

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01M 10/34

H01M 10/30 H01M 2/20

H01M 2/08



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01109520.2

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1182614C

[22] 申请日 2001.3.29 [21] 申请号 01109520.2

[30] 优先权

[32] 2000.3.30 [33] JP [31] 94296/2000

[32] 2001.3.12 [33] JP [31] 68336/2001

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 奥村信人 西村晓 玉川卓也

垣内尚 片山裕规 井上博之

藤阪悦也

审查员 钟 毓

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

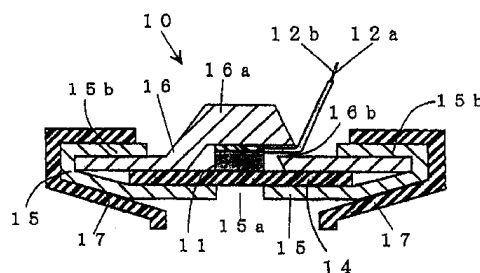
代理人 谷惠敏 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称 密闭型蓄电池

[57] 摘要

涉及密闭型蓄电池，它配备着：将容纳发电元件的外壳的敞口部用封口部件加以气密封口的电池容器。在电池容器内配有电池内压上升时其电阻值发生连续变化的压敏导电性橡胶。连接在压敏导电性橡胶上的导线延伸于电池容器的外部，通过此导线将压力检测信号输出到外部。



1. 密闭型蓄电池，包括：

5 (1) 用于容纳发电元件的电池容器，包括外壳以及对外壳的敞口部加以气密性密封的封口部件；

(2) 配置于该电池容器之内的压敏导电性橡胶，其随电池的内压的上升使电阻发生连续变化；

(3) 连接于该压敏导电性橡胶的导线，从该电池容器引伸到外部；其特征在於：

10 通过配备的由该电池容器引伸到外部的该导线，将压力检测信号输出出去。

2. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，压敏导电性橡胶的成份包括随着施加的压力负荷的增大其电阻值下降的压敏性材料。

15

3. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，与压敏导电性橡胶接触的导线中的一根与负极相连。

20 4. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，与压敏导电性橡胶接触的导线的一根与正极相连。

25 5. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，封口部件配有在中央部具有开孔的封口板，和固定于此封口板的外表面作为外部端子的电极帽，并将压敏导电性橡胶配置于封口板和电极帽之间。

25

6. 如权利要求 5 所述的密闭型蓄电池，其中，将封口板的开孔部用橡胶板气密性地堵塞，并将压敏导电性橡胶配置于此橡胶板和电极帽之间。

30 7. 如权利要求 6 所述的密闭型蓄电池，其中，橡胶板为耐碱性

橡胶板。

8. 如权利要求 7 所述的密闭型蓄电池，其中，橡胶板为乙烯-丙烯二甲基橡胶。

5

9. 如权利要求 5 所述的密闭型蓄电池，其中，封口板借助于绝缘密封垫圈将外壳的敞口部密封起来。

10. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，密闭型蓄电池为镍镉电池。

10

11. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，密闭型蓄电池为镍氢电池。

12. 如权利要求 11 所述的密闭型蓄电池，其中，用备有压力阀装置的封口部件来堵塞外壳的敞口部。

15

13. 如权利要求 1 所述的密闭型蓄电池，其中，封口部件包括：中央有敞口部的封口板，固定于此封口板的外表面作为外部端子的电极帽以及配置于封口板与电极帽之间的压力阀装置，此压力阀由堵塞开孔部用的阀体和将阀体向开孔部支撑的弹性体构成，同时在阀体与封口板的开孔部相对的位置上配置着压敏导电性橡胶。

20

14. 如权利要求 13 所述的密闭型蓄电池，其中，阀体由下列部分构成：与弹性的一端连接着的板材，在此板材的周边部下面固定着的筒体，和固定在此筒体的下端并将筒体的下端敞口堵塞上的橡胶板，在由这些板材、筒体和橡胶板围成的空间内配置着压敏导电性橡胶。

25

15. 如权利要求 14 所述的密闭型蓄电池，其中，在橡胶与压敏

30

导电性橡胶之间设有间隙。

16. 如权利要求 14 所述的密闭型蓄电池，其中，橡胶板为耐碱性橡胶板。

5

17. 如权利要求 16 所述的密闭型蓄电池，其中，橡胶板为乙烯-丙烯二甲基橡胶。

18. 如权利要求 13 所述的密闭型蓄电池，其中，弹性体为使用
10 弹性线材卷成的线圈形的弹簧。

19. 如权利要求 13 所述的密闭型蓄电池，其中，弹性体为橡胶弹性体。

15 20. 如权利要求 14 所述的密闭型蓄电池，其中，封口板借助于绝缘密封垫圈将外壳的敞口部密封住。

密闭型蓄电池

5 技术领域

本发明涉及镍镉蓄电池、镍氢蓄电池等密闭型蓄电池，特别是涉及具有用以检查电池内压的压力检出器的密闭型蓄电池的改良。

背景技术

10 在镍镉蓄电池、镍氢蓄电池等密闭型蓄电池，当给这些蓄电池充电而接近充满状态时，正极上要产生出氧气来，有时也从负极产生氢气，因之电池内压要升高。因此，此种电池要被组装上复归式安全阀机构，其作用是，当气体产生发生异常而电池内压超过规定压力时，将气体排放到电池外，而由于气体的排放，在电池内压低于规定压力时，重新使电池内部呈密闭状态。

