(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117916835 A
(43)申请公布日 2024.04.19

(21)申请号 202280060024.9
(22)申请日 2022.09.05
(30)优先权数据
2021-154535 2021.09.22 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.03.05
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/033202 2022.09.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/047925 JA 2023.03.30
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 小林利崇 林宏树
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 蒋巍
(51)Int.Cl.
H01G 11/74(2006.01)
H01G 11/84(2006.01)
H01M 10/04(2006.01)
H01M 50/107(2006.01)
H01M 50/152(2006.01)
H01M 50/179(2006.01)
H01M 50/533(2006.01)
H01M 50/534(2006.01)
H01M 50/536(2006.01)

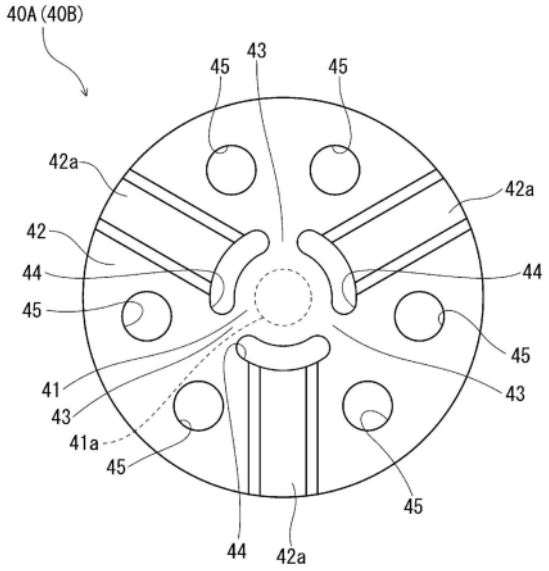
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法

(57)摘要

将蓄电设备用的集电板焊接至蓄电设备所具备的柱状的蓄电元件的端面。蓄电设备用的集电板具备中央区域、外周区域、以及连接中央区域和外周区域的桥接部。外周区域具有沿着蓄电元件的端面的径向配置并与该端面焊接的多个第一焊接部。中央区域具有与不同于蓄电元件的导电性构件焊接的第二焊接部。在各第一焊接部与第二焊接部之间以包围中央区域的方式设置有多个狭缝状的第一贯通孔。



CN 117916835 A

1.一种蓄电设备用的集电板,焊接至蓄电设备所具备的柱状的蓄电元件的端面,其中,

具备中央区域、外周区域以及连接所述中央区域和所述外周区域的桥接部,

所述外周区域具有沿着所述端面的径向配置并与所述端面焊接的多个第一焊接部,

所述中央区域具有与不同于所述蓄电元件的导电性构件焊接的第二焊接部,

在各所述第一焊接部与所述第二焊接部之间,以包围所述中央区域的方式设置有多个狭缝状的第一贯通孔。

2.根据权利要求1所述的蓄电设备用的集电板,其中,所述第一焊接部朝向所述蓄电元件呈凸状。

3.根据权利要求1或2所述的蓄电设备用的集电板,其中,

所述集电板由含铜材料构成,

相邻的所述第一贯通孔之间的所述桥接部的最小截面积为0.044mm^{2}以上。

4.根据权利要求1或2所述的蓄电设备用的集电板,其中,

所述集电板由含铝材料构成,

相邻的所述第一贯通孔之间的所述桥接部的最小截面积为0.117mm^{2}以上。

5.根据权利要求3或4所述的蓄电设备用的集电板,其中,将所述桥接部的宽度设为A[mm]并将所述集电板的厚度设为B[mm]时,满足A/B≥0.8。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的蓄电设备用的集电板,其中,所述第一贯通孔具有沿着所述集电板的周向弯曲的形状。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的蓄电设备用的集电板,其中,在所述集电板的周向上,所述第一贯通孔的尺寸比所述第一焊接部的尺寸长。

8.根据权利要求7所述的蓄电设备用的集电板,其中,所述第一贯通孔具有在所述周向上延伸的第一部分和从所述第一部分的两端沿着所述集电板的径向延伸的第二部分。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的蓄电设备用的集电板,其中,还具备设置在所述多个第一焊接部之间且不同于所述第一贯通孔的第二贯通孔。

10.一种蓄电设备,其中,具备:

作为所述导电性构件的有底筒状的壳体;

收容于所述壳体的蓄电元件;以及

收容于所述壳体的权利要求1至9中任一项所述的蓄电设备用的集电板,

所述蓄电元件具有:

第一电极,具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层;

第二电极,具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层;以及

隔膜,介于所述第一电极和所述第二电极之间,

所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,

所述第一集电体在所述蓄电元件的所述壳体的底侧的端面露出,

所述第一焊接部与在所述端面露出的所述第一集电体焊接,

所述第二焊接部焊接至所述壳体的内底面。

11.一种蓄电设备,其中,具备:

具有第一开口的壳体;

收容于所述壳体的蓄电元件;

具有第三贯通孔并密封所述第一开口的密封构件;

作为插通于所述第三贯通孔的所述导电性构件的铆钉;以及

收容于所述壳体的权利要求1至9中任一项所述的蓄电设备用的集电板,

所述蓄电元件具有:

第一电极,具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层;

第二电极,具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层;以及

隔膜,介于所述第一电极和所述第二电极之间,

所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,

所述第二集电体在所述蓄电元件的所述第一开口侧的端面露出,

所述第一焊接部与在所述端面露出的所述第二集电体焊接,

所述第二焊接部与所述铆钉焊接。

12.一种蓄电设备的制造方法,其中,具备:

准备有底筒状的壳体的工序;

准备柱状的蓄电元件的工序,所述柱状的蓄电元件具备第一电极、第二电极以及隔膜,所述第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层,所述第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层,所述隔膜介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述第一集电体在所述蓄电元件的一方的端面露出;以及

准备焊接至所述一方的端面的权利要求1至9中任一项所述的蓄电设备用的集电板的工序,

还具备:

第一步骤,将所述集电板的所述第一焊接部焊接至在所述蓄电元件的所述一方的端面露出的所述第一集电体;

