



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 97117719.8

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1233052C

[22] 申请日 1997.8.21 [21] 申请号 97117719.8

[30] 优先权

[32] 1996. 8. 21 [33] JP [31] 219586/96

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 佐藤健治 森下展安 井上浩

生驹宗久

审查员 田 宏

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

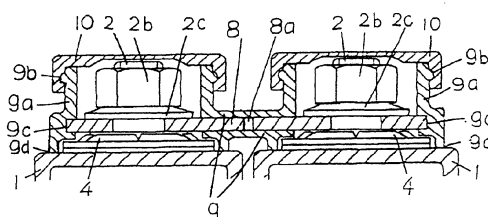
代理人 孙敬国

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称 电池组

[57] 摘要

本发明提供一种电池组，该电池组在通过连接板电气连接相邻单体电池端子间的金属零部件及所述连接板的表面上，直接和间接覆盖有从天然橡胶、合成橡胶及合成树脂组中选择至少一种构成的绝缘保护部。该电池组能防止连接用金属零部件被腐蚀，同时能防止液络引起的漏电流。作为 EV 用电池组能长期工作在恶劣环境中使输出特性不变坏，大大减轻维护，具有高可靠性。



1. 一种电池组，其特征在于它包含：
一对各自具有顶部的单体电池；
5 一对盖体，覆盖所述一对单体电池的顶部；
一对各自具有侧面的端子，从各自盖体向上突出；
一连接板，具有顶面、底面和各自端部，电连接所述一对端子；
一绝缘层，具有上段、下段和一对侧段，所述上段位于所述端子间并沿连接板的顶面部分延伸，所述下段位于所述盖体间并沿连接板的底面部分延伸，所述
10 一对侧段与连接板的各自端部接触并沿所述一对端子的各自侧面延伸；
一对端子的每个端子周围的密封垫，位于一对盖体和绝缘层的一对侧段之间。
2. 如权利要求 1 所述的电池组，其特征在于，所述绝缘层是保护层，直接覆盖除经连接板电气连接所述一对端子的一对电气连接部分外的连接板的顶面部分和底面部分。
- 15 3. 如权利要求 1 所述的电池组，其特征在于，所述绝缘层的、间接覆盖经所述连接板电气连接所述一对端子的金属部件的部分包括筒状突出部，该绝缘层的间接覆盖部分与直接覆盖连接板顶面部分的绝缘层上段及直接覆盖连接板底面部分的绝缘层下段模制成一体。
4. 如权利要求 1 所述的电池组，其特征在于，所述绝缘层是保护层，直接覆盖
20 盖连接板的顶面部分和底面部分，经所述连接板电气连接所述一对端子的金属部件表面由涂敷的绝缘保护层直接覆盖。
5. 如权利要求 3 所述的电池组，其特征在于，所述筒状突出部的底面和一对盖体之一的顶面用挤压、焊接、嵌入及粘结任一种方式气密地联成整体。
6. 如权利要求 1 所述的电池组，其特征在于，连接板与直接覆盖连接板顶面
25 部分和底面部分的绝缘层模制成一体。
7. 如权利要求 3 所述的电池组，其特征在于，直接覆盖连接板顶面部分和底面部分的绝缘层与筒状突出部模制成一体。
8. 如权利要求 6 所述的电池组，其特征在于，所述连接板具有至少一个通孔。

电 池 组

5 本发明涉及电池组，尤其涉及构成电池组时对电气连接于相邻单体电池(cell)端子间的金属零部件进行绝缘保护的保护层及零部件。

作为二次电池主要用途举例有汽车用的铅·酸电池，近年来，开发有高能量密度的小而轻的各种二次电池，它们被用于多个领域，其需求市场在急速扩大。其典型例子有，便携电话、笔记本式个人计算机、凸轮编码器（カムコ-ダ）等无绳设备用或计算机备用无停电电源装置（不间断电源系统：uninterrupted power system (UPS)）或电动汽车（EV）等的电源用电池。