15

在此种情形下，在充电放电循环中排放的气体，随着充电放电循环的进行，由于电池内的电解液的减少会导致容量的下降，故现在已采用各种充电方法以避免出现过充电状态。譬如，正在使用着的所谓

20 $-\Delta V$ 方式即是其一种，它是利用在充电的末期充电电压会出现峰值这种现象，检测出比此峰值低 ΔV 的电压而来控制充电的。另外，伴随着充电的进行，利用电池的表面温度的上升，也有采用检测出表面温度的上升来控制充电的充电方法。

25 然而在上述 $-\Delta V$ 方式充电控制方法当中，由于充电电压要依充电电流的大小，以及周围温度的高低而出现大幅度变动，故在检出的 ΔV 值上出现很大的分散，从而会发生过充电这种问题。另外，在上述检出表面温度来控制充电的方法当中，当充电电流较小时，可以比较准确的检测出温度变化，然在短时间充电情况，由于温度急剧升高，

30 而检出速度跟不上温度的上升，遂产生出过充电状态的问题。

于是，检测出伴随着充电产生的电池内压的上升来控制充电的方法，近来已有在，譬如，特开平 5-153734 号公报和特开平 5-36442 号公报上提出过方法。

5

然而，在特开平 5-153734 号公报提出的方法当中，它是将用于检测电池内压的应变计用粘着剂粘贴在电池外壳上，将电池外壳的变形产生出的应变换算成电阻的变化，检测出此电阻的变化进而控制充电的。但此时由于不能直接检测出电池内压，当电池内压的检测出现滞后时，或由于应变计的粘贴不合适致使检测灵敏度产生偏差，不能检测出正确的内压而导致不能防止过充电状态的问题出现。

10

另一方面，在特开平 5-36442 号公报提出的方法当中，根据压力检测仪检出的信息，来控制设置在充电电路中的开关切换，而令充电电池直接切断。但却存在大电流充电时因为直接将开关切断时而召致开关损坏不能反复使用这一问题。何况，配备在电槽内的压力检测仪，时间久了将很难稳定地工作，难以正确地检出内压而有效地保护电池。此压力检测仪若被置于压力或温度变化大的极严峻环境时，将易于历时劣化，尤其是被置于电解液暴晒的环境中，这也成为漏电的原因。

15

20

发明内容

本发明的目的在于解决上述问题，直接检测出伴随充电而来的电池内压的上升，提供一种不发生过充电状态的密闭型蓄电池。

25

通过下述的详细说明和附图，本发明的上述以及进一步目的和特征将被阐释的更明显。

30

为达到上述目的，本发明的密闭型蓄电池，在电池壳内配备有随着电池内压的上升其电阻发生连续变化的压敏导电性橡胶，同时还配

置了连接于此压敏导电性橡胶并从电池容器伸到外部的导线。该从电池容器延伸到外部的导线可输出压力检测信号。

5 在电池壳内配备有由于电池内压的上升而使电阻连续变化的压敏导电橡胶，由于就地取出电池内压作为电信号，不会产生滞后检测的问题。压敏导电性橡胶具有对压力和温度的很好的耐力，具有有效地防止历时性劣化的构造。另外，压敏导电性橡胶，如图4所示，应负
10 荷(压力)而生的电阻的变化幅度非常大，故可以准确地检测出电池的内压。特别是在负荷加载的初期阶段，其电阻的变化更大，故可使内压检测精度提高到理想的程度。还有，具有由于压敏导电性橡胶也具有优良的防水性，故可有效防止因电解液而产生的劣化的特长。因此，在本发明的密闭型蓄电池当中，由于使用了压敏导电性橡胶的缘故，可以准确地、快速地检测出电池内压，而长期、切实地防止此类密闭型电池的过充电状态。另外，若将连接于此压敏导电性橡胶的导线延
15 伸到电池容器的外部，并仅将此延伸到电池容器外部的导线与充电电路内的控制电路连接的话，即可将充电电流切断。因此，密闭型电池与充电电路的连接作业是极简单容易的。

20 在此时，由在中央部分具有开孔的封口板，和固定于此封口板的外表面上，作为外部端子的电极帽等组成封口的机构，在封口板与电极帽之间配备有耐碱性的橡胶板，同时将压敏导电性橡胶配置在设于封口板的开孔部的位置上，被夹持于耐碱性橡胶板和电极帽之间。如此装配好，由于气体产生而出现的电池内的压力就可通过耐碱性橡胶板而传递给压敏导电性橡胶了。这样，电池内产生的气体压力可立刻
25 被传递到压敏导电性橡胶，并就地作为电信号，从连接于压敏导电性橡胶的导线取出到电池外部。

其结果是，配置于电池外部并与压敏导电性橡胶相连的导线，一旦被连接于充电电路内的控制电路上，若电池内压已升至比预先规定的压力设计值还高时，充电电流会立刻被切断，从而防止了与此充电
30

电路连接的密闭型蓄电池的过充电状态。另外，在封口板的中中央部分虽配备有开孔部，由于此开孔部已被耐碱性橡胶板密封上，故可保持电池内的气密性，同时可不使压敏导电性橡胶暴露在电池内的碱性气氛之中。

