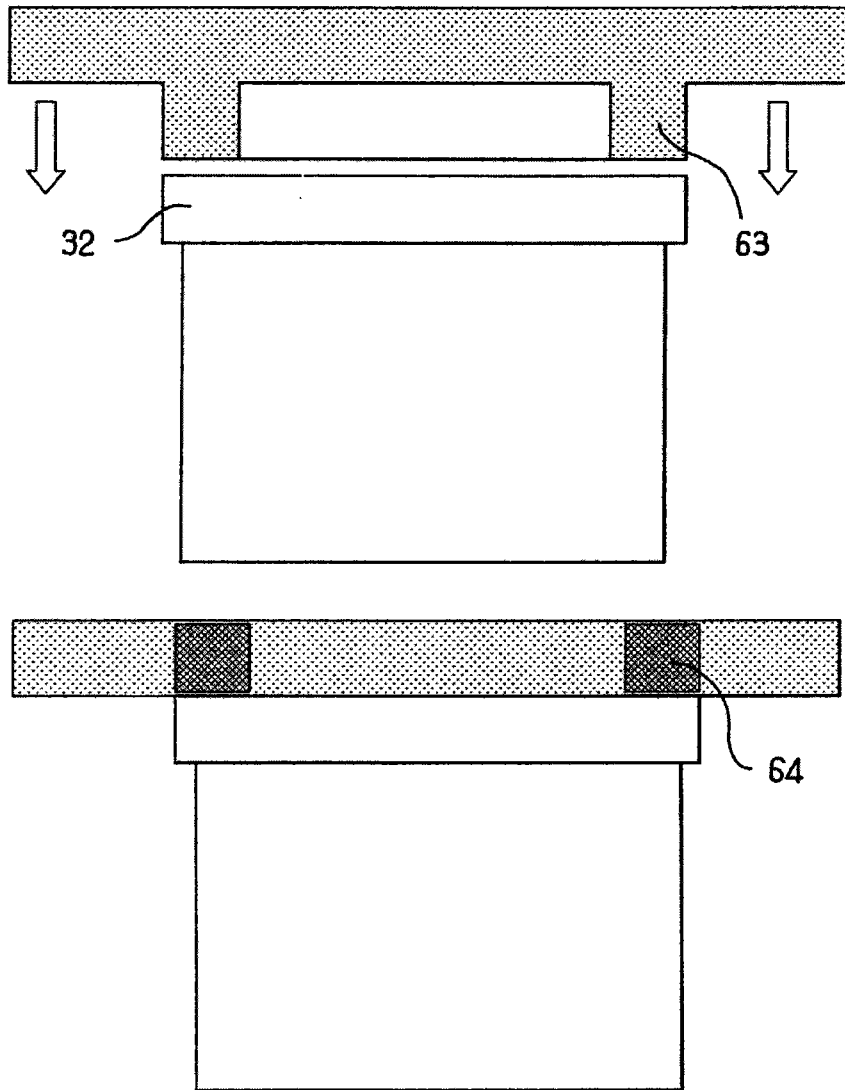


图 16