无绳设备的负载，因电子技术的发展达到省电要求，电源用电池的工作电压及负载电流极低，故通常多将一节电池或多至10节左右电池串联构成电池组，作为模块电池使用。

15 而与此不同的，诸如紧急用固定电源装置或EV用高电压高负载工作的电源用电池，是通过隔板介于其中，将由正极和负极构成的电极组安放在蓄电池容器内，再注入电解液制成相同额定容量的多个单体电池，用连接板条电气串联于所述多个单体电池的相邻单体电池的端子之间，构成预定额定电压的模块电池。再按需要，对模块电池进行串和/或并联的电气连接，构成电池组。由于模块电池小型、重量轻，故多数情况下使用通过串联连接构成如额定6V或12V的将多个同容量电池构成一体的整体结构的蓄电池容器。然而，在如超过额定值100Ah那样的大容量电池的情况下，考虑到蓄电池容器的成型技术与经济性的关系，故采用单体电池为单元的电池容器进行组装，将它们串和/或并联连接，构成模块电池及电池组。通常将电阻低、价廉的铜板作为电气连接各单体电池的连接板条。电气连接通常是，将连接板（条）套入相邻的车有螺纹形成单体电池端子的螺栓状极柱间，再用螺母经垫片紧固。连接板、极柱、垫片螺母等连接用金属零部件的表面，通常镀以耐蚀性金属。例如铅·酸电池镀以铅，而镍·镉(Ni-Cd)系或镍·金属氢化物(Ni-MH)系等碱性蓄电池，则多数镀以镍，部分镀以银或金。

30 这些电源用电池中的EV蓄电池，在承受与已往安装汽油机或柴油机等内燃机的汽车中构件相同的振动、冲击、加速度等外力的机械强度及大范围的温度和湿度下，长期曝露于灰尘、飞沫或腐蚀性物质等之中，故不仅当然要求有高能量密度，还要求具有稳定输出特性的耐久性。如上所述，虽然对电气连接于各单体电池间的金属零部件镀有防腐蚀的金属，但金属层中实际上不可能没有气孔，故在这些金属零部件上常常会产生腐蚀。再有，因长期曝露于高温高湿下，电池内电解液会从端子处渗出，故也会出现在端子及其周围敷有盐露状态的漏液现象。另

外, EV 会在未铺道路的恶劣环境下或冬季撒有防冻剂的道路上行驶, 故这类杂物会侵入安放蓄电池的部位中, 粘附并污损这类金属零部件及蓄电池表面。这样, 在金属零部件及其周围粘附产生的杂物不仅影响外观, 而且会长时间保留温差产生的霜露或洗车、雨天时飞沫等水分, 弄湿这些金属零部件及它们周围各单个电池盖体上面, 形成液络状态。

EV 蓄电池总电压在 100V 至 300V 左右, 也有高达 400V 的高电压。当高电压施加于上述形成的液络状态部分上, 在 EV 蓄电池内会产生漏电流, 使电池组内的一部分单体电池正象处于自放电状态, 容量下降。因此, 在 EV 用电池组内各单体电池间产生容量差, 使 EV 蓄电池输出特性变坏。极端情况下, 容量降低的单体电池放电至末期, 发生极性反转, 故引起发生气体, 导致不能恢复的恶果。再有, 漏电流大时会发热着火, 恐有火灾之虑。因此, 以往必须对 EV 用电池组经常清理, 除去蓄电池表面的杂质, 维护极其繁杂。

图 1 表示本发明实施形态 1 构成 EV 用长方型密封碱性蓄电池的 Ni-MH 系单体电池切除部分后的立体图。图 1 中, 经由水处理后的聚丙烯(PP)无纺布构成的隔板, 将多个正极和负极交互重叠构成电极组。正极是通过在高孔率发泡镍板内充填以氢氧化镍活性物质为主体的糊膏, 经干燥压制而成。负极通过在镀 Ni 穿孔钢板两面涂敷 Mm Ni5 (Mm: mish metal (铈镧稀土合金)) 系氢吸收合金粉末为主体的糊膏, 经干燥、压制而成。正极和负极的引出板 5a 焊接于对应的一对极柱 2 底座部 2a 的下部被连接固定。极柱 2 上各自嵌有 O 形环 3, 呈固定于底座部 2a 上面的状态, 一对极柱 2 插入以 PP 为主体的合成树脂制盖体 1 的端子孔 (未图示), 通过压嵌盖体 1 上面的推压螺母(push nut) 4 使盖体 1 下面 O 形环 3 挤压变形, 这样极柱 2 固定于盖体 1 上并对液体气体密封。将固定于盖体 1 的电极组 5 插入与盖体 1 同材料的电池容器 6 内并安装。用加热法或超声波法焊接盖体 1 下缘与电池容器 6 上缘的开口之间, 形成对液体气体密封的一个整体。注入以氢氧化钾为主体的预定量的碱性电解液, 使电极组 5 浸入其中, 再在盖体 1 上气密安装安全阀 7, 这样就完成单体电池的制作。