5

另外，在密闭型蓄电池上，也可于构成封口体的封口板与电极帽之间配置压力阀装置。此压力阀装置由将封口板的开孔部堵塞上的阀体和将此阀体支持于开孔部的弹性体等组成。在封口板开孔部相对面的位置上，阀体内隔着耐碱性橡胶板装配压敏导电性橡胶。此密闭型
10 电池借助内装于阀体内的压敏导电性橡胶，检测出电池内压的上升，并可立即切断充电电流。另外，此密闭型蓄电池，当压敏导电性橡胶做出误作动，以致电池内压虽已上升，但充电电流未被立刻切断时，此时压力阀装置要打开阀门，迅速地将电池内的气体排出到外部。

15 此外，密闭型电池还可以用其封口板，藉助绝缘密封垫圈，密封外壳的敞口部。

综上所述，本发明提供了一种密闭型蓄电池，包括：(1) 用于容纳发电元件的电池容器，包括外壳以及对外壳的敞口部加以气密性密封的封口部件；(2) 配置于该电池容器之内的压敏导电性橡胶，其随
20 电池的内压的上升使电阻发生连续变化；(3) 连接于该压敏导电性橡胶的导线，从该电池容器引伸到外部；其特征在于：通过配备的由该电池容器引伸到外部的该导线，将压力检测信号输出出去。

附图说明

25 图 1 是表示本发明备有压敏导电性橡胶的封口部件的制作工序的剖视图；

图 2 是表示本发明备有压敏导电性橡胶的封口部件成品的剖视图；

30 图 3 是表示备有图 2 的封口部件的镍镉蓄电池关键部位的剖视图；

图 4 是表示本发明中的压敏导电性橡胶的电阻对施加压力(负荷)的关系图;

图 5 是用于向本发明的密闭型蓄电池充电的充电电路框图;

5 图 6 是表示变形例的配备压敏导电性橡胶的封口部件成品剖视图;

图 7 是表示本发明的另一实施例中的备有压敏导电性橡胶的封口部件成品的剖视图;

图 8 是图 7 所示封口部件中的阀体的放大剖视图;

图 9 是表示图 8 所示阀体加上压力后状态的剖视图;

10 图 10 是进一步表示本发明另一实施例备有压敏导电性橡胶封口部件成品的剖视图。

具体实施方式

15 下面基于图 1~图 3, 将本发明应用于镍镉蓄电池的实施例作一些说明。此处, 图 1 为表示备有本发明的压敏导电性橡胶的封口部件制造工序的剖视图; 图 2 为表示备有本发明的压敏导电性橡胶的封口部件成品的剖视图; 图 3 为表示备有图 2 所示封口部件的镍镉蓄电池的关键部分的局部剖视图。

20 1. 封口部件的制作

25 首先, 准备好备有导线 12 的压敏导电性橡胶(譬如 INABA 橡胶(株)出品的 INASTMA 橡胶)11, 在此压敏导电性橡胶 11 的配有导线 12 的一边被覆以绝缘薄片 13, 而在未配有导线 12 的一边与耐碱性橡胶(譬如乙烯-丙烯二甲基橡胶(EPDM)板 14 粘接, 这样来制造压敏元件。另外, 此压敏导电性橡胶 11, 如图 4 所示, 是以随着加上的压力(负荷)的增加, 其电阻下降的压敏性材料为主要成分而制成的。另外, 在导线 12 的线端将一对芯线 12a, 12b 裸露出来。

30 接着, 准备在中心部开有开孔 15a 的封口板 15, 同时, 准备在中央处具有突出部 16a, 和与此突出部 16a 的根部开有通孔 16b 的电极

帽 16, 在此封口板 15 与电极帽 16 之间配置上述压敏部件。在此实施例中的电池是以电极帽 16 作正极的。此时, 将压敏部件的导线 12 穿过电极帽 16 的通孔 16b 之后, 将压敏导电性橡胶 11 配置于封口板 15 的开孔 15a 的位置上。之后, 将封口板 15 的周边 15b 弯折起来并用
5 敛缝铆接方式令压敏导电性橡胶 11 隔着耐碱性橡胶 14, 被夹持在封口板 15 和电极帽 16 之间。这样做的特长是, 可使被夹持于封口板 15 和电极帽 16 之间的压敏导电性橡胶 11 可以准确地被确切配置于规定的位置上。此时, 压敏导电性橡胶 11 配置成, 以其与开孔 15a 相对的一面的反对面和电极帽 16 呈表面接触状态, 故可以由电极帽 16 准
10 确地承受作用在与开孔 15a 相对面上的负荷, 从而可准确地检测出压力。最后, 将密封绝缘垫圈 17 紧密地装配置于封口板 15 的敛缝部周围, 完成封口部件 10 的制作。

2. 镍镉蓄电池的制作

15 另一方面, 将由冲压金属制成的电极板芯的两面涂敷以氢氧化镍为主体的正极活性物质和粘着剂组成的正极活性物质浆, 待干燥后, 切割成规定的形状, 来制作镍正极板。另外, 将由冲压金属制成的电极板芯的两面涂敷以氧化镉为主体的负极活性物质和粘着剂制成的负极活性物质浆, 待其干燥后切割成规定的形状, 来制作镉负电极板。

20 下一步, 在这些镍正极板和镉负极板之间配备上隔离层, 卷绕成旋涡形, 而制成旋涡形电极群 21, 然后将露出此旋涡形电极群 21 顶面的正极芯焊接于正极集电极 21a 上, 同时将露出旋涡形电极群 21 底面的负极芯焊接在负极集电极(图中未示)上。最后, 将此旋涡形电
25 极群 21 装入镀镍的铁制带底的筒形外壳(底面的外侧为负极的外部端子)22 内收容之。

