(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103474591 A
(43)申请公布日 2013.12.25

(21)申请号 201310445506.9

(22)申请日 2013.09.26

(71)申请人 广东志成冠军集团有限公司
地址 523000 广东省东莞市塘厦镇田心工业区广东志成冠军集团有限公司

(72)发明人 盛勇 李民英

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 胡彬

(51)Int.Cl.
H01M 2/04(2006.01)
H01M 2/12(2006.01)

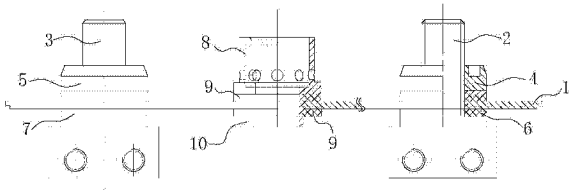
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

动力型锂电池盖板组件以及包含该盖板组件的锂电池

(57)摘要

本发明公开一种动力型锂电池盖板组件，包括盖板以及其上设置的正极极柱和负极极柱，两极柱之间设置安全阀，安全阀可拆卸安装在盖板上，安全阀包括阀体，阀体与盖板的连接处设置安全阀密封胶垫，阀体内设置沿阀体轴线贯通设置的进气通道和容纳通道，容纳通道内并位于进气通道处设置用于封闭进气通道的绝缘的封板，封板通过弹性件可沿容纳通道的轴线移动的压合在进气通道与容纳通道的连接处，阀体上设置与容纳通道连通的排气孔。通过在盖板上可拆卸设置安全阀，在安全阀内设置带有贯通设置的进气通道和容纳通道，可以使安全阀的泄压孔的尺寸增大，为锂电池提供更大的泄压速度，同时还能提高生产上电芯烘烤效率。



CN 103474591 A

1. 一种动力型锂电池盖板组件，其特征在于，包括盖板（1），在所述盖板（1）上设置正极极柱（2）和负极极柱（3），所述正极极柱（2）与负极极柱（3）之间设置安全阀（8），所述安全阀（8）可拆卸安装在所述盖板（1）上，所述安全阀（8）包括与所述盖板（1）连接的阀体，所述阀体与所述盖板（1）的连接处设置绝缘的安全阀密封胶垫（9），所述阀体内设置沿所述阀体轴线贯通设置的进气通道（85）和容纳通道（84），所述容纳通道（84）的直径大于所述进气通道（85）的直径，所述容纳通道（84）内并位于所述进气通道（85）处设置用于封闭所述进气通道（85）的绝缘的封板（89），所述封板（89）通过弹性件可沿所述容纳通道（84）的轴线移动的压合在所述进气通道（85）与所述容纳通道（84）的连接处，所述阀体上设置排气孔（88），所述排气孔（88）与所述容纳通道（84）连通。

2. 根据权利要求 1 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述容纳通道（84）远离所述进气通道（85）的一端可拆卸设置用于封闭所述容纳通道（84）的封盖（86），所述容纳通道（84）内设置所述弹性件，所述弹性件为压缩弹簧（87），所述压缩弹簧（87）的一端与所述封盖（86）连接，所述压缩弹簧（86）的另一端与所述封板（89）连接。

3. 根据权利要求 2 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述阀体包括阀体第一端（81）和阀体第二端（82），所述封盖（86）螺纹旋接在所述阀体第一端（81），所述阀体第二端（82）穿过所述盖板（1）并与安全阀紧固螺母（10）螺纹连接。

4. 根据权利要求 3 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述阀体第一端（81）与所述阀体第二端（82）之间设置阀体挡板（83），所述阀体挡板（83）的外径大于所述阀体第一端（81）的外径，所述阀体第一端（81）的外径大于所述阀体第二端（82）的外径。

5. 根据权利要求 4 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述安全阀密封胶垫（9）包括相互平行的第一连接部（91）和第二连接部（92），所述第一连接部（91）与第二连接部（92）之间设置第三连接部（93），所述第三连接部（93）的两端分别设置在第一连接部（91）和第二连接部（92）的中心，所述第一连接部（91）、第三连接部（93）和第二连接部（92）的中心呈连通设置形成用于所述阀体第二端（82）穿过的第一通孔（94）。