当要构成额定电压以 6V 或 12V 为单位的模块电池时, 各自用 5 节或 10 节如上构成的单体电池, 再用连接板 (条) 电气串联连接于相邻单体电池之间。

图 2 为表示已有技术电气串联连接相邻单体电池端子间主要部分之一例的局部剖视图。图 2 中, 在由推压螺母 4 固定的突出于盖体 1 上面的不同极性极柱 2 间套有镀 Ni 的 Cu 板制的连接板 8, 用螺母 2b 经垫片 2c 拧紧进行电气连接。已往, 罩有合成树脂或合成橡胶制的保护盖 12, 使其盖在电气连接用金属零部件及盖体 1 上面。该保护盖 12 能有效地防止蓄电池上面端子间的短路事故, 但缺乏气密性, 不可能非常完善地隔断外部气体, 故尘埃和飞沫等杂质会部分侵入附着。因此, 上述端子部分及其周围部分液络引起的漏电流依然存在, 必须定期清理, 仍然存在维护问题。

本发明通过简单手段及结构，隔断外部气体，对电气连接于相邻单体电池端子间的金属零部件及其周围部分加以绝缘保护，对于 EV 蓄电池之类的高压电池组，即使长期使用于恶劣条件下，也能防止腐蚀和液络状态，能确保稳定输出特性，同时有助于减轻维护，工业价值大。

- 5 本发明为了防止从已有技术认识到的在相邻单体电池间电气连接的金属零部件及其周围部分中存在的液络状态，用天然橡胶、合成橡胶及合成树脂任一种构成的绝缘保护层及绝缘保护零部件的至少一种覆盖相邻单体电池端子间电气连接
- 10 的连接板及端子部分的连接用金属零部件及其周围部分，以此构成电池组。按照上述措施，成功地提供一种电池组，其将电气连接用金属零部件及其周围部分与外部气体隔断，防止发生结霜、腐蚀，防止电气连接部分中因液络现象引起漏
- 电流使容量下降，能确保长期稳定的输出特性、减性维护、具有高可靠性。