第二步骤,将所述蓄电元件和所述集电板收容于所述壳体;以及

第三步骤,将所述集电板的所述第二焊接部焊接至所述壳体的内底面。

13.一种蓄电设备的制造方法,其中,具备:

准备柱状的蓄电元件的工序,所述柱状的蓄电元件具备第一电极、第二电极以及隔膜,所述第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层,所述第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层,所述隔膜介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述柱状的蓄电元件收容于具有第一开口的壳体,所述第二集电体在所述第一开口侧的所述蓄电元件的另一方的端面露出;

准备焊接于所述另一方的端面的权利要求1至9中任一项所述的蓄电设备用的集电板的工序;

准备具有第三贯通孔并密封所述第一开口的密封构件的工序;以及

准备插通于所述第三贯通孔的铆钉的工序,

还具备:

第四步骤,将所述铆钉的基端部与所述集电板的所述第二焊接部焊接;

第五步骤,将焊接有所述铆钉的所述集电板的所述第一焊接部焊接至所述第二集电体,所述第二集电体在收容于所述壳体的所述蓄电元件的所述另一方的端面露出;

第六步骤,向所述壳体注入电解液;以及

第七步骤,用所述密封构件密封所述壳体的所述第一开口。

蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有具备壳体、收容于壳体的柱状的蓄电元件、以及焊接至蓄电元件的端面的集电板的蓄电设备(例如,专利文献1)。专利文献1的蓄电设备的集电板具有沿着其径向配置且焊接至蓄电元件的端面的多个第一焊接部、以及配置在其中央区域并焊接至壳体的内底面的第二焊接部。在蓄电设备的制造工序中,在第一焊接部将蓄电元件与集电板焊接后,将两者收容于壳体,然后在第二焊接部将壳体与集电板焊接。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2006-278013号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,在上述制造工序中,当对第二焊接部进行焊接时,蓄电元件可能会受到集电板产生的变形以及焊接产生的热的不良影响。具体而言,当集电板产生变形时,该变形可能会传递至第一焊接部,从而集电板与蓄电元件的连接有可能劣化。另外,若在第二焊接部产生热量,则该热量可能会经由第一焊接部传递至蓄电元件,从而导致蓄电元件的特性劣化。在这种情况下,本公开的目的之一在于抑制蓄电设备的品质下降。

[0008] 解决问题的手段

[0009] 本公开的一个方面涉及蓄电设备用的集电板。该集电板是焊接至蓄电设备所具备的柱状的蓄电元件的端面的蓄电设备用的集电板,具备中央区域、外周区域以及连接所述中央区域和所述外周区域的桥接部,所述外周区域具有沿着所述端面的径向配置并与所述端面焊接的多个第一焊接部,所述中央区域具有与不同于所述蓄电元件的导电性构件焊接的第二焊接部,在各所述第一焊接部与所述第二焊接部之间,以包围所述中央区域的方式设置有多个狭缝状的第一贯通孔。

[0010] 本公开的另一方面涉及蓄电设备。该蓄电设备具备:作为所述导电性构件的有底筒状的壳体;蓄电元件,收容于所述壳体;以及收容于所述壳体的所述蓄电设备用的集电板,所述蓄电元件具有:第一电极,具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层;第二电极,具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层;以及隔膜,介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述第一集电体在所述蓄电元件的所述壳体的底侧的端面露出,所述第一焊接部与在所述端面露出的所述第一集电体焊接,所述第二焊接部与所述壳体的内底面焊接。

[0011] 本公开的另一方面涉及蓄电设备。该蓄电设备具备:壳体,具有第一开口;蓄电元

件,收容于所述壳体;密封构件,具有第三贯通孔并密封所述第一开口;铆钉,作为插通于所述第三贯通孔的所述导电性构件;以及收容于所述壳体的所述蓄电设备用的集电板,所述蓄电元件具有:第一电极,具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层;第二电极,具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层;以及隔膜,介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述第二集电体在所述蓄电元件的所述第一开口侧的端面露出,所述第一焊接部与在所述端面露出的所述第二集电体焊接,所述第二焊接部与所述铆钉焊接。

[0012] 本公开的另一方面涉及蓄电设备的制造方法。该制造方法具备:准备有底筒状的壳体的工序;准备柱状的蓄电元件的工序,所述柱状的蓄电元件具备第一电极、第二电极以及隔膜,所述第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层,所述第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层,所述隔膜介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述第一集电体在所述蓄电元件的一方的端面露出;以及准备焊接至所述一方的端面的所述蓄电设备用的集电板的工序,还具备:第一步骤,将所述集电板的所述第一焊接部焊接至在所述蓄电元件的所述一方的端面露出的所述第一集电体;第二步骤,将所述蓄电元件和所述集电板收容于所述壳体;以及第三步骤,将所述集电板的所述第二焊接部焊接至所述壳体的内底面。

[0013] 本公开的另一方面涉及蓄电设备的制造方法。该制造方法具备:准备柱状的蓄电元件的工序,所述柱状的蓄电元件具备第一电极、第二电极以及隔膜,所述第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层,所述第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层,所述隔膜介于所述第一电极和所述第二电极之间,所述第一电极、所述第二电极以及所述隔膜构成柱状的卷绕体,所述柱状的蓄电元件收容于具有第一开口的壳体,所述第二集电体在所述第一开口侧的所述蓄电元件的另一方的端面露出;准备焊接至所述另一方的端面的所述蓄电设备用的集电板的工序;准备具有第三贯通孔并密封所述第一开口的密封构件的工序;以及准备插通于所述第三贯通孔的铆钉的工序,还具备:第四步骤,将所述铆钉的基端部与所述集电板的所述第二焊接部焊接;第五步骤,将焊接有所述铆钉的所述集电板的所述第一焊接部焊接至所述第二集电体,所述第二集电体在收容于所述壳体的所述蓄电元件的所述另一方的端面露出;第六步骤,向所述壳体注入电解液;以及第七步骤,用所述密封构件密封所述壳体的所述第一开口。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据本公开,能够抑制蓄电设备的品质劣化。