6. 根据权利要求 5 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述第三连接部（93）与所述盖板上的第三安装孔（13）相匹配，以使所述第三连接部（93）能穿过所述第三安装孔（13），所述第一连接部（91）和第二连接部（92）的外径均大于所述第三安装孔（13）的直径，以使所述第一连接部（91）和第二连接部（92）分别贴合在所述盖板（1）的两侧。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述阀体上环形均布多个所述排气孔（88）。

8. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述正极极柱（2）可拆卸设置在所述盖板（1）上，所述正极极柱（2）与所述盖板（1）的连接处设置绝缘的正极密封胶垫（6）；

所述负极极柱（3）可拆卸设置在所述盖板（1）上，所述负极极柱（3）与所述盖板（1）的连接处设置绝缘的负极密封胶垫（7）。

9. 根据权利要求 8 所述的动力型锂电池盖板组件，其特征在于，所述正极极柱（2）包括正极极柱第一端（21）和正极极柱第二端（23），所述正极极柱第一端（21）与正极极柱第二端（23）之间设置正极极柱挡板（22），所述正极极柱挡板（22）的外径大于所述正极极柱第一端（21）的外径，所述正极极柱第二端（23）设置在所述盖板（1）靠近电池内部的一侧，所

述正极极柱第一端(21)穿过所述盖板(1)与正极紧固螺母(4)螺纹连接；

所述负极极柱包括负极极柱第一端和负极极柱第二端，所述负极极柱第一端与负极极柱第二端之间设置负极极柱挡板，所述负极极柱挡板的外径大于所述负极极柱第一端的外径，所述负极极柱第二端设置在所述盖板(1)靠近电池内部的一侧，所述负极极柱第一端穿过所述盖板(1)与负极紧固螺母螺纹连接。

10. 一种锂电池，其特征在于，包括如权利要求 1 至 9 任一项所述动力型锂电池盖板组件。

动力型锂电池盖板组件以及包含该盖板组件的锂电池

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域，尤其涉及一种动力型锂电池盖板组件以及包含该盖板组件的锂电池。

背景技术

[0002] 锂电池(Lithium battery)是指电化学体系中含有锂(包括金属锂、锂合金和锂离子、锂聚合物)的电池。锂电池在使用和运输过程中出现短路、过充、过放等情况时，可能造成电流失控，从而使电池温度升高。当温度升高到一定高度时，电池内部的物质如电解液等会分裂。因此，不管是塑料壳、铝壳、不锈钢外壳的锂电池，其口部都安装有安全阀，以用于避免上述问题的发生。

[0003] 现有的锂电池大都使用防爆膜型安全阀具有以下缺陷：

[0004] 1、由于防爆膜的厚度较小，在恶劣的环境下很容易腐蚀穿孔而导致密封失效；

[0005] 2、一般用于焊接防爆膜的泄压孔较小，在电池内部剧烈反应时产生的气体无法及时排出；

[0006] 3、使用该类安全阀时需要提前把防爆膜焊接到盖板上，在电芯烘烤时只有一个直径 1.5mm 左右的注液孔与外界连通，导致电芯烘烤效率低，浪费工序时间和能源消耗。

[0007] 另外，对于动力型锂电池，除了防爆以外最关键的就是内阻要低，以提供较大输出功率，现有的动力型电池极柱使用铆接或焊接方式，容易造成接触不良，影响电池内阻。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提出一种动力型锂电池盖板组件，其密封效果好，泄压速度快，能将锂电池内部剧烈反应时产生的气体及时排出，防止锂电池爆炸。

[0009] 本发明的另一个目的在于提出一种动力型锂电池盖板组件，其可以提升锂电池的电芯烘烤效率，节省工序时间，降低能源消耗。

[0010] 本发明的另一个目的在于提出一种动力型锂电池盖板组件，其可以减小电池的连接阻抗，提高电池的输出功率。

[0011] 本发明的再一个目的在于提出一种锂电池，其利用电池盖板上设置的安全阀能有效的实现防爆，保证使用的安全性，在使用过程中密封效果也好，电芯烘烤效率高，工序时间少，能源消耗少。