下面结合附图详细说明本发明实施例。

图 1 为本发明一实施例中 Ni-MH 系 EV 用长方型密闭碱性蓄电池切除部分后的立体图；

- 15 图 2 为已有技术中相邻单体电池端子间电气连接主要部分的局部剖视图；

图 3 表示本发明实施例 1 的相邻单体电池端子间电气连接主要部分的局部剖视图；

图 4 表示本发明实施例 2 的上述主要部分的局部剖视图；

图 5 表示本发明实施例 3 的上述主要部分的局部剖视图；

- 20 图 6 表示本发明实施例 4 的上述主要部分的局部剖视图；

图 7 表示本发明实施例 5 的上述主要部分的局部剖视图；

图 8 表示本发明实施例 6 加以绝缘保护层的连接板的立体图；

图 9 表示本发明实施例 6 相邻单体电池端子间电气连接主要部分的局部剖视图。

- 25 以图 1 所示实施形态 1 的 Ni - MH 系 EV 用长方型密闭碱性蓄电池为例，参照附图详细说明本发明。

实施例 1

图 3 表示本发明实施例 1 相邻单体电池端子间电气串联连接主要部分的局部剖视图。

- 30 图 3 中，将镀 Ni 的 Cu 板制的连接板 8 套在用推压螺母（push nut）4 固定的突出于盖体 1 上面的相邻单体电池之间相互极性不同的极柱 2 上。连接板 8 至少有一个贯通孔 8a，其正反两面除电气连接部分外，预先设有氯丁橡胶构成的层状绝缘保护部分。绝缘保护部 9 用成型模具与连接板 8 整体成型后，再加硫，肖氏硬度为 70。连接板 8 中贯通孔 8a，在整体成型时由于氯丁橡胶易于流向连接板 8 的正反两面，故有利于绝缘保护部 9 的形成。在本实施例中，绝缘保护部 9
- 35 整体成型有筒状突出部 9a，该筒状突出部 9a 上部开口部上设有环状突出部 9b，

另将连接板 8 两端部卡抱在凹槽 9c 中。螺母 2b 经垫片 2c 紧固连接板 8 进行电气连接，同时绝缘保护部 9 筒状突出部 9a 的下面 9d 紧压在盖体 1 上面，保持液体和气体密封。筒状突出部 9a 上部开口部盖有保护帽 10，由环状突起部 9b 以咬接方式(snap)嵌合，从而将连接用金属零部件及其周围部分与外部空气隔开。这里，
5 保护帽 10 使用与绝缘保护部 9 相同的氯丁橡胶，但比绝缘部 9 软，如肖氏硬度为 50，从而容易盖住筒状突出部 9a 上部开口部。

实施例 1 中，将电气连接用金属零部件及其周围部分与外界空气隔开的绝缘保护部 9 及保护帽 10，使用的是氯丁橡胶，但也可从天然橡胶、苯乙烯橡胶(styrene rubber)、丁二烯橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶、乙丙系共聚物(ethylene-propylene group
10 copolymer)、氯化橡胶、丙烯酸橡胶、硅橡胶、氟橡胶等橡胶材料组中至少选用一种构成。

实施例 2

图 4 表示本发明实施例 2 相邻单体电池端子间电气串联连接主要部分的局部剖视图。图 4 与图 3 中相同各部分的标号及名称相同，但绝缘保护部 9 的材料不同。
15 本实施例 2 中，绝缘保护部 9 与单体电池盖体 1 相同，由 PP 为主体的合成树脂制成。绝缘保持部 9 下面 9d 与单体电池盖体 1 上面之间借助加热法或超声波法焊为一体以保持气密性。保护帽 10 采用比绝缘保护层软的 PP 树脂。该保护帽 10 不仅可用 PP 树脂，也可用聚乙烯 (PE) 树脂或从实施例 1 所示各种橡胶材料中选用。

20 实施例 3

图 5 表示本发明实施例 3 相邻单体电池端子间电气串联连接主要部分的局部剖视图。图 5 与图 3 及图 4 基本相同，除了在单体电池盖体 1 的上面设有嵌入绝缘保护部 9 下端 9d 的凹槽 1a 外，其余各部分标号及名称都相同。在本实施例 3 中，绝缘保护部 9 由 PP 树脂制成。实施例 3 与实施例 1 及 2 一样，套在相邻单体电
25 池之间相互极性不同的极柱 2 间的连接板 8 由螺母 2b 经垫片 2c 加以紧固进行电气连接，同时，绝缘保护部 9 下端 9d 嵌入设在单体电池盖体 1 上面的凹槽 1a 内，以保持气密性。保护帽 10 可从实施例 2 所示材料中选用。

实施例 4

图 6 表示本发明实施例 4 相邻单体电池端子间电气串联连接主要部分的局部剖视图。图 6 与图 3 至图 5 基本相同，除了在单体电池盖体 1 上面设有凹槽 1a 用以加入兼作密封剂的粘接剂外，其余各部分标号及名称都相同。在该实施例 4 中，绝缘保护部 9 用丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯 (ABS) 共聚物树脂制成。实施例 4 与实施例 3 一样，相邻单体电池之间相互极性不同的极柱间套入的连接板 8 用螺母 2b 经垫片 2c 加以紧固进行电气连接，同时，绝缘保护部 9 下端 9d 埋入在单体
30 电池盖体 1 上面设置的凹槽 1a 内预先放入的兼作粘性密封剂的粘剂 11 中，在绝缘保护部 9 与盖体 1 间进行粘接，保持气密性。兼作密封剂的粘接剂，如可用氧