附图说明

[0016] 图1是表示实施方式1的蓄电设备的分解立体图。

[0017] 图2是实施方式1的蓄电设备的纵剖视图。

[0018] 图3是实施方式1的集电板的平面图。

[0019] 图4是实施方式2的集电板的平面图。

具体实施方式

[0020] 以下,举例说明本公开的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法的实施方式。然而,本公开不限于以下说明的例子。在以下说明中,有时例示具体的数值和材料,但是只要能够得到本公开的效果,也可以应用其他数值和材料。

[0021] (蓄电设备用的集电板)

[0022] 本公开的蓄电设备用的集电板(以下也简称为集电板)焊接至蓄电设备所具备的柱状的蓄电元件的端面。集电板具备中央区域、外周区域、以及连接中央区域与外周区域的桥接部。集电板可以具有圆板状,也可以具有其他形状。

[0023] 外周区域具有与蓄电元件的端面焊接的多个第一焊接部。多个第一焊接部沿着蓄电元件的端面的径向配置。多个第一焊接部在集电板的周向上可以等间隔地配置,也可以不等间隔地配置。各第一焊接部可以沿着集电板的径向延伸。各第一焊接部可延伸至外周区域的最外周。例如,第一焊接部可以设置三个或四个,但数量不限于此。

[0024] 中央区域具有与不同于蓄电元件的导电性构件焊接的第二焊接部。第二焊接部的中心可以与中央区域的中心一致,也可以不一致。可以设置至少一个第二焊接部。导电性构件可以是例如蓄电设备所具备的壳体或铆钉。

[0025] 在各第一焊接部与第二焊接部之间以包围中央区域的方式设置有多个狭缝状的第一贯通孔。桥接部可以配置在周向相邻的两个第一贯通孔之间。可以为对一个第一焊接部设置一个第一贯通孔。通过这样的多个第一贯通孔,除了经由桥接部的连接路径之外,各第一焊接部和第二焊接部相互在结构上分离且热分离。因此,在进行第二焊接部的焊接(例如,超声波焊接或激光焊接)时,在第二焊接部处产生的变形和热量不易向第一焊接部即集电板与蓄电元件之间的接合部位传递。由于第一焊接部不易变形,因此能够抑制集电板与蓄电元件的连接的劣化。另外,由于热量不易传递至第一焊接部,因此能够抑制向蓄电元件输入热量,能够抑制该蓄电元件的特性劣化。

[0026] 从使进行第二焊接部的焊接时传递到第一焊接部的集电板的变形分散、并且使从第二焊接部经由第一焊接部传递到蓄电元件的热量分散,从而提高抑制蓄电设备的品质劣化的效果的观点出发,桥接部优选存在于三个部位以上。换言之,优选存在至少三个第一焊接部。

[0027] 此外,在具备集电板的蓄电设备的内压上升时,有时会向第二焊接部施加大的力。即使在这种情况下,也能够避免在第一焊接部中局部地产生因施加到第二焊接部的力而产生的应力。因此,能够抑制第一焊接部处的集电板与蓄电元件的连接的劣化。在该蓄电装置产生振动或受到冲击的情况下,也会同样地起到该效果。特别是,在集电板的厚度为500μm以下(例如300μm以上且500μm以下)的情况下,在第一焊接部中容易局部产生因施加到第二焊接部的力而产生的应力。此外,集电板越薄,集电板越容易产生变形,从第二焊接部向第一焊接部传递的热量越容易局部集中。因此,上述结构在集电板由厚度为500μm以下的薄板构成的情况下特别有效。

[0028] 另外,在蓄电设备的制造工序中包含注入电解液的工序,因此在集电板的中央区域附近存在多个第一贯通孔。因此,可以经由各第一贯通孔高效地注入电解液,能够使蓄电设备的制造工序稳定化。

[0029] 第一焊接部可以朝向蓄电元件呈凸状。第一焊接部沿着集电板的周向的截面形状

可以是例如梯形形状或圆弧状,但不限于此。凸状的第一焊接部可以通过冲压成形来形成。在这种情况下,由于第一贯通孔存在于第一焊接部与第二焊接部之间,因此在冲压成形第一焊接部时,第二焊接部不易变形并且其平坦度维持得较高。若第二焊接部的平坦度高,则特别是在通过超声波焊接来焊接导电性构件和集电板的情况下能够使焊接工序稳定化。

[0030] 集电板可以由含铜材料构成。相邻的第一贯通孔之间的桥接部的最小截面积可以为0.044mm^{2}以上。含铜材料可以是例如铜或铜合金。桥接部的最小截面积是指沿着集电板的周向的桥接部的截面积中的最小的截面积。若桥接部的最小截面积为0.044mm^{2}以上,例如在蓄电设备产生振动时,则能够防止该桥接部因施加到桥接部的拉伸应力而断裂。

[0031] 集电板可以由含铝材料构成。相邻的第一贯通孔之间的桥接部的最小截面积可以为0.117mm^{2}以上。含铝材料可以是例如铝或铝合金。若桥接部的最小截面积为0.117mm^{2}以上,例如在蓄电设备产生振动时,能够防止该桥接部因施加到桥接部的拉伸应力而断裂。

[0032] 也可以是,将桥接部的宽度设为A[mm],并将集电板的厚度设为B[mm]时,满足A/B≥0.8。桥接部的宽度是指桥接部沿着集电板的周向的尺寸。在满足A/B≥0.8的情况下,特别是在通过打孔加工而形成第一贯通孔的情况下,能够使第一贯通孔和桥接部的形成工序稳定化。

[0033] 第一贯通孔可以具有沿着集电板的周向弯曲的形状。沿着集电板的周向弯曲的形状可以是例如沿着该周向延伸的圆弧状,但不限于此。在第一贯通孔具有这样的弯曲形状的情况下,能够增大中央区域的面积即第二焊接部的面积,并且能够容易地进行导电性构件与集电板的焊接。

[0034] 在集电板的周向上,第一贯通孔的尺寸可以比第一焊接部的尺寸长。在这种情况下,在集电板的周向上,第一贯通孔的两端部从第一焊接部向外侧突出。由于该突出部分的存在,加强了第一焊接部和第二焊接部之间的结构上的分离和热分离。因此,能够更强烈地发挥由该分离产生的上述各效果。