此后, 将上述封口部件 10 的封口板 15 的底面点焊焊接上由正极集电体 21a 引出的正极集电导线 21b。接着给外壳 22 上方外圆周施加
30 缩颈加工而形成环形沟 22a, 然后给此环形沟 22a 套上绝缘密封垫圈

17, 并将封口部件 10 装在外壳 22 的敞口部分上。最后, 将外壳 22 的敞口的端边 22b 施加内侧的敛缝铆接而将电池密封起来。就这样, 就完成了镍镉蓄电池 20 制作。

5 3. 与充电电路的连接

下面根据图 5 对用上述方式制成的镍镉蓄电池 20 与充电电路连接的例子加以说明。

10 此处的充电电路是由以下部分组成的, 即: 给镍镉蓄电池 20 供给充电电流的直流电源(此直流电源用交流电源的经整流者亦可)29, 和将此直流电源 29 给镍、蓄电池接通或切断用的开关电路 27, 以及可判别镍镉蓄电池 20 的内压是否比规定的基准值大, 当比基准值大时, 给开关电路 27 输出切断信号的控制电路 25 等。开关电路 27 可以是晶体三极管或 FET 等属于半导体元件的开关元件。此开关电路 27
15 受控制电路 25 发来的 on、off 信号的控制, 将充电电流接通或切断。这样的采用半导体开关元件形成的开关电路 27, 即使使用大电流进行反复充电, 也可以长时间不产生故障地稳定工作。这是由于, 半导体开关元件, 与有机械式有接点的开闭式开关不同, 不会由于开关的开、闭而产生破损的缘故。

20

将镍镉蓄电池 20 与这样组成的充电电路连接时, 将镍镉蓄电池 20 的电极帽 16 的突出部(正极端子)16a, 通过控制电路, 与直流电源的正极连接上, 而将镍镉电池 20 的外壳 22 的底部(负极端子)与直流电源的负极连接上。另外, 将与压敏导电性橡胶 11 相连而经电极帽 16
25 的通孔 16b 引出于电池外部的导线 12 的一根芯线 12a 连接于控制电路 25 上, 而将另一根芯线 12b 连接在电源 29 和蓄电池 20 负极的连接点上。这样, 就完成蓄电池 20 就与充电电路的连接。

4. 充电工作

30 下面说明与上述蓄电池 20 相连接的充电电路的动作。首先, 随

着电源开关（未图示）的合上，令开关电路 27 变为 on(运行)状态，由直流电源 29 开始向蓄电池 20 供给充电电流(恒定电流)。在此状态下，由于恒定电流充电的继续进行，充电电压上升，到了充电的末期，电池内将产生氧气气体而令电池内压上升。电池内压一旦上升，如图 4 所示，压敏导电性橡胶 11 的电阻值将立即下降。

压敏导电性橡胶 11 的电压值下降时，控制电路 25 将此电阻值与预先设定的设计值相比较，如果高于设计值，则不发出检测信号，而继续进行充电，若低于设计值，将向开关电路 27 输出检测信号。依此，开关电路将做 off 动作而不再向蓄电池 20 供给充电电流。从而可防止蓄电池 20 变成过充电状态。

5. 变形例

在上述例子中，说明了压敏导电性橡胶 11，隔着耐碱性橡胶 14，被夹持在封口板 15 和电极帽 16 之间情形，然而将压敏导电性橡胶配置在负极一侧也是可以的。此时，如图 6 所示，将压敏导电性橡胶 31 的配有导线 32 的一面被覆以绝缘薄板 33，同时将耐碱性橡胶 34 粘贴在未配置导线 32 的一面，这样来制作压敏部件。接着，将此压敏部件配置于封口板 35 与电极帽 36 之间。此封口部件 30 是以电极帽 36 作负极的。

此时，由压敏导电性橡胶 31 延伸出来的导线 32 中的一根芯线 32a 穿过电极帽 36 上的通孔 36b，而另一根芯线 32b 焊接在电极帽 36 的突出部 36a 的底面，然后，将压敏导电性橡胶 31 配置在封口板 35 的开孔部 35a 的位置上。其后，将封口板 35 的周边 35b 弯折、作敛缝铆固，而将压敏导电性橡胶 31，隔着耐碱性橡胶 34，被夹持于封口板 35 和电极帽 36 之间。紧接着，将此封口板 35 的敛缝部的四周紧装上绝缘密封垫圈，完成封口部件 30 的制作。

下一步是，在上述旋涡形电极群上焊接负极集电板，同时在旋涡

形电极群的下表面焊接正极集电板，然后将此旋涡形电极群插入镀镍铁制带底的圆筒形外壳内(此时，底面的外侧成为正极外部端子)收容。接着，在封口部件 30 的封口板 35 的底面，用点焊焊接从负极集电板引伸出来的负极集电导线，给外壳的上方外周进行缩颈加工形成缩颈部，然后在此缩颈部上套装上绝缘密封垫圈 37，接着将封口部件装入外壳的敞口部。最后，将外壳敞口一端的边沿进行向内的敛缝铆接把电池密封住，于是完成镍镉蓄电池的制成。

在如此制成的本变形例中的镍镉蓄电池当中，从压敏导电性橡胶 31 引伸出来的导线 32 的另一根芯线 32b 被焊接在电极帽 36 的突出部 36a 的底面，由于只将一根芯线 32a 连接在充电电路内的控制电路 25(参照图 5)即可，故连接作业将更加容易。