化沥青矿物油和溶剂的混合物注入后使溶剂大致挥发所得的材料,或使用合成橡胶系粘接剂单体或添加有环氧树脂的合成橡胶系粘接剂等。在实施例4中,绝缘保护部9可用与单体电池容器6及盖体1不同的合成树脂中的ABS树脂,除此之外,还可用如PE、PP、聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PS)、丙烯腈-苯乙烯(acrylonitrile-styrene)(AS)共聚物、亚苯基-乙醚-苯乙烯(phenylene ether-styrene)(PHS)共聚物等。

保护帽10可从实施例2所示材料中选用。

实施例5

图7表示本发明实施例5相邻单体电池端子间电气串联连接主要部分的局部剖视图。图7与图3至图6基本相同,除了在单体电池盖体1上面与绝缘保护部9之间设有橡胶材料制作的密封垫13外,其余各部分标号及名称都相同。该实施例5的绝缘保护部9可从实施例4中所示各种合成树脂中选用。密封垫13可从实施例1用于绝缘保护部的各种橡胶材料中选用。保护帽10可从实施例2所示材料中选用。

在实施例5中,与实施例1、3、和4一样,相邻单体电池彼此相互极性不同的极柱2间套入连接板8用螺母2b经垫片2c加以拧紧进行电气连接,同时,借助于绝缘保护部9下面9d,将预先置于单体电池盖体1上面或利用粘接或2色成形等方法预先设置于绝缘保护部9下面9d的由橡胶材料制作的密封垫13挤压变形,在绝缘保护部9与单体电池盖体1之间保持气体及液体的密封。预先将密封垫13粘固于绝缘保护部9下面9d或盖体1上面的任何一种方法,都使组装作业很方便。另外,如图6所示,在盖体1上面设置凹槽1a、将O形密封垫13置于凹槽1a内的方法也是有效的。

实施例6

图8表示本发明实施例6带有绝缘保护层的连接板的立体图。图8中,镀镍铜板制做的连接板8除了两端套入相邻单体电池极柱上的端子孔8b周围电气连接部分8c外,由整体成型法等生成天然橡胶、合成树脂任一种材料构成的绝缘保护层9。如图9所示,预先设置贯通孔8a将有助于在连接板8正反两面形成绝缘保护层9。

图9表示用这种具有绝缘保护层9的连接板8电气串联连接于本发明实施例6相邻单体电池端子间的主要部分的局部剖视图。

图9中,将除电气连接的两端外两面预先具有绝缘保护层9的连接板8两端的端子孔(8b)套入相邻单体电池之间相互极性不同的极柱2。接着,用螺母2b经垫片2c将连接板8拧紧进行电气连接。之后,用合成橡胶或合成树脂为主体的绝缘性涂料14将电气连接用金属零部件的露出部分全部涂敷覆盖。

在本发明实施例6中,就以整体成型法在连接板8两面形成绝缘保护层9为例进行了说明,但也可用绝缘涂料涂覆形成。

下面，用图 1 所示额定 100Ah 的 Ni-MH 系长方形密闭碱性蓄电池实际容量 $\pm 1\text{Ah}$ 的各 10 个单体电池，按照本发明实施例 1 ~ 6 及图 2 所示已有技术例电气串联连接构成额定 12V 的模块电池，再用这种模块电池构成电池组。

对这些模块电池完全充电后测定容量，再完全充电后按日本工业规格 JISZ 2371 进行中性盐水喷雾试验。即，用氯化钠溶解于去离子水的 $5\pm 0.5\text{wt}\%$ (35°C 下比重 $1.0259 \sim 1.0329$) 浓度的中性盐水溶液喷雾 500h 后，用肉眼观察模块电池内各单体电池有无发生腐蚀。

盐水喷雾试验后，将各模块电池在 45°C 下放置 1 个月后，测定各模块电池内各单体电池的残存容量。在充电率及放电率均为 $0.2\text{C}(20\text{A})$ 下测定各单体电池容量。将这些结果汇集示于表 1。