[0012] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0013] 一种动力型锂电池盖板组件，包括盖板 1，在所述盖板 1 上设置正极极柱 2 和负极极柱 3，所述正极极柱 2 与负极极柱 3 之间设置安全阀 8，所述安全阀 8 可拆卸安装在所述盖板 1 上，所述安全阀 8 包括与所述盖板 1 连接的阀体，所述阀体与所述盖板 1 的连接处设置绝缘的安全阀密封胶垫 9，所述阀体内设置沿所述阀体轴线贯通设置的进气通道 85 和容纳通道 84，所述容纳通道 84 的直径大于所述进气通道 85 的直径，所述容纳通道 84 内并位于所述进气通道 85 处设置用于封闭所述进气通道 85 的绝缘的封板 89，所述封板 89 通过弹

性件可沿所述容纳通道 84 的轴线移动的压合在所述进气通道 85 与所述容纳通道 84 的连接处，所述阀体上设置排气孔 88，所述排气孔 88 与所述容纳通道 84 连通。

[0014] 通过在安全阀 8 的阀体内设置贯通的进气通道 85 和容纳通道 84，并在阀体上设置与容纳通道 84 连通的排气孔 88，在实际使用时，贯通的进气通道 85 和容纳通道 84 的尺寸可以设计为略小于安全阀 8 阀体的直径，使安全阀 8 具有较大的泄压孔，当电池内部出现异常时，可以快速排出电池内部气体，提高电池安全性能。

[0015] 安全阀密封胶垫 9 弹性压合在进气通道 85 上，使安全阀密封胶垫 9 与阀体紧密结合在一起，当内压升高时可以排出内部气体，当内部气压降低时又可以恢复到原来状态。

[0016] 安全阀密封胶垫 9 在烘烤电芯时不安装，较大的泄压孔可以保证电芯内部的气体或痕量水汽可以自由流通，提高烘烤效率，节省了工序时间和能源消耗。

[0017] 进一步的，所述正极极柱 2 与所述负极极柱 3 沿安全阀 8 的轴线对称设置。

[0018] 进一步的，所述进气通道 85 的一端与电池内部连通，所述进气通道 85 的另一端与所述容纳通道 84 连通。

[0019] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述容纳通道 84 远离所述进气通道 85 的一端可拆卸设置用于封闭所述容纳通道 84 的封盖 86，所述容纳通道 84 内设置所述弹性件，所述弹性件为压缩弹簧 87，所述压缩弹簧 87 的一端与所述封盖 86 连接，所述压缩弹簧 87 的另一端与所述封板 89 连接。

[0020] 封盖 86 可以将压缩弹簧 87 封闭在容纳通道 84 内，并限制封板 89 仅可以在容纳通道 84 内移动。压缩弹簧 87 和封板 89 可以从安全阀 8 内拆卸下来，而封盖 86 的可拆卸设置，方便了压缩弹簧 87 和封板 89 的拆装。

[0021] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述阀体包括阀体第一端 81 和阀体第二端 82，所述封盖 86 螺纹旋接在所述阀体第一端 81，所述阀体第二端 82 穿过所述盖板 1 并与安全阀紧固螺母 10 螺纹连接。

[0022] 安全阀 8 通过安全阀紧固螺母 10 可拆卸的固定在盖板 1 上，使得安全阀 8 的拆装更加方便。

[0023] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述阀体第一端 81 与所述阀体第二端 82 之间设置阀体挡板 83，所述阀体挡板 83 的外径大于所述阀体第一端 81 的外径，所述阀体第一端 81 的外径大于所述阀体第二端 82 的外径。

[0024] 阀体挡板 83 的设置是为了限制安全阀 8 的安装位置。

[0025] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述安全阀密封胶垫 9 包括相互平行的第一连接部 91 和第二连接部 92，所述第一连接部 91 与第二连接部 92 之间设置第三连接部 93，所述第三连接部 93 的两端分别设置在第一连接部 91 和第二连接部 92 的中心，所述第一连接部 91、第三连接部 93 和第二连接部 92 的中心呈连通设置形成用于所述阀体第二端 82 穿过的第一通孔 94。

[0026] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述第三连接部 93 与所述盖板上的第三安装孔 13 相匹配，以使所述第三连接部 93 能穿过所述第三安装孔 13，所述第一连接部 91 和第二连接部 92 的外径均大于所述第三安装孔 13 的直径，以使所述第一连接部 91 和第二连接部 92 分别贴合在所述盖板 1 的两侧。

