



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101834306 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201010129488. X

(22) 申请日 2010. 03. 03

(30) 优先权数据

2009-055803 2009. 03. 10 JP

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 南坂健二 山内康弘 能间俊之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘建

(56) 对比文件

US 2008/0038628 A1, 2008. 02. 14,

JP 特开 2006-202560 A, 2006. 08. 03,

审查员 董小婷

(51) Int. Cl.

H01M 10/00 (2006. 01)

H01M 2/30 (2006. 01)

H01M 2/34 (2006. 01)

H01M 10/04 (2006. 01)

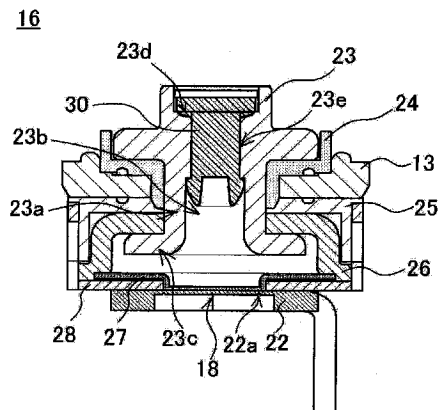
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

密封电池及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种在内部具备电流切断机构且具备在制造时电解液或清洗液难以侵入到电流切断机构内的结构的连接端子的高可靠性的密封电池。本发明的密封电池具备对外装罐的开口进行封口的封口板 (13) 和具有被安装在封口板 (13) 上的连接端子 (23) 的外部端子 (16), 在电连接连接端子 (23) 与电极体的导电路径之间设置有电流切断机构 (18), 所述电流切断机构 (18) 对应于外装罐内部的压力的上升来切断电流, 连接端子 (23) 在其内部形成有贯通孔 (23b), 所述贯通孔 (23b) 和电流切断机构 (18) 的与电池外侧对应的一侧的空间连通, 贯通孔 (23b) 以在其与电流切断机构 (18) 之间形成密封空间的方式被由弹性部件构成的端子栓 (30) 密封住。



1. 一种密封电池,具备:

外装罐,其具有开口;

电极体,其被收容在所述外装罐内且具有分别具备正极集电板及负极集电板的正极极板及负极极板;

封口板,其对所述外装罐的开口进行封口;和

外部端子,其具有被安装在所述封口板上的连接端子,

其特征在于,所述连接端子与所述电极体电连接,

在电连接所述连接端子与所述电极体的导电路径之间设置有电流切断机构,所述电流切断机构对应于所述外装罐内部的压力的上升来切断电流,

所述连接端子在其内部形成有贯通孔,所述贯通孔和所述电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的空间连通,

所述贯通孔被由弹性部件构成的端子栓密封,以便在所述贯通孔与所述电流切断机构之间形成密封空间,

所述端子栓由弹性部件和金属板构成,所述金属板被焊接在所述连接端子上。

2. 根据权利要求1所述的密封电池,其特征在于,

形成在所述连接端子上的贯通孔,在所述外装罐的外部侧形成有大径部,在所述外装罐的内部侧形成有小径部,

所述端子栓具备:

位于上端部且直径比所述贯通孔的小径部大、比所述贯通孔的大径部小的头部;

位于下端部且直径比所述头部小、比所述贯通孔的小径部大的突出部;

以自所述突出部开始圆锥状变窄的方式形成的卡止部;和

位于中间,且直径与所述贯通孔的小径部相同、长度与所述贯通孔的小径部的长度实质上相同的连接部,

所述头部位于所述贯通孔的大径部侧,

所述卡止部以比所述贯通孔的小径部的端部突出的方式被安装在所述贯通孔上。

3. 根据权利要求1或2所述的密封电池,其特征在于,

所述电流切断机构对应于所述外装罐内部的压力的上升而变形,并切断所述连接端子与所述电极体之间的电连接。

4. 一种密封电池的制造方法,所述密封电池具备:

外装罐,其具有开口;

电极体,其具有正极极板及负极极板;

正极集电板及负极集电板,其分别安装在所述正极极板及负极极板上;和

封口板,其形成有电解液注液口和在密封电池的外方设置了连接端子的外部端子,其中所述连接端子在内部形成有贯通孔,

所述密封电池的制造方法的特征在于,包括:

第一工序,以密封所述贯通孔的一侧的端部的方式将电流切断机构安装在所述连接端子上;

第二工序,从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体来检查所述连接端子与所述电流切断机构之间的漏气;和

第三工序,将由弹性部件构成的端子栓插入到所述贯通孔内,

在所述第三工序中,作为所述端子栓而利用由弹性部件和金属板构成的端子栓。

5. 根据权利要求 4 所述的密封电池的制造方法,其特征在于,

在所述第三工序中,在将所述端子栓插入到所述贯通孔内之后,将所述金属板焊接固定在所述连接端子上。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的密封电池的制造方法,其特征在于,所述电流切断机构由具有封口体接头、反转板及断裂部的集电体构成,

所述密封电池的制造方法还具备将所述反转板安装在所述封口体接头上之后从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体加以检查的工序。

7. 根据权利要求 6 所述的密封电池的制造方法,其特征在于,所述密封电池的制造方法还具备将所述集电体的断裂部安装在所述反转板上之后从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体加以检查的工序。