[0035] 第一贯通孔可以具有在集电板的周向上延伸的第一部分和从第一部分的两端沿着集电板的径向延伸的第二部分。根据该结构,形成在相邻的第二部分之间的区域即桥接部的集电板的径向上的尺寸变长。也就是说,第一焊接部和第二焊接部之间的结构上的分离和热分离被进一步加强。因此,能够更强地发挥由该分离产生的上述各效果。

[0036] 集电板还可以具备设置在多个第一焊接部之间并且与第一贯通孔不同的第二贯通孔。如上所述,蓄电设备的制造工序包括注入电解液的工序,并且集电板不仅具备第一贯通孔还具备第二贯通孔。因此,能够经由第一贯通孔和第二贯通孔高效地注入电解液,能够使蓄电设备的制造工序稳定化。

[0037] (蓄电设备)

[0038] 本公开的一个实施方式的蓄电设备(下文中也称为蓄电设备A。)具备有底筒状的壳体、收容在壳体内的蓄电元件以及收容在壳体内的上述集电板。

[0039] 壳体由导电性材料构成,并且构成与第二焊接部焊接的导电性构件。壳体可以具有筒状的侧壁部和封闭侧壁部的一端的底部。例如,侧壁部可以是圆筒状或方筒状。底部具有与侧壁部的形状对应的形状。

[0040] 蓄电元件具有第一电极、第二电极、以及介于第一电极与第二电极之间的隔膜。第一电极、第二电极以及隔膜构成柱状的卷绕体。即,第一电极和第二电极隔着隔膜卷绕。第

一电极具有长片状的第一集电体和担载于第一集电体的第一活性物质层。第二电极具有长片状的第二集电体和担载于第二集电体的第二活性物质层。

[0041] 第一集电体在蓄电元件的壳体的底侧的端面露出。在该露出部可以不设置第一活性物质层。

[0042] 第一焊接部与在该端面露出的第一集电体焊接。第二焊接部焊接至壳体的内底面。由此,蓄电元件与壳体之间经由集电板实现电连接。壳体作为蓄电设备A的外部端子发挥功能。第一焊接部和第一集电体可以例如通过激光焊接来焊接。第二焊接部和壳体可以例如通过超声波焊接或激光焊接来焊接。

[0043] 本公开的一个实施方式的蓄电设备(以下也称为蓄电设备B。)具备具有第一开口的壳体、收容在壳体内的蓄电元件、具有第三贯通孔且密封第一开口的密封构件、插通于第三贯通孔的铆钉(与第二焊接部件焊接的导电性构件)以及收容在壳体内的上述集电板。

[0044] 壳体的第一开口可以是例如圆形或方形,但不限于这些形状。蓄电元件可以经由第一开口插入到壳体内。壳体可以在第一开口的附近区域被卷曲加工。通过该卷曲加工,密封构件可以压紧。壳体可以具有在配置有密封构件的区域中朝向径向内侧凹陷的凹部。密封构件可以被该凹部压缩。

[0045] 密封构件可以具有与第一开口的形状对应的形状。密封构件可以由绝缘材料(例如树脂)构成。第三贯通孔例如可以配置在密封构件的中央。第三贯通孔例如可以是圆形的,但不限于此。第三贯通孔可以在密封构件的厚度方向上贯通密封构件。

[0046] 蓄电元件具有第一电极、第二电极、以及介于第一电极与第二电极之间的隔膜。第一电极、第二电极以及隔膜构成柱状的卷绕体。即,第一电极和第二电极隔着隔膜卷绕。第一电极具有长片状的第一集电体和担载于第一集电体的第一活性物质层。第二电极具有长片状的第二集电体和担载于第二集电体的第二活性物质层。

[0047] 第二集电体在蓄电元件的第一开口侧的端面露出。在该露出部可以不设置第二活性物质层。

[0048] 第一焊接部与在该端面露出的第二集电体焊接。第二焊接部与铆钉焊接。由此,蓄电元件与铆钉经由集电板实现电连接。铆钉作为蓄电设备B的外部端子发挥作用。第一焊接部和第二集电体可以例如通过激光焊接来焊接。第二焊接部和铆钉可以例如通过超声波焊接或激光焊接来焊接。

[0049] (蓄电设备的制造方法)

[0050] 本公开的实施方式的蓄电设备的制造方法(以下也称为制造方法A。)具备准备有底筒状的壳体的工序、准备蓄电元件的工序、以及准备上述集电板的工序这第一至第三步骤。

[0051] 有底筒状的壳体可以由导电性材料(例如金属)构成。壳体例如可以是有底圆筒状或有底方筒状,但不限于此。

[0052] 在准备蓄电元件的工序中,准备柱状的蓄电元件。蓄电元件具备第一电极、第二电极以及介于第一电极和第二电极之间的隔膜。第一电极、第二电极和隔膜构成柱状的卷绕体。第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层。第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层。第一集电体在柱状的蓄电元件的一方的端面露出。

[0053] 在准备上述集电板的工序中,准备焊接至蓄电元件的一方的端面的上述集电板。

[0054] 在第一步骤中,将集电板的第一焊接部焊接至在蓄电元件的一方的端面露出的第一集电体。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。此外,该焊接可以在第一集电体的露出部和第一焊接部彼此压抵的状态下进行。

[0055] 在第二步骤中,将蓄电元件和集电板收容在壳体内。此时,也可以以集电板配置在壳体的内底面与蓄电元件之间的方式收容蓄电元件和集电板。

[0056] 在第三步骤中,将集电板的第二焊接部焊接至壳体的内底面。该焊接例如可以通过超声波焊接或激光焊接来进行。另外,该焊接可以在使焊接用的装置(例如超声波焊接用的长焊头)经由形成在蓄电元件的中央部的空洞而到达该内底面的附近的状态下进行。

[0057] 本公开的一个实施方式的另一种蓄电设备的制造方法(以下也称为制造方法B。)具备准备蓄电元件的工序、准备上述集电板的工序、准备密封构件的工序、以及准备铆钉的工序这第四至第七步骤。