[0027] 进一步的，所述第三连接部 93 的长度等于所述盖板 1 的厚度。

[0028] 通过采用此结构的安全阀密封胶垫 9 对安全阀 8 和盖板 1 的连接处进行密封，使得安全阀 8 与盖板 1 之间的密封效果更好。

[0029] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述阀体上环形均布多个所述排气孔 88。

[0030] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述正极极柱 2 可拆卸设置在所述盖板 1 上，所述正极极柱 2 与所述盖板 1 的连接处设置绝缘的正极密封胶垫 6 ；

[0031] 所述负极极柱 3 可拆卸设置在所述盖板 1 上，所述负极极柱 3 与所述盖板 1 的连接处设置绝缘的负极密封胶垫 7。

[0032] 正极极柱 2 和负极极柱 3 均可拆卸的安装在盖板 1 上，并且正极极柱 2 和负极极柱 3 与盖板 1 的连接处均设置密封胶垫，极柱与盖板 1 之间的密封效果更好，并且正极极柱 2 与负极极柱 3 都可以使用整体式设计，不使用铆接或者焊接工艺，减少了极柱自身的阻抗，更适合大电流放电。

[0033] 作为动力型锂电池盖板组件的一种优选方案，所述正极极柱 2 包括正极极柱第一端 21 和正极极柱第二端 23，所述正极极柱第一端 21 与正极极柱第二端 23 之间设置正极极柱挡板 22，所述正极极柱挡板 22 的外径大于所述正极极柱第一端 21 的外径，所述正极极柱第二端 23 设置在所述盖板 1 靠近电池内部的一侧，所述正极极柱第一端 21 穿过所述盖板 1 与正极紧固螺母 4 螺纹连接 ；

[0034] 所述负极极柱 3 包括负极极柱第一端和负极极柱第二端，所述负极极柱第一端与负极极柱第二端之间设置负极极柱挡板，所述负极极柱挡板的外径大于所述负极极柱第一端的外径，所述负极极柱第二端设置在所述盖板靠近电池内部的一侧，所述负极极柱第一端穿过所述盖板与负极紧固螺母螺纹连接。

[0035] 进一步的，所述正极极柱第一端 21 上设置四个与电池内电芯的极耳连接的正极连接孔 24 ；

[0036] 所述负极极柱第一端上设置四个与电池内电芯的极耳连接的负极连接孔。

[0037] 正极连接孔 24 和负极连接孔的设置可以降低电池自身阻抗，提高电池输出功率。

[0038] 进一步的，所述正极密封胶垫 6 包括相互平行的第四连接部和第五连接部，所述第四连接部与第五连接部之间设置第六连接部，所述第六连接部的两端分别设置在第四连接部和第五连接部的中心，所述第四连接部、第六连接部和第五连接部的中心呈连通设置形成用于所述正极极柱第一端 21 穿过的第二通孔，所述第六连接部与所述盖板上的第一安装孔 11 相匹配，以使所述第六连接部能穿过所述第一安装孔 11，所述第四连接部和第五连接部的外径均大于所述第一安装孔 11 的直径，以使所述第四连接部和第五连接部分别贴合在所述盖板 1 的两侧。

[0039] 进一步的，所述第六连接部的长度等于所述盖板 1 的厚度。

[0040] 进一步的，所述负极密封胶垫 7 包括相互平行的第七连接部和第八连接部，所述第七连接部与第八连接部之间设置第九连接部，所述第九连接部的两端分别设置在第七连接部和第八连接部的中心，所述第七连接部、第九连接部和第八连接部的中心呈连通设置形成用于所述负极极柱第一端穿过的第二通孔，所述第九连接部与所述盖板上的第二安装孔 12 相匹配，以使所述第九连接部能穿过所述第二安装孔 12，所述第七连接部和第八连接部的外径均大于所述第二安装孔 12 的直径，以使所述第七连接部和第八连接部分别贴合

在所述盖板 1 的两侧。

[0041] 进一步的，所述第九连接部的长度等于所述盖板 1 的厚度。

[0042] 一种锂电池，包括如上所述动力型锂电池盖板组件。

[0043] 对比现有技术，本发明的有益效果为：通过在盖板上可拆卸设置安全阀，在安全阀内设置带有贯通设置的进气通道和容纳通道，可以使安全阀的泄压孔的尺寸增大，为锂电池提供更大的泄压速度，保证锂电池的安全性，同时还能提高生产中电芯烘烤的效率，节省时间和能源。