表 1

模块电池	腐蚀产生	容量剩余 (比率) (%)
本发明实施例 1(见图 3)	No (无)	76 ~ 78
本发明实施例 2(见图 4)	No (无)	76 ~ 79
本发明实施例 3(见图 5)	No (无)	76 ~ 78
本发明实施例 4(见图 6)	No (无)	76 ~ 78
本发明实施例 5(见图 7)	No (无)	75 ~ 77
本发明实施例 6(见图 9)	No (无)	75 ~ 77
已有技术例(见图 2)	Yes (有)	51 ~ 65

从表 1 结果看，已有技术例经盐水喷雾试验，在连接单体电池端子间的金属零部件上产生腐蚀，高温贮藏后的容量剩余率不仅偏差大而且相当低，与此相反，本发明实施例 1 ~ 6 的模块电池，由于经绝缘保护层直接或经绝缘保护部和零部件间接隔断外界空气与电气连接单体电池间的金属零部件及其周围部分的接触，故即使经盐水喷雾试验，在电气连接用金属零部件上也全未见有腐蚀产生。盐水喷雾试验及高温放置后，容量残存 (剩余) 率至少 75 %，容量偏差也小。供试验的 Ni-MH 系密闭型碱性蓄电池的单体电池在 45°C 下放置一个月，容量残存率至少达 75 % 的水平，故可判定本发明的电池组全无漏电流现象。

综上所述可以确定，按照本发明，用绝缘保护层直接覆盖相邻单体电池间电气连接的金属零部件的全部表面，或用绝缘保护层及保护零部件直接或间接覆盖这些电气连接用金属零部件及其周围部分，隔断了外界空气，故能防止这些金属

零部件发生腐蚀，同时也能防止漏电流的产生引起的电池组内各单体电池的容量偏差。因此，基本上不需要像已往那样定期对相邻单体电池端子间电气连接的金属零部件及其周围部分进行清理维护。

在本发明实施例中，用连接板电气连接相邻单体电池极柱间时，采用螺母经
5 垫片机械紧固的方法作为例子加以说明，但采用焊接法或用铆钉连接等连接法也无妨。电气连接当然不限于串联，也包括并联连接。

为了在连接板正反两面按整体成型法形成由天然橡胶、合成橡胶、合成树脂构成的绝缘保护层，所示例子在连接板上至少设置一个贯通孔，但大型电源场合，若纵向配置多个贯通孔更为有利。

10 在实施例中，以 Ni-MH 系长方型密闭碱性蓄电池为例加以详细叙述，但本发明并不限定电池装置。另外，电池容器虽以合成树脂制的情况为例，但本发明也适用于金属制电池容器的情况，及长方型以外的圆筒型及剖面为椭圆形的电池构成的模块电池及电池组。

如上详细说明，本发明通过简单手段和结构，不仅能防止相邻单体电池端子
15 间电气连接用金属零部件的腐蚀，而且能完全防止这些金属零部件及其周围部分中液络现象产生漏电流引起电池组内各单体电池的容量偏差。