[0058] 在准备蓄电元件的工序中,准备柱状的蓄电元件。蓄电元件具备第一电极、第二电极以及介于第一电极和第二电极之间的隔膜。第一电极、第二电极和隔膜构成柱状的卷绕体。第一电极具有长片状的第一集电体和担载于所述第一集电体的第一活性物质层。第二电极具有长片状的第二集电体和担载于所述第二集电体的第二活性物质层。第二集电体在柱状的蓄电元件的另一方的端面露出。柱状的蓄电元件被收容于具有第一开口的壳体。

[0059] 在准备上述集电板的工序中,准备焊接至蓄电元件的另一方的端面的上述集电板。

[0060] 在准备密封构件的工序中,准备具有第三贯通孔并密封壳体的第一开口的密封构件。密封构件可以由绝缘材料(例如树脂)构成。第三贯通孔例如可以配置在密封构件的中央部。第三贯通孔例如可以是圆形的,但不限于此。

[0061] 在准备铆钉的工序中,准备插通于第三贯通孔的铆钉。铆钉可以具有插通于第三贯通孔的凸部和与凸部的基端部连续的凸缘部。例如,凸部可以是圆柱状,但不限于此。凸缘部例如可以是圆形的,但不限于此。

[0062] 在第四步骤中,将铆钉的基端部(例如上述凸缘部)与集电板的第二焊接部焊接。该焊接例如可以通过超声波焊接或激光焊接来进行。

[0063] 在第五步骤中,将焊接有铆钉的集电板的第一焊接部焊接至在收容于壳体的蓄电元件的另一方的端面露出的第二集电体。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。此外,该焊接可以在第二集电体的露出部和第一焊接部彼此压抵的状态下进行。

[0064] 在第六步骤中,将电解液注入壳体。特别地,在集电板具备上述第二贯通孔的情况下,能够经由第一贯通孔和第二贯通孔双方高效地注入电解液。然而,集电板并不是必须具备第二贯通孔。

[0065] 在第七步骤中,用密封构件密封壳体的第一开口。在这种情况下,可以通过对壳体的第一开口附近的区域进行卷曲加工来压紧密封构件的周缘部。另外,壳体也可以在配置有密封构件的区域中具有朝向径向内侧凹陷的凹部。密封构件可以通过该凹部被压缩。

[0066] 本公开的一个实施方式的蓄电设备的制造方法具备上述制造方法A的第一至第三步骤、以及上述制造方法B的第四至第七步骤。这里,第一至第七步骤的执行顺序不受各步骤的名称或说明顺序的约束。

[0067] 如上所述,根据本公开,能够抑制蓄电设备的品质劣化(例如集电板与蓄电元件的连接的劣化、蓄电元件的特性的劣化等)。此外,根据本公开,能够提供高品质的蓄电设备。

[0068] 以下,参照附图对本公开的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法的一例进行具体说明。上述的构成要素及工序能够应用于以下说明的一例的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法的构成要素及工序。以下说明的一例的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法的构成要素以及工序能够基于上述的记载来变更。此外,以下说明的事项可以应用于上述实施方式。可以省略以下说明的一例的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法的构成要素及工序中的、对于本公开的蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法不是必需的构成要素及工序。此外,以下所示的图是示意性的,并非准确反映实际构件的形状或数量。

[0069] 《实施方式1》

[0070] 说明本公开的实施方式1。本公开的蓄电设备包括锂离子电容器、双电层电容器、锂离子二次电池等,也适用于正极使用导电性高分子的锂离子二次电池与锂离子电容器的中间蓄电设备。以下,以正极使用导电性高分子的蓄电设备或锂离子二次电池为例进行说明。

[0071] 如图1～图3所示,本实施方式的蓄电设备10具备壳体20、蓄电元件30、两个集电板40A、40B、密封构件50以及铆钉60。

[0072] 壳体20形成为有底筒状,且具有第一开口21。壳体20由导电性材料(例如铝等金属)构成。壳体20可以是例如有底圆筒状或有底方筒状,但不限于此。壳体20是导电性构件的一例。

[0073] 蓄电元件30与电解液(未图示)一起收容于壳体20。蓄电元件30具有长片状的第一电极31、长片状的第二电极32以及介于它们之间的隔膜33。第一电极31、第二电极32和隔膜33构成柱状的卷绕体。

[0074] 第一电极31具有长片状的第一集电体31a和担载于第一集电体31a的第一活性物质层(未图示)。虽然本实施方式的第一电极31构成负极,但不限于此。

[0075] 第一集电体31a使用片状的金属材料。片状的金属材料可以是金属箔、金属多孔体等。作为金属材料,可以使用铜、铜合金、镍、不锈钢等。第一集电体31a的厚度例如为10μm以上且100μm以下。

[0076] 第一活性物质层例如包含负极活性物质、导电剂和粘合剂。第一活性物质层例如通过在第一集电体31a的两面涂布包含负极活性物质、导电剂和粘合剂的负极复合浆料并使涂膜干燥后进行压延而成。负极活性物质是嵌入和释放锂离子的材料。作为负极活性物质,优选不可石墨化碳、石墨等碳材料,除此之外,还可举出金属化合物、合金、陶瓷材料等。

[0077] 第二电极32具有长片状的第二集电体32a和担载于第二集电体32a的第二活性物质层(未图示)。虽然本实施方式的第二电极32构成正极,但不限于此。

[0078] 第二集电体32a使用片状的金属材料。片状的金属材料可以是金属箔、金属多孔体等。作为金属材料,可以使用铝、铝合金、镍、钛等。第二集电体32a的厚度例如为10μm以上且100μm以下。

[0079] 第二活性物质层例如包含正极活性物质、导电剂和粘合剂。第二活性物质层例如通过在第二集电体32a的两面涂布包含正极活性物质、导电剂和粘合剂的正极复合浆料并

使涂膜干燥后进行压延而成。正极活性物质是嵌入和释放锂离子的材料。作为正极活性物质,例如可举出导电性高分子、含锂过渡金属氧化物、过渡金属氟化物、聚阴离子、氟化聚阴离子、以及过渡金属硫化物等。