另外，也可以将上述封口部件 30 设置于圆筒形外壳的底部，而把普通的封口部件设在外壳的上部。此时，所谓普通的封口部件，其构造是这样的：在封口板和作为正极的电极帽之间，设有堵塞封口板中心部的排气孔用的阀体，以及支持该阀体用的弹簧组成的压力阀装置。这样，如果设置了普通的封口部件，则即使设于封口部件 30 上的压敏导电性橡胶 31 不动作，由于有压力阀装置仍在动作，故可进一步提高安全性。

如以上说明的那样，根据本发明的构造，在封口板 15(35)和电极帽 16(36)之间配有耐碱性橡胶板 14(34)，并且将压敏导电性橡胶设置在作为封口板 15(35)开孔部分的开孔 15a(35a)的位置上，并被夹持于耐碱性橡胶板 14(34)和电极帽 16(36)之间，故由于气体发生而形成的电池内的压力可通过耐碱性橡胶板 14(34)而传递给压敏导电性橡胶 11(31)。这样，因为电池内产生的气体压力可以立刻传递给压敏导电性橡胶 11，故就地作为电信号可从连接在压敏导电性橡胶 11(31)上的导体，即导线 12(32)，取出到电池外部。

结果，由于延伸到电池外部的导线 12(32)已与充电电路的控制电路 25 连接，若电池内压一旦上升到高于预先设定于控制电路 25 内的规定的压力设计值，则控制电路 25 会使开关电路 27 动作，可以立刻切断充电电流。因之，可以防止连接在此充电电路上的密闭型蓄电池 20 进入过充电状态。

6. 其他的实施例

另外，作为本发明的另一种实施例，配备有压敏导电性橡胶和压力阀装置的封口部件被表示在图 7 上。图中所示的封口部件 50，在其封口板 55 和电极帽 56 之间，装有由阀体 61 和弹性体 62 组成的压力阀装置 60。

封口板 55 和电极帽 56 是用金属板经压轧加工制成的。封口板 55 的中央部具有一个向下方突出的突出部 55c，此突出部 55c 的底面中央处有一开孔 55a。电极帽 56 的中央部具有一个向上方突出的突出部 56a。此电极帽 56 即以其突出部 56a 作正极端子。另外，在电极帽 56 的突出部 56a 的一侧上开出通孔 56b。此通孔 56b 在压力阀装置 60 动作时作为排气口将电池容器中的气体排于外部，同时亦作为把连接阀体 61 内装的压敏导电性橡胶 61 的导线 52 引出到外部的引线出口。

将封口板 55 和电极帽 56 向上方、下方突出的各自的突出部 55c、56b 的内侧的凹进部分相向对置，在其所形成的内部空间内配备上阀体 61 和弹性体 62。在向封口板 55 和电极帽 56 之间装入阀体 61 和弹性体 62 之后，将封口板 55 周边 55b 弯折并加以敛缝固定，从而使封口板 55 和电极帽 56 连接在一起。另外，将封口板和电极帽的周边用点焊焊接起来，亦可将二者固定。

当电池容器的内压比设计值还高时，压力阀装置 60 就打开阀门，以防止电池内压变成非常高而使外壳破坏。压力阀 60 配有将封口板 55 的开孔 55a 堵塞住的阀体 61，和将此阀体 61 向开孔 55a 方向支撑的弹性体 62。

如图 8 的放大剖视图所示, 阀体 61 内装有压敏导电性橡胶 51。图中所示阀体 61 备有以下部分, 即: 与弹性体 62 下部相连接的板材 63, 固定于此板材 63 周边下表面的圆筒筒体 64, 和固定于此筒体 64 的下端面并将筒体 64 的下部敞口封闭上的耐碱性橡胶 54 等。在阀体 61 的由板材 63、筒体 64 以及耐碱性橡胶 54 形成的空间内配备有压敏导电性橡胶 51。在阀体 61 中, 压敏导电性橡胶 51 被固定于板材 63 的下表面中央而配置在规定的位 置上。板材 63 多用硬质塑料板或金属板制作。此板材 63 可减少压敏导电性橡胶 51 的对气体压力的反应性误差。此外, 通过阀体 61, 连接于压敏导电性橡胶 51 的导线 52 被引出到阀体 61 的外部。此导线 52, 通过电极帽 56 上的通孔 56b 被延伸到电池的外部。阀体 61 的配置, 如图 7 所示, 在堵住封口板 55 的开孔 55a 的状态时, 要使压敏导电性橡胶 51 与开孔 55a 正好相对的位置, 以易于用压敏导电性橡胶 51 来检测电池内压的上升。压敏导电性橡胶 51 检测出来的压力检测信号, 将通过导线 52 输出。

另外, 在图 8 所示的阀体 61 上, 筒体 64 的内径要比压敏导电性橡胶 51 的外径大, 以不使压敏导电性橡胶 51 接触到筒体 64。又, 在阀体 61 上, 筒体 64 的高度要比耐碱性橡胶板 54 的厚度大, 在压敏导电性橡胶 51 与耐碱性橡胶 54 间留有间隙, 以使压敏导电性橡胶 51 与耐碱性橡胶板 54 不接触。压敏导电性橡胶 51 与耐碱性橡胶 51 之间的间隙要设计成 0.0~2mm, 较佳者为 0.2~1mm, 最佳者为 0.5mm。在此阀体 61, 当电池内压上升, 将压力施加于耐碱性橡胶板 54 时, 如图 9 所示, 耐碱性橡胶板 54 将要变形, 同时压敏导电性橡胶 51 要被推压, 从而检测出该项压力。具有此种构造的阀体 51, 当电池处于正常状态时, 因压敏导电性橡胶 51 的表面不与筒体 64 或耐碱性橡胶板 54 接触, 故可切实地防止内压的误检测。另外, 压敏导电性橡胶也可配备成与筒体或耐碱性橡胶板呈接触的状态。