密封电池及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及非水电解质二次电池、镍氢二次电池等的密封电池,特别是涉及在内部具备电流切断机构、具备在制造时电解液及清洗液难以侵入到电流切断机构内的结构的连接端子的高可靠性的密封电池及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为移动电话机、便携式个人计算机、便携式音乐播放器等的便携式电子设备的驱动电源,多使用以镍氢电池为代表的碱性二次电池或以锂离子电池为代表的非水电解质二次电池。由于以呼吁保护环境运动为背景而强化二氧化碳气体等的排出规定,故在汽车行业内,不但是使用汽油、柴油、天然气等的化石燃料的汽车,而且卖力地开发电动车(EV)或混合电动车(HEV)。并且,近年化石燃料价格的急剧高涨变为推进这些EV或HEV开发的动力。

[0003] 在这种EV或HEV的用途中,由于要求高输出特性,故以各电池大型化并且串联或并联连接多个电池的方式来使用。特别是,由于用于这种用途的密封电池特别是在非水电解质二次电池中使用了极富活性的材料,故与用于小型机械的电池相比需要格外高的安全性。因此,在用于EV或HEV用途的密封电池中,如下述专利文献1及专利文献2所示实施了:设置在电池外装罐内的压力高时释放内压力的气体排出阀,并且设置切断外部端子与外装罐内部的电极体之间的电连接的电流切断机构。

[0004] 即、如图6A所示,在下述专利文献1中公开了以下的发明:密封电池50具备设置有连通电流切断机构51和密封电池50外侧空间的贯通孔52的外部端子53,在外装罐内54内的压力高时电流切断机构51可靠地工作。另外,如图6B所示,下述专利文献2公开了以下的发明:密封电池具备设置有连通电流切断机构61和密封电池60外侧空间的贯通孔62的外部端子63,在外装罐内64内的压力高时电流切断机构61可靠地工作,并且为了防止从该贯通孔62侵入水分或氧气而导致电流切断机构61劣化,而通过树脂制的膜栓65封住了贯通孔62。

[0005] 【专利文献1】日本特开2008-66254号公报

[0006] 【专利文献2】日本特开2008-66255号公报

[0007] 上述专利文献1及2所公开的密封电池的贯通孔都是为了通过开通电流切断机构的与电池外侧相对侧的空间和电池外部,从而在外装罐内的压力上升时电流切断机构变得易于工作而设置的。因此,在上述引用文献2所公开的密封电池60中所利用的树脂制的膜栓65被认为需要较薄,却未考虑作为牢固的栓。因此,在上述引用文献2所公开的密封电池60中,存在若受到来自外部的任何冲击、则膜栓65会破损的可能性,并且存在若膜栓65破损了则如上述引用文献1所示由来自外部的的水分或氧气等侵入而使得电流切断机构61劣化的可能性。

[0008] 但是,通过发明者等的实验发现:无论电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的空间是密封的还是开放的,电流切断机构都不会在动作上产生实质性的差异。即,其原因在

于,由于无论由任何原因都会导致外装罐内的压力增大,在异常时电池内部产生的气压非常大,故电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的密封空间内的压力几乎没有同时同样地增加,因此即使电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的空间被密封也不会成为问题。

发明内容

[0009] 本发明是基于上述的实验结果进行的,其目的在于提供一种具备在制造时电解液或清洗液难以侵入电流切断机构内的结构的连接端子的高可靠性的密封电池及其制造方法。

[0010] 用于达成上述目的,本发明的密封电池具备:

[0011] 外装罐,其具有开口;

[0012] 电极体,其被收容在所述外装罐内,且具有分别具备正极集电板及负极集电板的正极极板及负极极板;

[0013] 封口板,其对所述外装罐的开口进行封口;和

[0014] 外部端子部,其具有被安装在所述封口板上的连接端子,

[0015] 其特征在于,所述连接端子与所述电极体电连接,

[0016] 在电连接所述连接端子与所述电极体之间的导电路径之间设置有电流切断机构,所述电流切断机构对应于所述外装罐内部的压力的上升来切断电流,

[0017] 所述连接端子在其内部形成有贯通孔,所述贯通孔和所述电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的空间连通,

[0018] 所述贯通孔按照在其与所述电流切断机构之间形成密封空间的方式被由弹性部件构成的端子栓密封。

[0019] 虽然形成在连接端子上的贯通孔是在组装过程中用于实施电流切断机构的漏电检查的贯通孔,但是在电解液的注液时或清洗时电解液或清洗水会侵入到连接端子的贯通孔内。若电解液或清洗水侵入到贯通孔内,则存在由于电流切断机构被腐蚀而引起误动作的可能性。根据本发明的密封电池,贯通孔被由弹性部件构成的端子栓密封,并且贯通孔与电流切断机构之间的空间被视为密封空间,因此电解液或清洗水不会侵入到贯通孔内,从而电流切断机构不会被腐蚀而引起误操作,进而能够得到高可靠性的密封电池。

[0020] 另外,在本发明的密封电池中,虽然连接端子的贯通孔被由弹性部件构成的端子栓牢固地封住了,但是由于在电流切断机构的与电池外侧对应的一侧的空间和端子栓之间形成有密封空间,并且异常时在电池内部产生的气压变得非常大,故不能给电流切断机构带来坏影响。且有,本发明的密封电池在以下的情况都能适用:电极体是非水电解质二次电池用的电极体的情况、电极体是镍氢二次电池等利用水电解质的水电解质二次电池用的电极体的情况、还有电极体是在正极极板与负极极板之间夹持隔离板而卷绕的卷绕电极体的情况、或者电极体是层叠的层叠电极体的情况。