[0080] 作为导电性高分子优选为π共轭高分子。作为π共轭高分子,例如可以使用聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺、聚噻吩乙烯、聚吡啶或它们的衍生物。π共轭高分子的衍生物是指聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚苯胺、聚噻吩乙烯、聚吡啶等以π共轭高分子为基本骨架的高分子。例如,聚噻吩衍生物包括聚(3,4-乙二氧噻吩)(PEDOT)等。优选π共轭导电性高分子。然而,由于导电性高分子是有机物质并且耐热性低,因此其容易因从第一集电板40A(稍后说明)传递的热而劣化。与此相对,通过使用具有上述特征的集电板,能够容易且高效地扩散热量,并抑制热量的局部集中。

[0081] 作为隔膜33,例如可使用聚烯烃等树脂制的微多孔膜、织布、无纺布等。隔膜33的厚度例如为10μm以上且300μm以下,优选为10μm以上且40μm以下。

[0082] 在蓄电元件30的壳体20的底侧(图2中的下侧)的端面露出有第一集电体31a。在蓄电元件30的第一开口21侧(图2中的上侧)的端面露出有第二集电体32a。

[0083] 两个集电板40A、40B包括配置在蓄电元件30与壳体20的底面之间的第一集电板40A、以及配置在蓄电元件30与第一开口21之间的第二集电板40B。第一集电板40A和第二集电板40B分别收容在壳体20中。

[0084] 如图3所示,第一集电板40A形成为圆形形状,但不限定于此。第一集电板40A由含铜材料(例如铜或铜合金)构成。第一集电板40A的构成材料可以与第一集电板31a的构成材料相同,也可以不同。第一集电板40A具备中央区域41、外周区域42、以及连接它们的桥接部43。

[0085] 中央区域41形成为圆形形状,并且配置在第一集电板40A的中央。中央区域41具有与壳体20焊接的第二焊接部41a。第二焊接部41a配置在中央区域41的中央,但不限定于此。

[0086] 外周区域42形成为环状,并以包围中央区域41的方式配置。外周区域42具有与蓄电元件30的端面焊接的多个第一焊接部42a。各第一焊接部42a沿着蓄电元件30的端面的径向配置。如图1所示,第一焊接部42a朝向蓄电元件30(朝向图2中的上方)呈凸状。

[0087] 尽管在本实施方式中设置了三个桥接部43,但是可以设置两个以上桥接部43,或者可以设置四个以上桥接部43。然而,从抑制中央区域41和外周区域42相对扭曲的变形的观点来看,优选设置三个以上桥接部43。多个桥接部43可以在第一集电板40A的周向上等间隔地配置,也可以不等间隔地配置。

[0088] 各桥接部43的最小截面积为0.044mm^2以上。这里,桥接部43的截面积是指桥接部43在与第一集电板40A的径向垂直的截面中的截面积。另外,将桥接部43的宽度设为A[mm],并将第一集电板40A的厚度设为B[mm]时,满足A/B≥0.8。这里,桥接部43的宽度是指桥接部43沿着第一集电板40A的周向的尺寸。

[0089] 在各第一焊接部42a和第二焊接部41a之间以包围中央区域41的方式设置有多个狭缝状的第一贯通孔44。第一贯通孔44具有沿着第一集电板40A的周向弯曲的形状。本实施方式的第一贯通孔44遍及整体地沿着第一集电板40A的周向延伸。第一贯通孔44的两端部具有带圆角的形状。由此,抑制应力集中在桥接部43的端部,因此能够抑制桥接部43断裂。

[0090] 在第一集电板40A的周向上,第一贯通孔44的尺寸比第一焊接部42a的尺寸长。因

此,第一贯通孔44的两端部在该周向上比第一焊接部42a突出。换言之,桥接部43与第一焊接部42a在第一集电板40A的周向上相互分离。

[0091] 第一集电板40A还具备设置在多个第一焊接部42a之间且与第一贯通孔44不同的第二贯通孔45。在本例中,设置了六个圆形的第二贯通孔45,但本公开不限于此。另外,在相邻的第一焊接部42a之间设置有多个(在本例中为两个)第二贯通孔45。

[0092] 第一集电板40A的第一焊接部42a与在蓄电元件30的底侧的端面露出的第一集电体31a焊接。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。第一集电板40A的第二焊接部41a焊接至壳体20的内底面。该焊接例如可以通过超声波焊接来进行。

[0093] 第二集电板40B由含铝材料(例如铝或铝合金)构成。第二集电板40B的构成材料可以与第二集电体32a的构成材料相同也可以不同。第二集电板40B的结构与第一集电板40A的结构基本相同。然而,在第二集电板40B中,桥接部43的最小截面积为0.117mm^{2}以上。

[0094] 第二集电板40B的第一焊接部42a与在蓄电元件30的第一开口21侧的端面露出的第二集电体32a焊接。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。第二集电板40B的第二焊接部41a与铆钉60的基端部焊接。该焊接例如可以通过超声波焊接来进行。第二集电板40B和第二电极32的端部被绝缘环70覆盖,以防止它们与壳体20接触。

[0095] 密封构件50密封壳体20的第一开口21。密封构件50具有与第一开口21的形状对应的形状。本实施方式的密封构件50形成为圆板状,但不限于此。密封构件50具有形成在密封构件50的中央部并且在厚度方向(图2中的上下方向)上贯通密封构件50的第三贯通孔51。密封构件50例如由丁基橡胶等弹性体构成。

[0096] 铆钉60插通于密封构件50的第三贯通孔51。铆钉60的构成材料可以与第二集电板40B的构成材料相同也可以不同。铆钉60是导电性构件的一例。

[0097] (蓄电设备的制造方法)

[0098] 接下来,对制造本实施方式的蓄电设备10的方法进行说明。本实施方式的蓄电设备的制造方法具备准备上述壳体20的工序、准备上述蓄电元件30的工序、准备上述第一集电板40A及第二集电板40B的工序、准备上述密封构件50的工序、准备上述铆钉60的工序这第一至第七步骤。

[0099] 在第一步骤中,将第一集电板40A的第一焊接部42a与在蓄电元件30的一方的端面露出的第一集电体31a焊接。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。