附图说明

[0044] 图 1 为本发明实施例所述的动力型锂电池盖板组件的结构示意图；

[0045] 图 2 为图 1 的立体示意图；

[0046] 图 3 为图 1 中盖板的结构示意图；

[0047] 图 4 为图 1 中安全阀的结构示意图；

[0048] 图 5 为图 1 中正极极柱的结构示意图；

[0049] 图 6 为图 5 的 A 向示意图；

[0050] 图 7 为图 5 的 B 向示意图；

[0051] 图 8 为图 1 中正极密封胶垫的结构示意图；

[0052] 图 9 为图 8 的俯视示意图。

[0053] 图 1 至 8 中：

[0054] 1、盖板；11、第一安装孔；12、第二安装孔；13、第三安装孔；

[0055] 2、正极极柱；21、正极极柱第一端；22、正极极柱挡板；23、正极极柱第二端；24、正极连接孔；

[0056] 3、负极极柱。4、正极紧固螺母；5、负极紧固螺母；

[0057] 6、正极密封胶垫；7、负极密封胶垫；

[0058] 8、安全阀；81、阀体第一端；82、阀体第二端；83、阀体挡板；84、容纳通道；85、进气通道；86、封盖；87、压缩弹簧；88、排气孔；89、封板；

[0059] 9、安全阀密封胶垫；91、第一连接部；92、第二连接部；93、第三连接部；94、第一通孔；10、安全阀紧固螺母。

具体实施方式

[0060] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0061] 如图 1 至 3 所示实施例中，本发明的新型动力型锂电池盖板组件，包括盖板 1，在盖板 1 上设置有贯通盖板 1 的第一安装孔 11、第二安装孔 12 以及第三安装孔 13，在第一安装孔 11 内可拆卸安装正极极柱 2，在第二安装孔 12 内可拆卸安装负极极柱 3，在第三安装孔 13 内可拆卸安装安全阀 8，安全阀 8 位于正极极柱 2 与负极极柱 3 之间，正极极柱 2 与盖板 1 的连接处设置用于密封的正极密封胶垫 6，负极极柱 3 与盖板 1 的连接处设置用于密封的负极密封胶垫 7，安全阀 8 与盖板 1 的连接处设置用于密封的安全阀密封胶垫 9。

[0062] 如图 4 所示，安全阀 8 包括与盖板 1 连接的阀体，阀体内设置沿阀体轴线贯通设置的进气通道 85 和容纳通道 84，容纳通道 84 的直径大于进气通道 85 的直径，容纳通道 84 内

并位于进气通道85处设置用于封闭进气通道85的绝缘的封板89，容纳通道84远离进气通道85的一端可拆卸设置用于封闭容纳通道84的封盖86，容纳通道84内设置压缩弹簧87，压缩弹簧87的一端与封盖86连接，压缩弹簧87的另一端与封板89连接，以使封板89弹性压合在进气通道85上，阀体上设置排气孔88，排气孔88与容纳通道84连通，在本实施例中，阀体上环形均布多个排气孔88，进气通道85的一端与电池内部连通，进气通道85的另一端与容纳通道84连通。

[0063] 阀体包括阀体第一端81和阀体第二端82，封盖86螺纹旋接在阀体第一端81，阀体第二端82穿过盖板1并与安全阀紧固螺母10螺纹连接。

[0064] 阀体第一端81与阀体第二端82之间设置阀体挡板83，阀体挡板83的外径大于阀体第一端81的外径，阀体第一端81的外径大于阀体第二端82的外径。

[0065] 如图8和9所示，安全阀密封胶垫9包括相互平行的第一连接部91和第二连接部92，第一连接部91与第二连接部92之间设置第三连接部93，第三连接部93的两端分别设置在第一连接部91和第二连接部92的中心，第一连接部91、第三连接部93和第二连接部92的中心呈连通设置形成用于阀体第二端82穿过的第一通孔94。

[0066] 第三连接部93与盖板上的第三安装孔13相匹配，以使第三连接部93能穿过第三安装孔13，第一连接部91和第二连接部92的外径均大于第三安装孔13的直径，以使第一连接部91和第二连接部92分别贴合在盖板1的两侧，第三连接部93的长度等于盖板1的厚度。