[0021] 另外,在本发明的密封电池中,优选所述端子栓由弹性部件和金属板构成,所述金属板被焊接在所述连接端子上。

[0022] 由于端子栓是由弹性部件构成的,故存在由震动等会脱落的可能性。在本发明的密封电池中,由于作为端子栓而使用由弹性部件和金属板构成的端子栓并且通过激光焊接将该金属板焊接在连接端子上,故能更牢固地封住贯通孔。且有,该金属板的尺寸优选与端

子栓的头部直径同样大小或仅大一点。

[0023] 另外,在本发明的密封电池中,优选形成在所述连接端子上的贯通孔在所述外装罐的外部侧形成有大径部、在所述外装罐的内部侧形成有小径部,所述端子栓具备:位于上端部且直径比所述贯通孔的小径部大、比所述贯通孔的大径部小的头部;位于下端部且直径比所述头部小、比所述贯通孔的小径部大的突出部;以自所述突出部开始圆锥状变窄的方式形成的卡止部;和位于中间且直径与所述贯通孔的小径部大致相同、长度与所述贯通孔的小径部的长度实质上相同的连接部,所述头部位于所述贯通孔的大径部侧,所述卡止部以比所述贯通孔的小径部的端部突出的方式被安装在所述贯通孔上。

[0024] 本发明的密封电池中的形成在连接端子上的贯通孔,在外装罐的外部侧形成有大径部,在所述外装罐的内部侧形成有小径部,剖面为 T 字状。另外,在本发明的密封电池中使用的端子栓具备:位于上端部且直径比形成在连接端子上的贯通孔的小径部大、比贯通孔的大径部小的头部;位于下端部且直径比头部小、比贯通孔的小径部大的突出部;自该突出部开始以圆锥状变窄的方式形成的卡止部;和位于中间且直径与贯通孔的小径部大致相同、长度与贯通孔的小径部的长度实质上相同的连接部。因此,若从卡止部侧将该端子栓插入到形成在连接端子上的贯通孔内,则由于端子栓是由弹性部件形成的,故突出部变形而通过贯通孔的小径部,比贯通孔的小径部突出而恢复到原始的形状,与此同时端子栓与头部引导到贯通孔的小径部,从而收纳在贯通孔的大径部内。因此,根据本发明的密封电池,由于端子栓是被牢固地固定在连接端子上,故电解液或清洗水更不会侵入到贯通孔内。

[0025] 另外,在本发明的密封电池中,优选所述电池切断机构对应于所述外装罐内部的压力的上升而变形,并切断所述连接端子与所述电极体之间的电连接。

[0026] 在本发明的密封电池中,由于在电流切断机构与端子栓之间形成有空间,故在电流切断机构对应于外装罐内部的压力的上升而变形时,不会妨碍变形。因此,根据本发明的密封电池,在外装罐内部的压力上升时电流切断机构可靠地变形,从而能可靠地切断连接端子与电极体之间的电连接。且有,作为电流切断机构而言,能采用以下的结构:使用由被密封为与连接端子的贯通孔之间产生规定的空间的金属板、和焊接在该金属板上且以包围该焊接部的周围的方式形成环状的薄壁的槽的集电体或将该焊接部的周围焊接到集电体上的金属箔构成的机构,在外装罐内部的压力高而金属板变形时集电体在形成为环状的薄壁的槽部分断裂或金属箔断裂的结构。此时,连接端子的贯通孔与电流切断机构之间的空间无需与外部连通而直接作为密封空间。

[0027] 进而,用于达成上述目的,本发明的密封电池的制造方法,所述密封电池具备:外装罐,其具有开口;电极体,其具有正极极板及负极极板;正极集电板及负极集电板,分别安装在所述正极极板及负极极板上;和封口板,其具有设置了形成有贯通孔的连接端子的外部端子和电解液注液口,

[0028] 所述密封电池的制造方法包括:

[0029] 第一工序,以密封所述贯通孔的一侧的端部的方式将电流切断机构安装在所述连接端子上;

[0030] 第二工序,从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体以检查所述连接端子与所述电流切断机构之间的漏气;和

[0031] 第三工序,将由弹性部件构成的端子栓插入到所述贯通孔内。

[0032] 在本发明的密封电池的制造方法中,由于在第二工序中检查了连接端子与电流切断机构之间的漏气,故能在安装过程中筛选焊接不良的电池,并且由于在第三工序中将弹性部件构成的端子栓插入到贯通孔内,故能防止其后的电解液注入时及根据需要进行的水洗时电解液侵入到贯通孔的内部。因此,根据本发明的密封电池的制造方法,在过程中进行了次品的筛选,并且不会由于电流切断机构被腐蚀而导致引起误动作,故能制造高可靠性的密封电池。且有,作为在检查漏气时使用的气体而言,能够利用氮(N₂)气体等的惰性气体、干燥空气等。

[0033] 另外,在本发明的密封电池的制造方法中,优选在所述第三工序中作为所述端子栓使用由弹性部件和金属板构成的端子栓,在将由弹性部件构成的端子栓插入到所述贯通孔内之后,将所述金属板焊接固定在所述连接端子上。