[0100] 在第二步骤中,将蓄电元件30和第一集电板40A收容于壳体20。此时,第一集电板40A配置在蓄电元件30与壳体20的内底面之间。

[0101] 在第三步骤中,将第一集电板40A的第二焊接部41a焊接至壳体20的内底面。该焊接例如可以通过超声波焊接来进行。

[0102] 在第四步骤中,将铆钉60的基端部与第二集电板40B的第二焊接部41a焊接。该焊接例如可以通过超声波焊接来进行。

[0103] 在第五步骤中,将焊接有铆钉60的第二集电板40B的第一焊接部42a与在蓄电元件30的另一方的端面露出的第二集电体32a焊接。该焊接例如可以通过激光焊接来进行。

[0104] 在第六步骤中,将电解液注入壳体20中。电解液经由第一贯通孔44和第二贯通孔45注入。

[0105] 在第七步骤中,用密封构件50密封壳体20的第一开口21。此时,密封构件50被壳体

20的一部分压缩,并且密封构件50的露出面的周缘部被壳体20的端部压紧。通过以上的步骤,能够得到本实施方式的蓄电设备10。

[0106] 《实施方式2》

[0107] 说明本公开的实施方式2。本实施方式的蓄电设备10与上述实施方式1的不同之处在于第一贯通孔44的形状。以下,主要说明与上述实施方式1的不同之处。

[0108] 如图4所示,第一集电板40A(或第二集电板40B)的第一贯通孔44具有在第一集电板40A的周向上延伸的第一部分44a、以及从第一部分44a的两端沿着第一集电板40A的径向延伸的第二部分44b。第二部分44b从第一部分44a的两端朝向第一集电板40A的径向外侧延伸。第二部分44b的端部具有带圆角的形状。

[0109] 工业实用性

[0110] 本公开能够利用于蓄电设备用的集电板、蓄电设备以及蓄电设备的制造方法。

[0111] 附图标记说明

[0112] 10:蓄电设备

[0113] 20:壳体(导电性构件)

[0114] 21:第一开口

[0115] 30:蓄电元件

[0116] 31:第一电极

[0117] 31a:第一集电体

[0118] 32:第二电极

[0119] 32a:第二集电体

[0120] 33:隔膜

[0121] 40A:第一集电板(集电板)

[0122] 40B:第二集电板(集电板)

[0123] 41:中央区域

[0124] 41a:第二焊接部

[0125] 42:外周区域

[0126] 42a:第一焊接部

[0127] 43:桥接部

[0128] 44:第一贯通孔

[0129] 44a:第一部分

[0130] 44b:第二部分

[0131] 45:第二贯通孔

[0132] 50:密封构件

[0133] 51:第三贯通孔

[0134] 60:铆钉(导电性构件)