[0067] 如图5至7所示，正极极柱2包括正极极柱第一端21和正极极柱第二端23，正极极柱第一端21与正极极柱第二端23之间设置正极极柱挡板22，正极极柱挡板22的外径大于正极极柱第一端21的外径，正极极柱第二端23设置在盖板1靠近电池内部的一侧，正极极柱第一端21穿过盖板1与正极紧固螺母4螺纹连接，正极极柱第一端21上设置四个与电池内电芯的极耳连接的正极连接孔24。

[0068] 负极极柱3的结构与正极极柱2的结构一致，可参照图5至图7，负极极柱3包括负极极柱第一端和负极极柱第二端，负极极柱第一端与负极极柱第二端之间设置负极极柱挡板，负极极柱挡板的外径大于负极极柱第一端的外径，负极极柱第二端设置在盖板靠近电池内部的一侧，负极极柱第一端穿过盖板与负极紧固螺母螺纹连接，负极极柱第一端上设置四个与电池内电芯的极耳连接的负极连接孔。

[0069] 正极密封胶垫6的结构与安全阀密封胶垫9的结构一致，可以参照图8和9，正极密封胶垫6包括相互平行的第四连接部和第五连接部，第四连接部与第五连接部之间设置第六连接部，第六连接部的两端分别设置在第四连接部和第五连接部的中心，第四连接部、第六连接部和第五连接部的中心呈连通设置形成用于正极极柱第一端21穿过的第二通孔，第六连接部与盖板上的第一安装孔11相匹配，以使第六连接部能穿过第一安装孔11，第四连接部和第五连接部的外径均大于第一安装孔11的直径，以使第四连接部和第五连接部分别贴合在盖板1的两侧，第六连接部的长度等于盖板1的厚度。

[0070] 负极密封胶垫7的结构与安全阀密封胶垫9的结构一致，可以参照图8和9，负极密封胶垫7包括相互平行的第七连接部和第八连接部，第七连接部与第八连接部之间设置第九连接部，第九连接部的两端分别设置在第七连接部和第八连接部的中心，第七连接部、第九连接部和第八连接部的中心呈连通设置形成用于负极极柱第一端穿过的第二通孔，第

九连接部与盖板上的第二安装孔 12 相匹配，以使第九连接部能穿过第二安装孔 12，第七连接部和第八连接部的外径均大于第二安装孔 12 的直径，以使第七连接部和第八连接部分别贴合在盖板 1 的两侧，第九连接部的长度等于盖板 1 的厚度。

[0071] 本实施例还公开一种锂电池，包括如上的动力型锂电池盖板组件。

[0072] 在电池烘烤时，安全阀密封胶垫可以不安装，较大的泄压孔可以保证优异的烘烤效率，在烘烤完成后注液之前安装好安全阀密封胶垫；在电池内部压力升高时，气压会将原本弹性压合在进气通道的安全阀密封胶垫上顶，使气体泄漏及时降压，压力降低后安全阀密封胶垫由于弹性压合作用力可以自动复位密封。由于安全阀具有较大的排气孔，即使在内部产气量较多时，仍能确保迅速排气，降低电池内压。正负极极柱的整体式设计可以有效降低连接阻抗，降低电池内阻，提高电池输出功率。

[0073] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理，而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释，本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式，这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