[0034] 由于端子栓是由弹性部件构成的,故存在由震动等脱落的可能性。在本发明的密封电池的制造方法中,由于作为端子栓而使用由弹性部件和金属板构成的端子栓并且将该金属板焊接固定在连接端子,故能更牢固地封住贯通孔。在该金属板的焊接固定时,在采用激光焊接法时容易焊接。

[0035] 另外,在本发明的密封电池的制造方法中,优选所述电流切断机构由具有封口体接头、反转板及断裂部的集电体构成,所述密封电池的制造方法还具备将所述反转板安装在所述封口体接头上之后从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体加以检查的工序。

[0036] 切断根据本发明的密封电池的制造方法,由于电流切断机构使用由具有封口体接头、反转板及断裂部的集电体构成的部件在将反转板安装在封口体接头上之后检查封口体接头与反转板之间的漏气,故在组装过程中能更正确地筛选焊接不良的电池,从而能制造可靠性更高的密闭电池。

[0037] 另外,在本发明的密封电池的制造方法中,优选所述密封电池的制造方法还具备将所述集电体的断裂部安装在所述反转板上之后从所述贯通孔的另一侧的端部送入气体加以检查的工序。

[0038] 根据本发明的密封电池的制造方法,由于在将集电体的断裂部安装在反转板上之后也检查反转板与集电体的断裂部之间的漏气,故在组装过程中能更正确地筛选焊接不良的电池,从而能制造可靠性更高的密闭电池。

附图说明

[0039] 图1是本发明实施方式的密封电池的立体图。

[0040] 图2是图1所示的密封电池的外部端子的分解立体图。

[0041] 图3是图1所示的密封电池的外部端子的剖视图。

[0042] 图4是本发明实施方式的端子栓的剖视图。

[0043] 图5是按照顺序表示本发明实施方式的密封电池的外部端子的安装工序的剖视图。

[0044] 图6A是以往例的密封电池的外部端子的剖视图,图6B是另一以往例的密封电池的外部端子的剖视图。

[0045] 符号说明:

[0046] 10-密封电池,11-外装罐,12-卷绕电极体,13-封口板,14-气体排出阀,15-密封

材料,15- 电解液注入孔的密封材料,16- 正极外部端子,17- 负极外部端子,18- 电流切断机构,20- 正极芯体,21- 集电接头,22- 集电体,22a- 槽,23- 连接端子,23a- 筒部,23b- 贯通孔,23c- 前端部,23d- 大径部,23e- 小径部,24- 密封垫片,25- 绝缘板,26- 封口体接头,27- 反转板,28- 集电体支架,30- 端子栓,31- 头部,32- 突出部,33- 卡止部,34- 连接部,35- 金属板。

具体实施方式

[0047] 以下虽然利用附图对用于实施本发明的方式进行详细说明,但是以下以正极极板侧的正极外部端子为例进行说明。如图 1 及图 2 所示,本实施方式的密封电池 10 在外装罐 11 内相对外装罐 11 的罐轴方向在横向收纳有卷绕正极极板及负极极板并被压为扁平状的卷绕电极体 12,通过封口板 13 对外装罐的开口进行封口。另外,在封口板 13 中设置有气体排出阀 14、电解液注入孔(未图示)及其密封材料 15。气体排出阀 14 在增加了比电流切断机构的工作压力高的气压时被打开。

[0048] 另外,在封口板 13 中,在密封电池 10 的外方形形成有正极外部端子 16 和负极外部端子 17。该正极外部端子 16 及负极外部端子 17 根据单独使用密封电池、还是串联连接或并联连接使用密封电池等方式来安装合适形状的端子板、外部连接端子等(省略图示)加以使用。且有,以下对正极极板用的正极外部端子 16 的结构进行说明。

[0049] 如图 2 及图 3 所示,在从卷绕电极体 12 的一方端面突出的例如多个正极芯体 20 上连接了集电接头 21。由集电接头 21 延伸设置了集电体 22。连接端子 23 具备筒部 23a,并在内部形成有贯通孔 23b。并且,连接端子 23 的筒部 23a 被插入到分别形成在密封垫片 24、封口板 13、绝缘板 25 及封口体接头 26 上的孔内,模锻(swage)前端部 23c 而固定为一体。

[0050] 另外,反转板 27 的周围被焊接在封口体调节片 26 的前端部,集电体 22 通过激光焊接被焊接在该反转板 27 的中央部。且有,在集电体 22 及反转板 27 的周边部配置有用于集电体 22 及反转板 27 的定位、以及周边部的电绝缘的树脂制的集电体支架 28。因此,正极芯体 20 经由集电接头 21、集电体 22、反转板 27 及封口体 26 而与连接端子 23 电连接。另外,由这些连接端子 23、密封垫片 24、封口板 13、绝缘板 25、封口体接头 26、反转板 27、集电体支架 28 及集电体 22 形成了本实施方式的正极外部端子 16。

[0051] 在此,反转板 27 及集电体 22 形成本发明的电流切断机构 18。即、在集电体 22 中,在激光焊接处的周围形成有环状的槽 22a,且形成有环状的厚度薄的部分。若外装罐 11 内的压力增加则反转板 27 膨胀到连接端子 13 的贯通孔 23b 侧,由于在反转板 27 的中央部焊接有集电体 22,故若外装罐 11 内的压力超过规定值则集电体 22 在环状的槽 22a 的部分断裂,故反转板 27 与集电体 22 之间的电连接被切断。且有,作为电流切断机构 18 而言,除了上述的结构以外,还能采用以下的结构:焊接在反转板 27 上,使用由将该焊接部的周围焊接到集电体上的金属箔构成的结构,且在外装罐 11 内部的压力上升而反转板 27 变形时金属箔断裂。