弹性体 62 的一端与阀体 61 相连, 另一端连接在电极帽 56 的凹

部底面上，并将阀体 61 向开孔 55a 方向支撑。图中所示的弹性体 62 是将弹性线材卷成线圈状而形成的弹簧。作为弹簧的弹性体 62，用焊接或粘接方式，固定在阀体 61 和电极帽 56 上。这样配备在封口板 55 和电极帽 56 之间的弹性体 62，一方面将阀体 61 保持在规定的位置上，
5 一方面将阀体 61 向封口板 55 的凹部底方向推压而将开孔 55a 堵塞住。弹性体 62 具有当电池内压比设计值高时，将阀体 61 移动从而打开阀门的最适的弹力。

另外，使用橡胶弹性体作为弹性体的变形例示于图 10。此图示出的封口部件 70 配备着由在封口板 75 和电极帽 76 之间备有内装压敏导电性橡胶 71 的阀体 81 和以橡胶状弹性体作为弹性体 82 组成的压力阀装置 80。在阀体 81，将压敏导电性橡胶 71 固定在与弹性体 82 的下端相连的板材 83 的下表面，在由板材 83 和筒体 84 以及耐碱性橡胶板 74 围成的空间内配备着压敏导电性橡胶 71。阀体 81 通过弹性
10 体 82，将封口板 75 上的开孔 75a 堵住。弹性体橡胶作为弹性体 72，譬如用粘接方式，固定于阀体 81 以及电极帽 76 上，从而设置在其规定的位置。连接在压敏导电性橡胶 71 上的导线 72，通过电极帽 76 上的通孔 76b 被引伸到电池的外部，将压敏导电性橡胶 71 检测出的压力检测信号输出。此封口部件 70 也是用将封口板 75 的周边弯折后用
15 敛缝铆固方式，将封口板 75 与电极帽 76 连接在一起的。

在图 7 和图 10 上所示的封口部件，虽图中未示出，皆是在封口板的敛缝部周围套装上绝缘密封垫圈之后，装入外壳的敞口部内。在此之后，在外壳敞口部的端部边沿上，向壳的内侧进行敛缝铆固，将
20 电池密封。进一步，如图 7 和图 10 所示，从电极帽 56(76)的通孔 56b(76b)向电池外部延伸的导线 52(72)，被连接在充电电路(图未示)。导线 52(72)中的一根芯线 52a(72a)连接在充电电路的控制电路，而另一根芯线 52b(72b)连接在电源和电池的负极的端子部。

30 另外，在封口部件中，在将电极帽作负极使用的情况下，虽未图

示，在将连接于压敏导电性橡胶的导线的一根芯线从电极帽的通孔引伸到外部的同时，可将导线中的另一根芯线用焊接等方式与电极帽内做电连接。此种密闭型蓄电池因为只需将延伸到外部的导线中的芯线连接于充电电路的控制电路上即可，故连接作业非常简单。

5

以上的封口部件，用内装于阀体内的压敏导电性橡胶检测出电池内压的上升，并从被引伸到电池外部的导线将压力检测信号输出给充电电路。当电池内压一旦比设计值还高时，充电电路中的控制电路将切断充电电流，从而可防止密闭型蓄电池的过充电状态。更进一步，有时虽然电池内压已比设计值高了，由于某种原因控制电路未将充电电流切断，此时压力阀装置动作而打开阀门，这就防止了电池内压升到异常高度。依此，使压力阀装置打开的开阀设定压力，要比控制电路将充电电流切断时的设定压力大些。

10 安装有以上构造封口部件的电池，依照从压敏导电性橡胶发出的压力检测信号将充电电流切断，或者，当充电电流未被切断时，对压力阀装置打开阀门将气体排出的状态做过以下实施。

实验 1

20 制作出备有图 7 所示封口部件的电池 A~D(500mAh)。在电池 A~D 中，由压敏导电性橡胶检测出的压力检测信号而将充电停止的电池内压分别设定为：0.6MPa，0.8MPa, 1.0MPa 和 1.2MPa。另外将电池 A~D 的压力阀装置动作并打开阀门的电池内压设定为 1.5MPa。给这些电池 A~D 皆用 10A 充电电流充电。当这些电池 A~D 分别达到设定压力
25 0.6MPa, 0.8MPa, 1.0MPa 和 1.2MPa 时，切断所有电池的充电电流。

实验 2

接着，在电池 A~D 中，依照压敏导电性橡胶检测出的压力检出信号而令充电停止的控制电路被置于 off 状态，给这些电池 A~D 用 10A
30 充电。确认了，电池 A~D 当气体压力达到 1.5MPa 以上时，压力阀装

置的阀体就动作并打开阀门将气体排出。

在上述实施例中，将本发明就适用于镍镉蓄电池的例子做了说明，但本发明也可以应用于镍镉蓄电池以外的，如镍氢蓄电池等上。

5

本发明，在不背离其基本特征精神下，可以有不同形式的实施例，故以上说明系阐述性的而非限定性的。本发明的范围依照下述权利要求而不限于上述说明，并且在本权利要求边缘或交汇处的，或等价于边缘或交汇处的变化将被视为属于本权利要求。