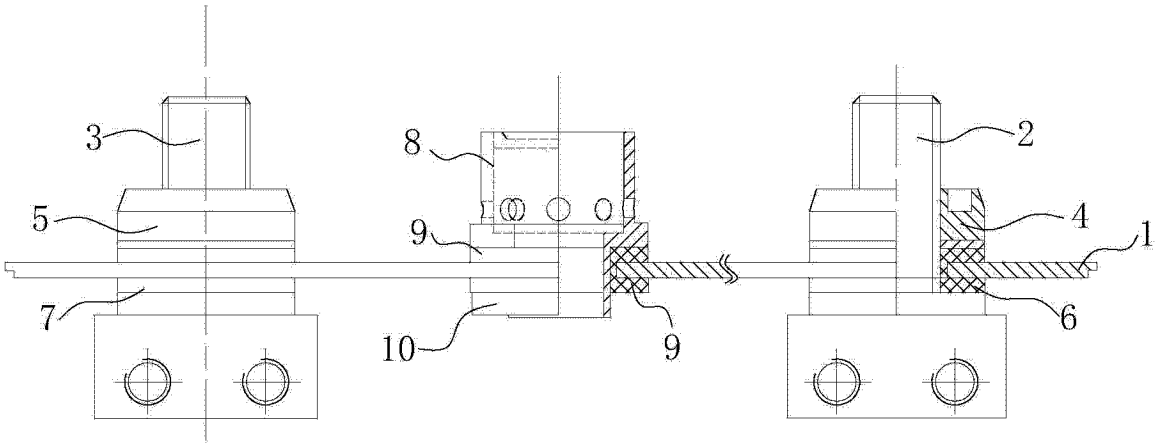


图 1

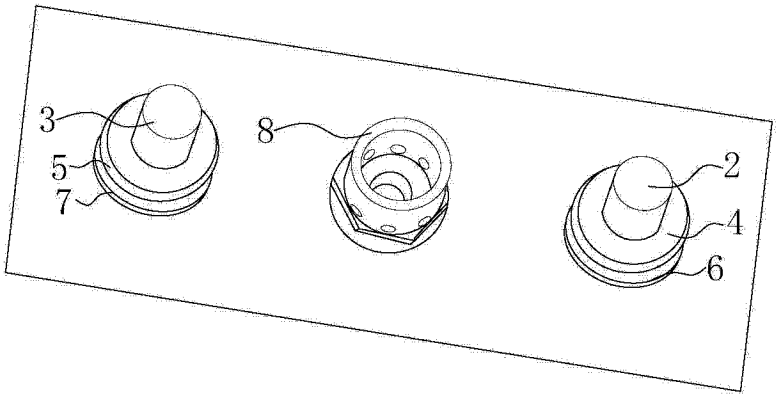


图 2

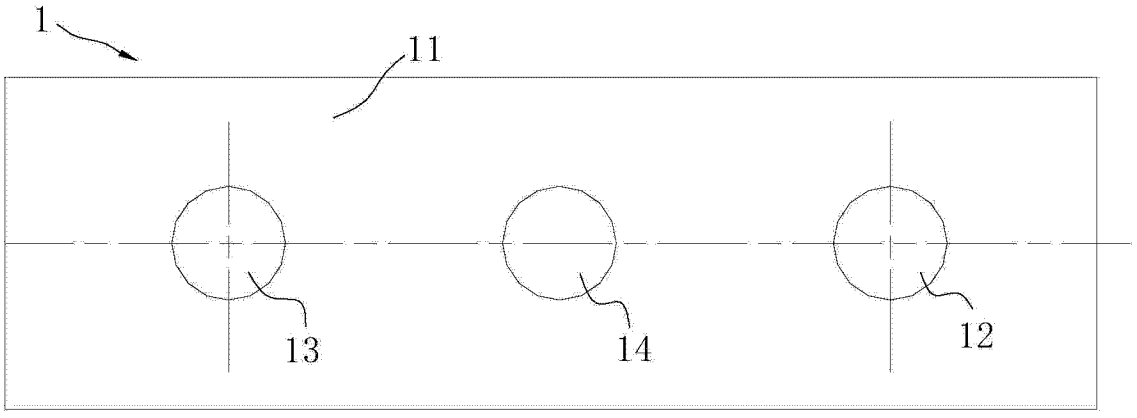


图 3

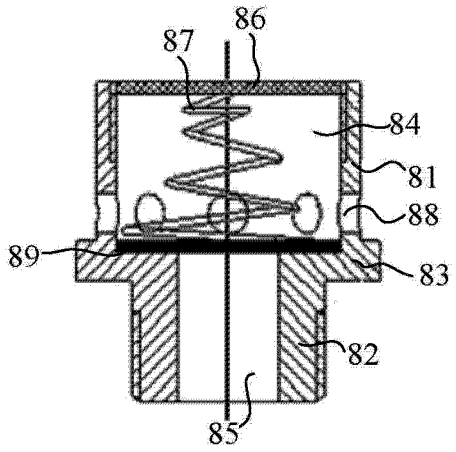


图 4

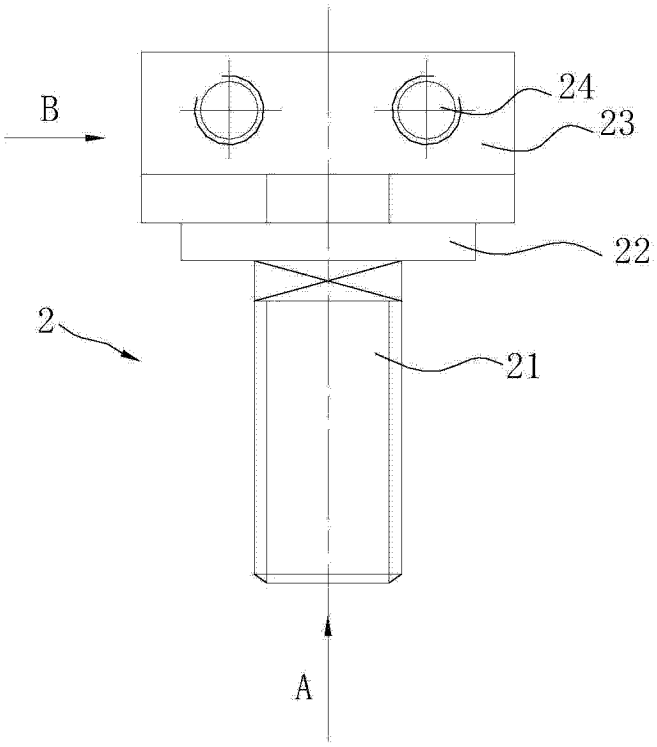