[0052] 另外,形成在连接端子 23 上的贯通孔 23b 在外装罐 11 的外部侧形成有大径部 23d,在所述外装罐 11 的内部侧形成有小径部 23e。如图 3 所示,在该连接端子 23 的贯通孔 23b 内牢固地封住橡胶制的端子栓 30。如图 4 所示,端子栓 30 具备:位于上端部且直径比

连接端子 23 的贯通孔 23b 的小径部 23e 大、比大径部 23d 小的头部 31 ;位于下端部且直径比头部 31 小、比贯通孔 23b 的小径部 23e 大的突出部 32 ;自该突出部 32 开始以圆锥状变窄的方式形成的卡止部 33 ;位于中间且直径与连接端子 23 的贯通孔 23b 的小径部 23e 大致相同、长度与该小径部 23e 的长度实质上相同的连接部 34。并且,端子栓 30 以头部 31 位于连接端子 23 的贯通孔 23b 的大径部 23d 侧、卡止部 33 比连接端子 23 的贯通孔 23b 的小径部 23e 的端部突出的方式被安装于贯通孔 23b。且有,由于在端子栓 30 的头部 31 的表面,即使头部 31 的厚度变薄、强度也变大,故设置有例如铝金属制的金属板 35。

[0053] 该金属板 35 例如能够通过激光焊接被焊接固定在连接端子 23。由于端子栓 30 由弹性部件构成,故虽然有因震动等脱落的可能性,但是通过将金属板 35 焊接固定在连接端子 23 上,从而通过端子栓 30 能更牢固地封住贯通孔 23b。

[0054] 利用图 5,按照工序顺序对该正极外部端子 16 的组装工序进行说明。最初,将密封垫片 24 及连接端子 23 配置在封口板 13 的上侧,并使连接端子 23 的筒部 23a 插通到分别形成在密封垫片 24 及封口板 13 上的开口内。接着,从与密封垫片 24 相反侧使插通连接端子 23 的筒部 23a 插通分别形成在绝缘板 25 及封口体接头 26 上的开口。其后,通过模锻连接端子 23 的筒部 23a 的前端部 23c,从而一体式固定连接端子 23、密封垫片 24、封口板 13、绝缘板 25 及封口体接头 26(图 5A)。

[0055] 接着,通过将反转板 27 的周围完全密封在封口体接头 26 的周缘部上的方式进行焊接(图 5B)。且有,在此,作为反转板 27,利用以下部突出的方式对薄铝制的板进行成形处理的板。作为封口体接头 26 与反转板 27 之间的焊接法而言,能够采用激光焊接法或超声波焊接法。其后,自连接端子 23 的顶部将规定压力的气体例如 N_2 气体等的惰性气体或干燥空气导入贯通孔 23b 内,并对封口体接头 26 与反转板 27 之间的焊接部的密封状态进行检查(图 5C)。排除由该检查被判断为密封状态不完全的装置。

[0056] 对于封口体接头 26 与反转板 27 之间的焊接部被判断为正常的装置而言,树脂制的集电体支架 28 与反转板 27 抵接,拴锁固定集电体支架 28 与绝缘板 25,接着通过激光焊接法或超声波焊接法焊接集电体 22 的槽 22a 包围的区域与反转板 27(图 5D)。由此,完成了本实施方式的电流切断机构 18。

[0057] 由于通过该焊接会给封口体接头 26 与反转板 27 之间的焊接处带来坏影响,故再次由连接端子 23 的顶部将规定压力的气体导入贯通孔 23b 内,并检查封口体接头 26 与反转板 27 之间的焊接部的密封状态(图 5E)。通过第二次检查,本实施方式的正极外部端子 16 的可靠性大幅度提高。但是,该第二次检查并不一定是必须的工序,也可以根据需要进行。

[0058] 接着,通过将端子栓 30 插入连接端子 23 的贯通孔 23b 内(图 5F)并例如由激光焊接将端子栓 30 的金属板 35 适当地焊接固定在连接端子 23 上,从而能完成本实施方式的正极极板用的正极外部端子 16。该正极极板用的正极外部端子 16 虽然在该状态下直接使用,但是也可以根据单独使用密封电池 10、还是串联连接或并联连接使用密封电池 10 等方式来安装适当形状的端子板、外部连接端子等(省略图示)加以使用。

[0059] 且有,在此,虽然对正极极板用的正极外部端子 16 的结构进行了说明,但是也能作为负极极板用的负极外部端子 17 的结构加以采用。其中,在作为正极极板用的正极外部端子 16 而采用了具备上述的电流切断机构 18 的结构的情况下,由于对负极极板用的负极

外部端子 17 无需采用电流切断机构,故作为负极极板用的负极外部端子 17 而言能采用更简单的结构。

[0060] 为了完成本实施方式的密封电池 10,只要将安装在正极外部端子 16 上的卷绕电极体 12 插入到外装罐 11 内,使封口板 13 嵌合在外装罐 11 的开口,并对该嵌合部分进行激光焊接而进行封口,进而在从电解液注入孔(省略图示)注入了规定量的电解液后,通过电解液注入孔的密封材料 15 进行密封即可。由于在该电解液注入时外装罐 11、封口板 13 等的表面会附着电解液,故需要水洗这些表面来清洗。但是,在本实施方式的密封电池 10 中,由于端子栓 30 被牢固插入连接端子 23 的贯通孔 23b 内,故电解液或清洗水不会侵入到连接端子 23 的贯通孔 23b 内,从而不会给电流切断机构 18 的动作带来坏影响。