本发明不仅使在恶劣条件下长期高压使用的 EV 用电池组的输出特性不变坏，而且能提供维护大大减轻的高可靠性电池组。

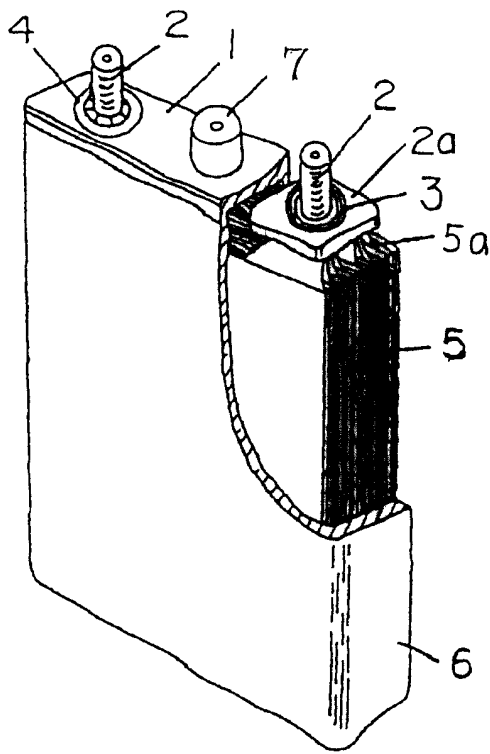


图 1

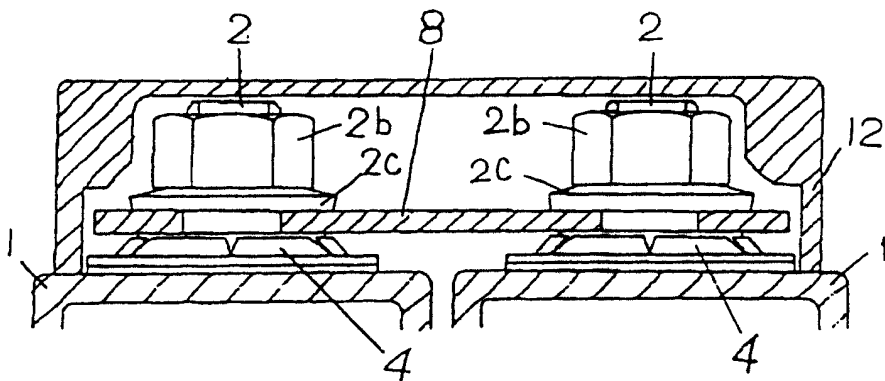


图 2

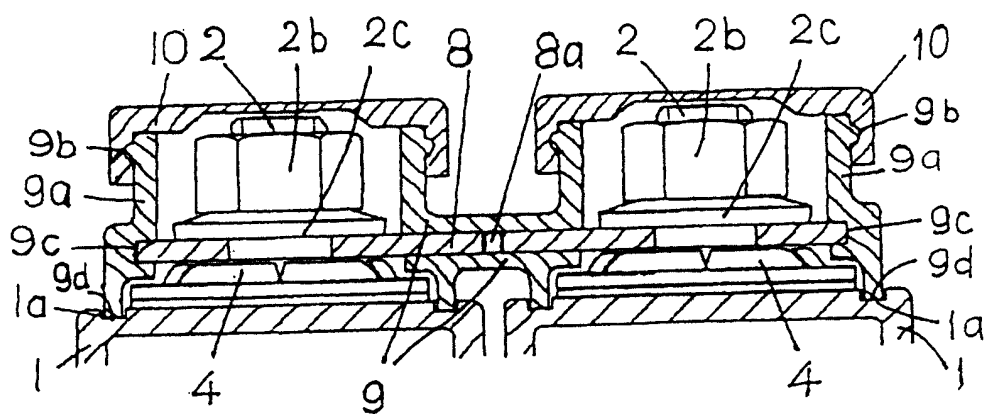