图 5

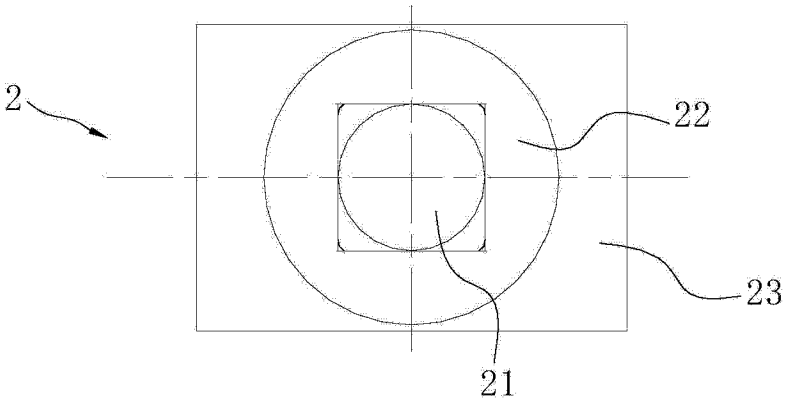


图 6

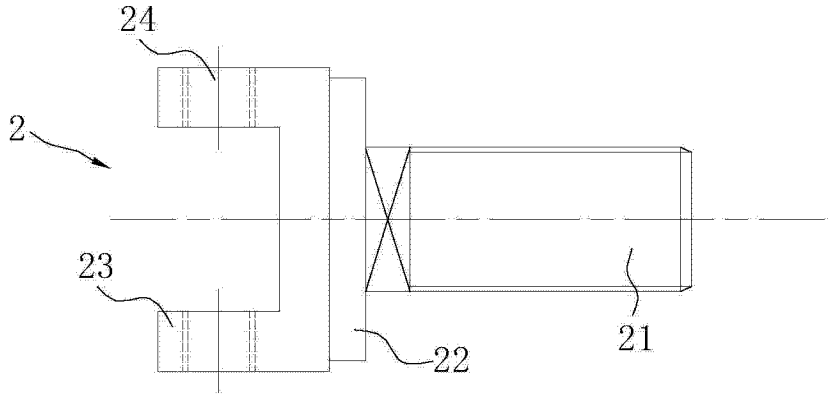


图 7

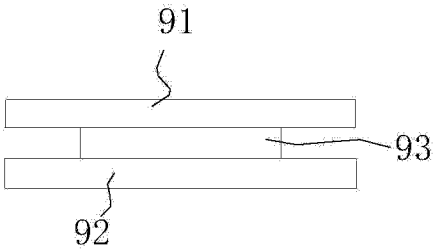


图 8

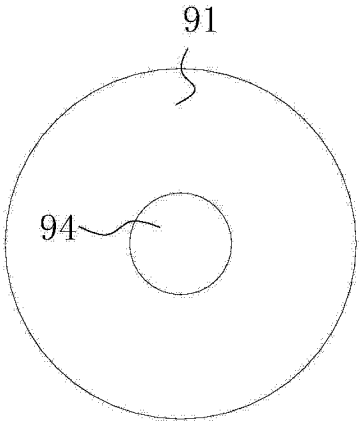


图 9