[0061] 另外,在本实施方式的密封电池 10 中,虽然电流切断机构 18 的与电池外侧对应的一侧的空间被完全密封,但是由于无论由任何原因而造成外装罐 11 内的压力增加,异常时在电池内部产生的气压也会变得非常大,故电流切断机构 18 的与电池外侧对应的一侧的密封空间内的压力几乎没有同时同样地增大,因而即使电流切断机构 18 的与电池外侧对应的一侧的空间被密封了也不会成为问题。

10

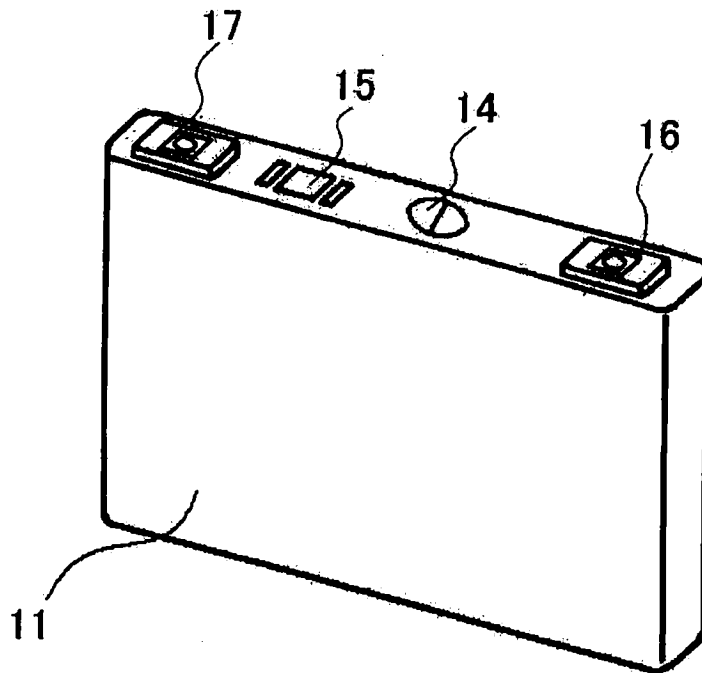


图 1

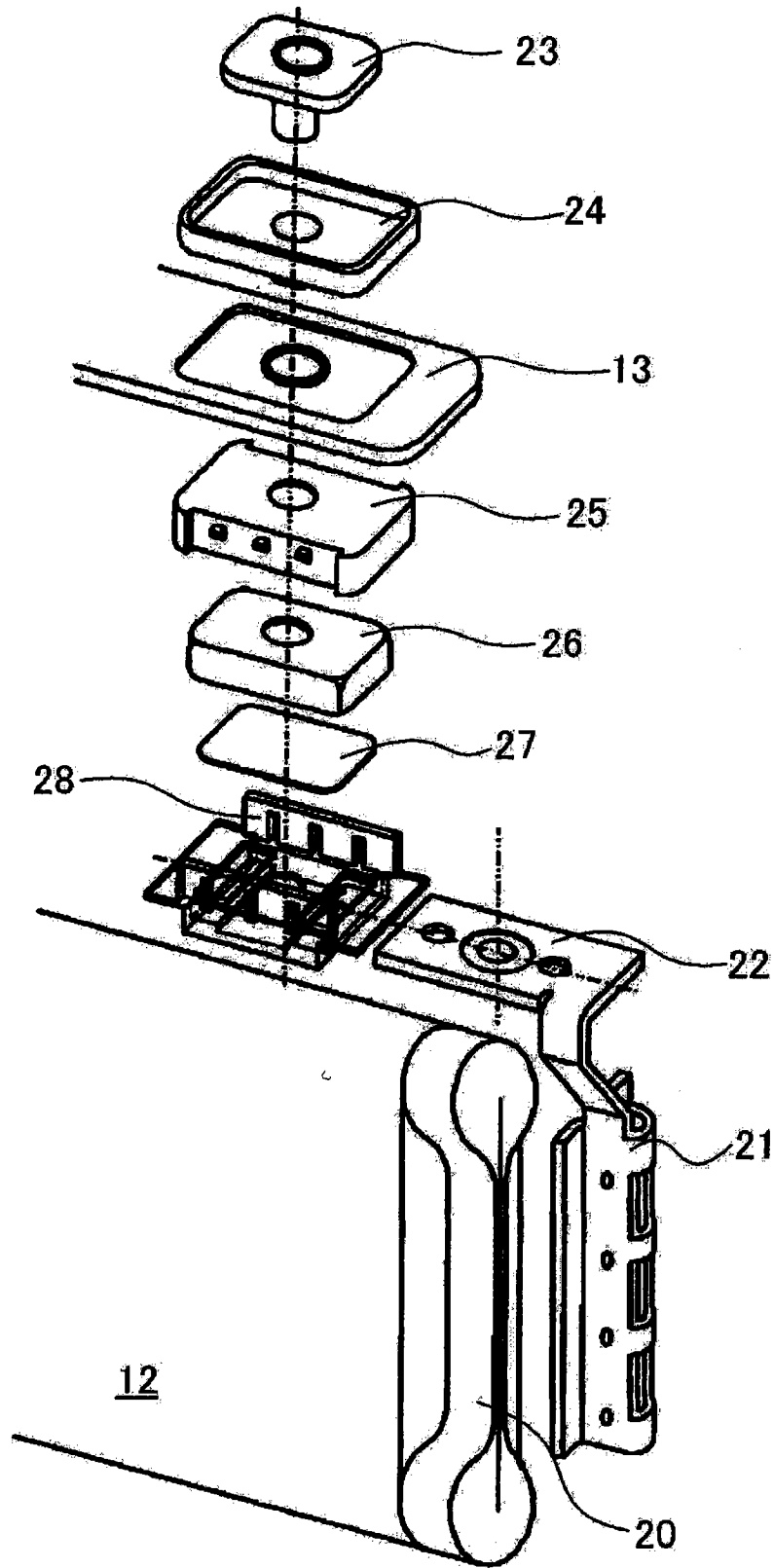


图 2

16

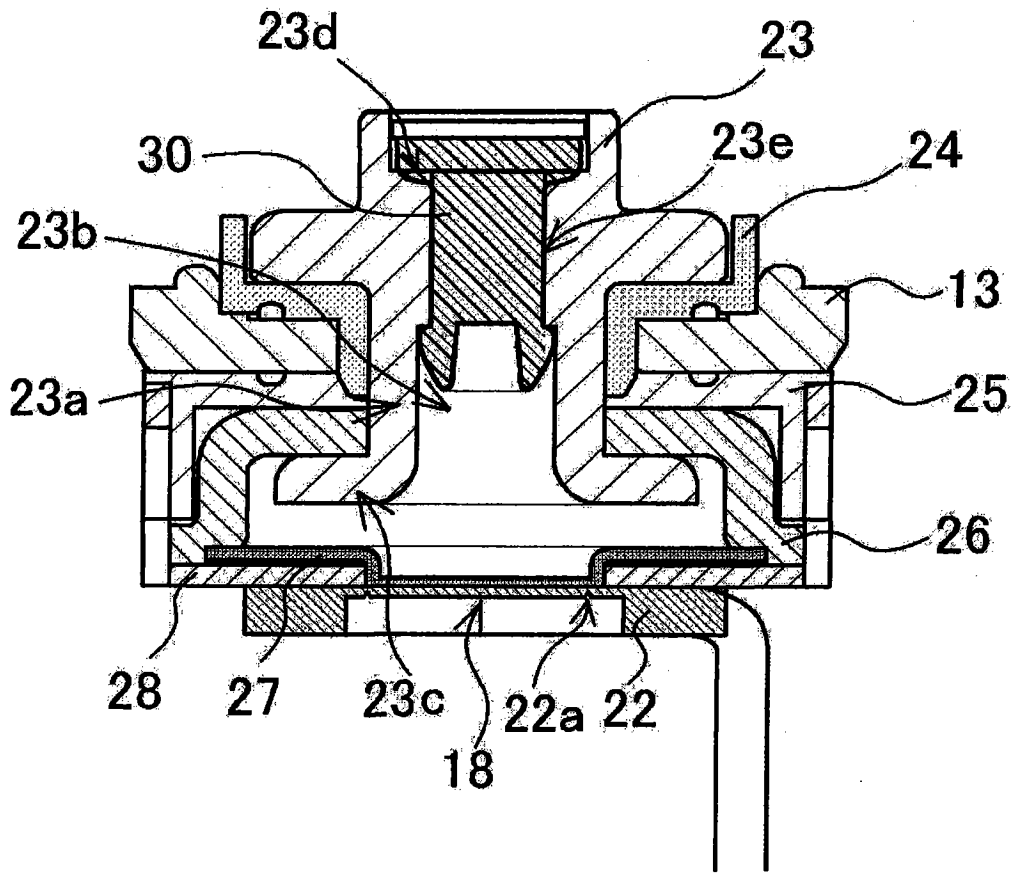


图 3