10

图1

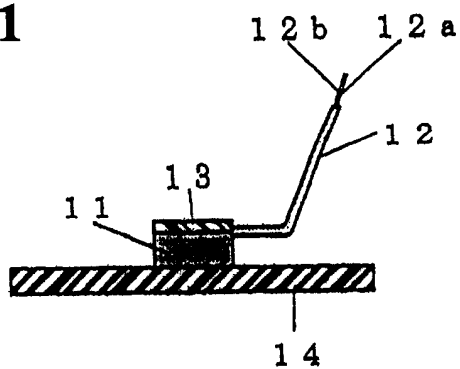


图2

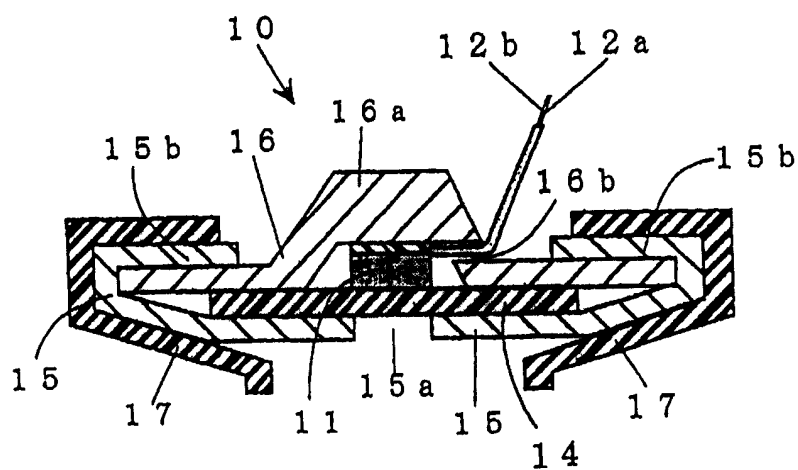


图4

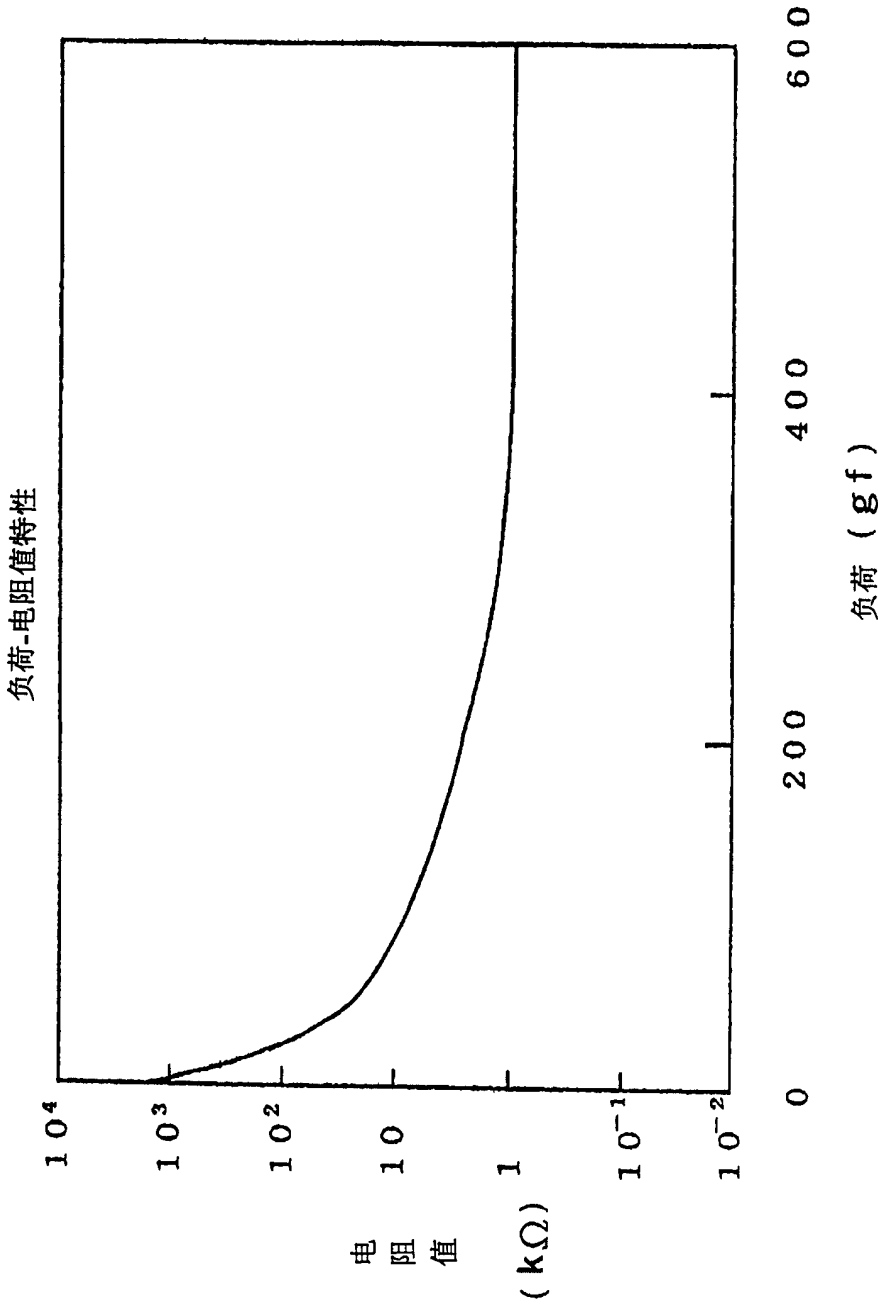