图 5

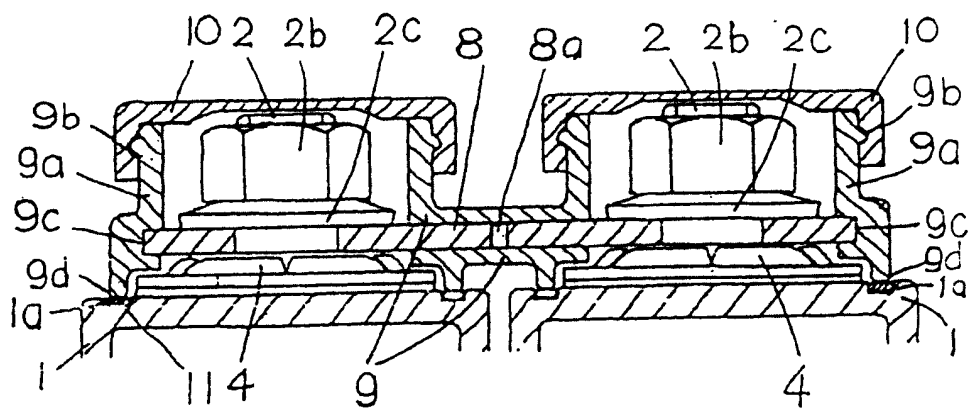


图 6

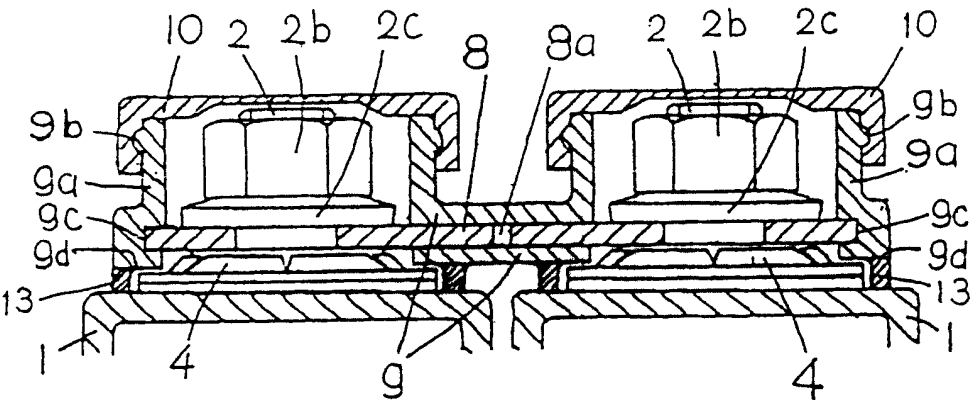


图 7

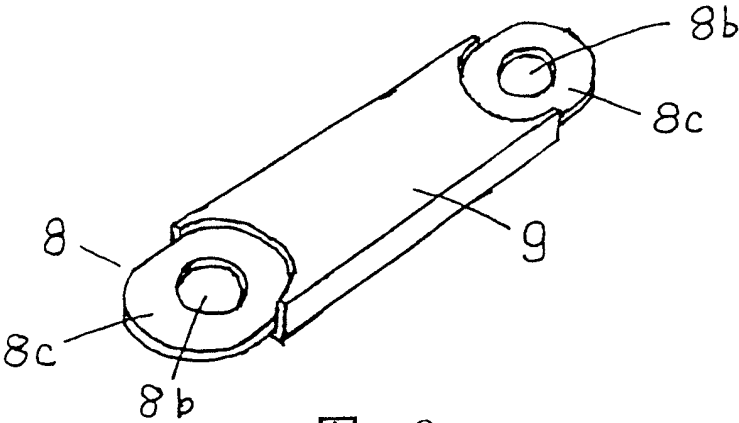


图 8

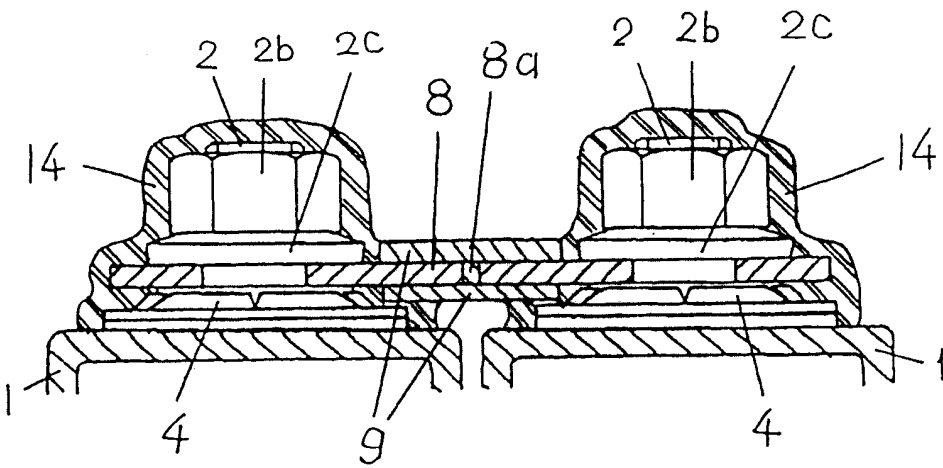


图 9