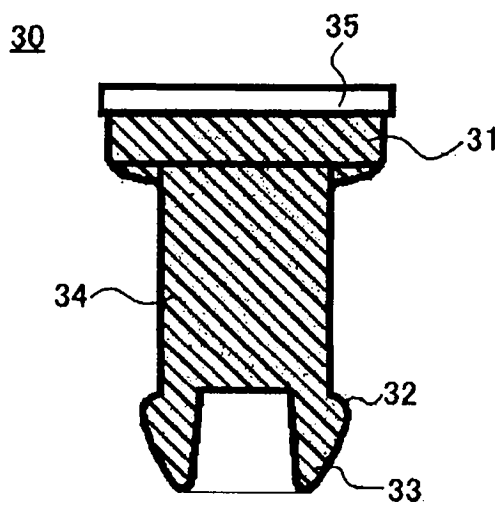


图 4

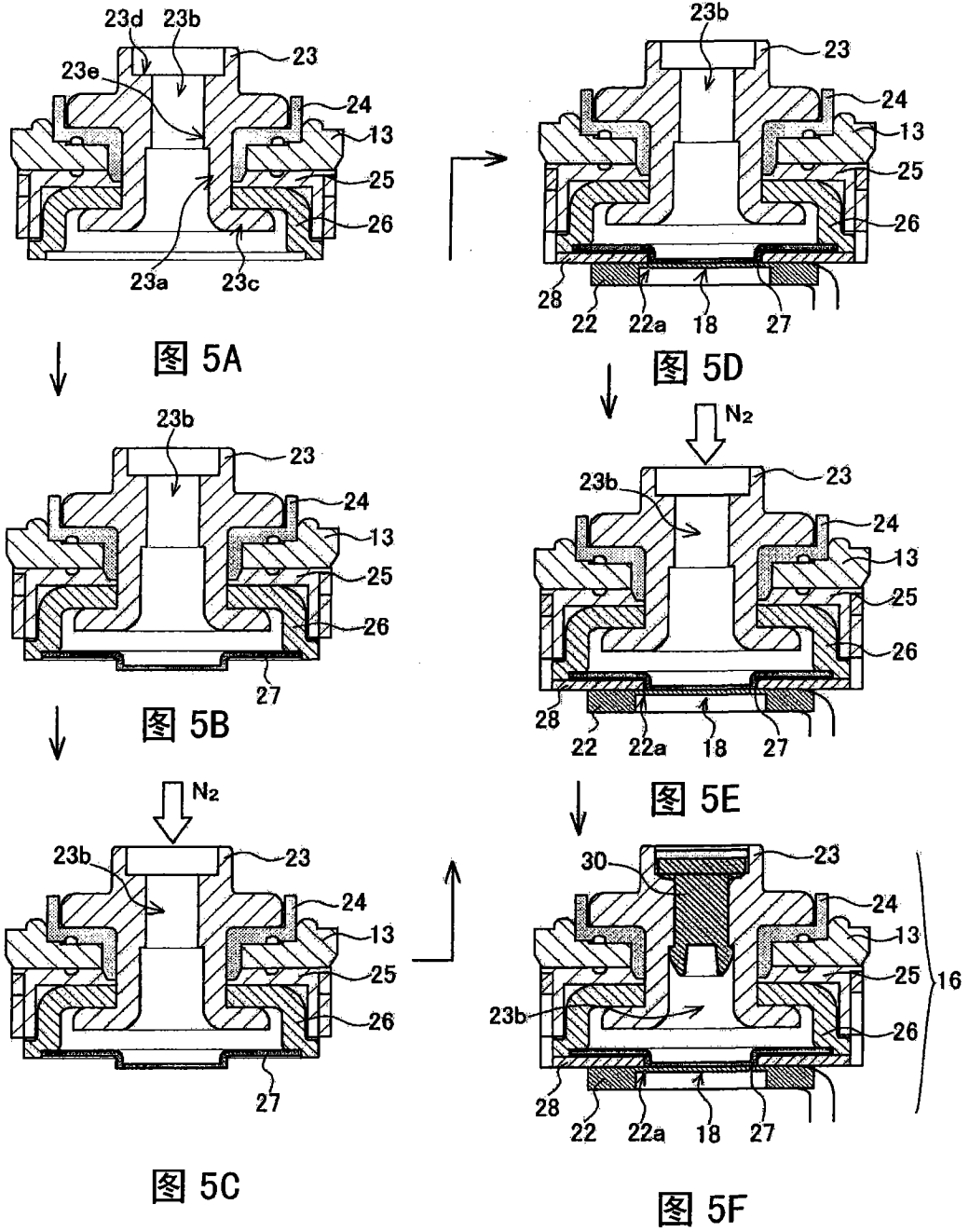


图 5

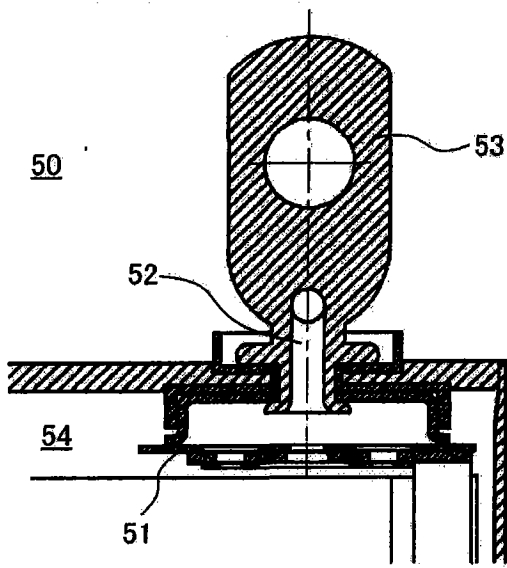


图 6A

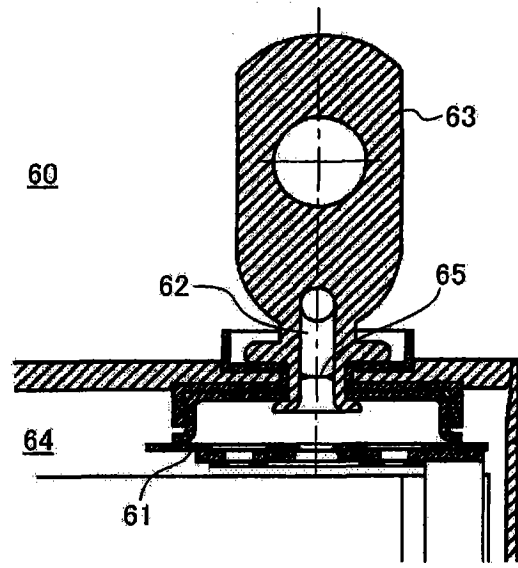


图 6B