图5

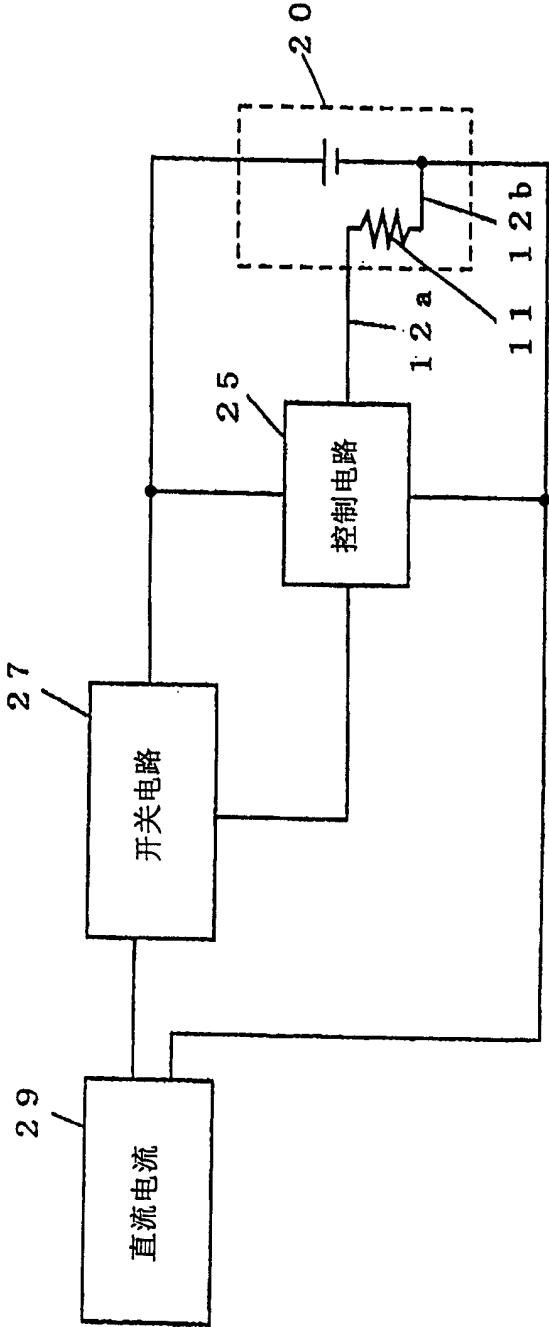


图6

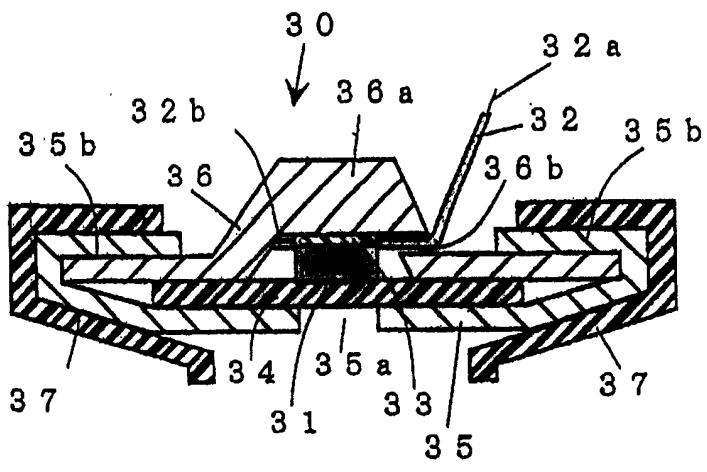


图8

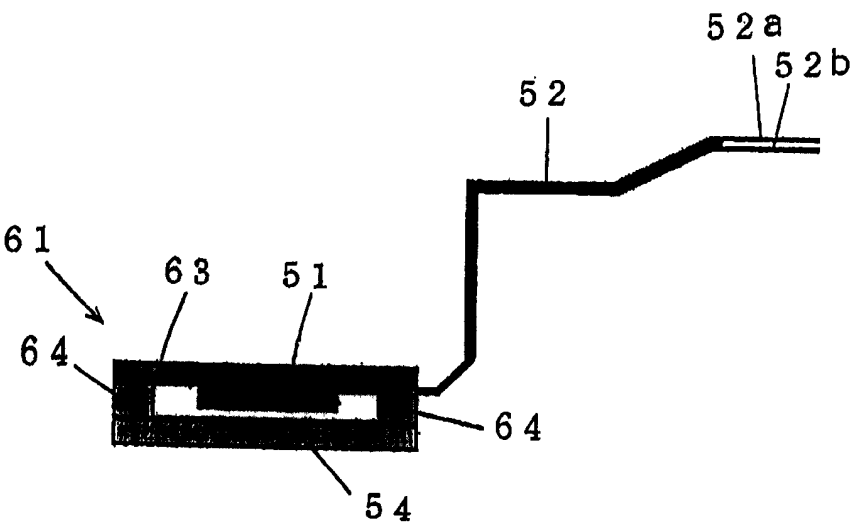


图9