[0135] 70:绝缘环

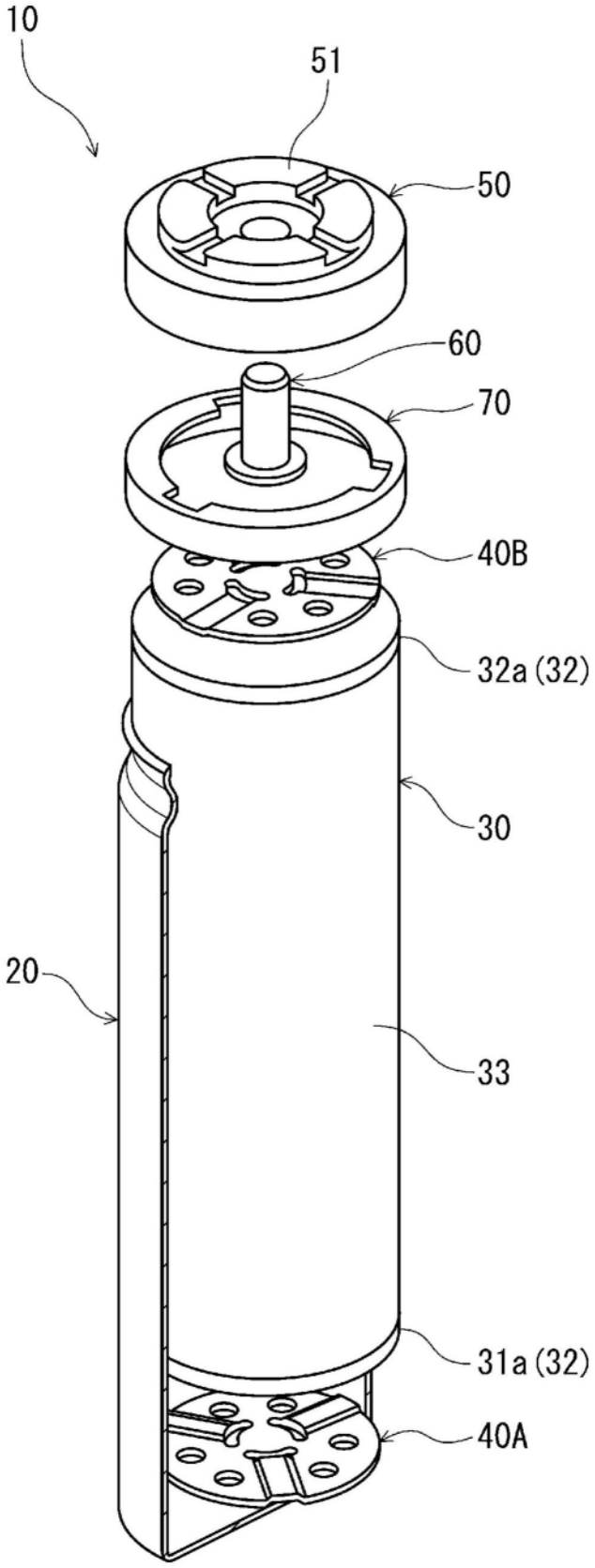


图1

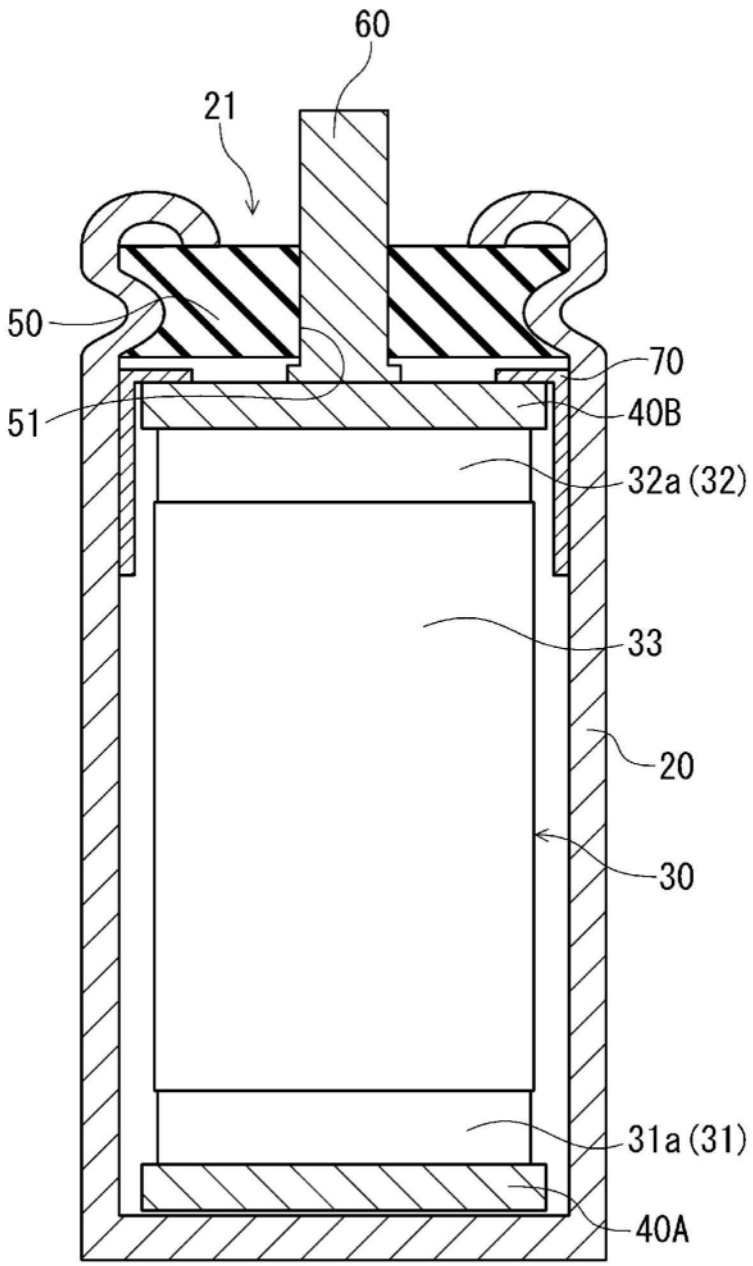


图2

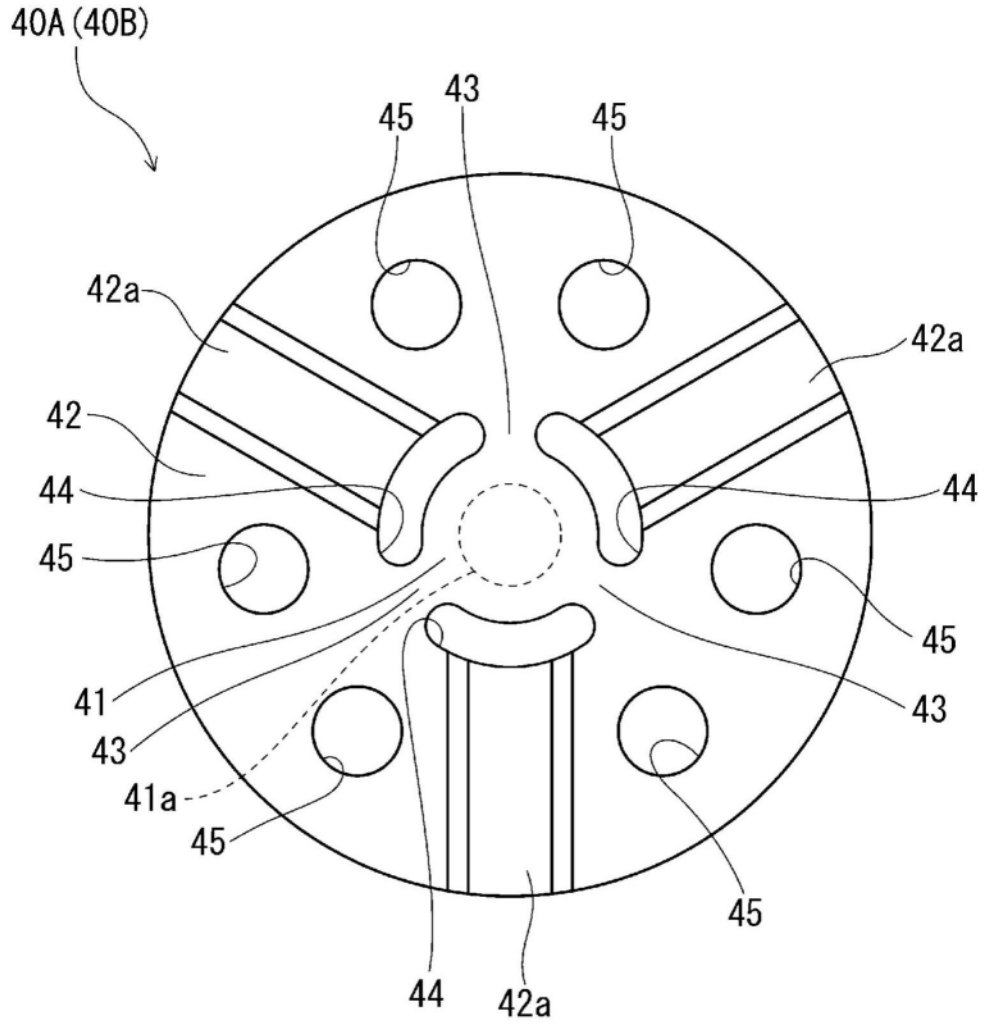


图3

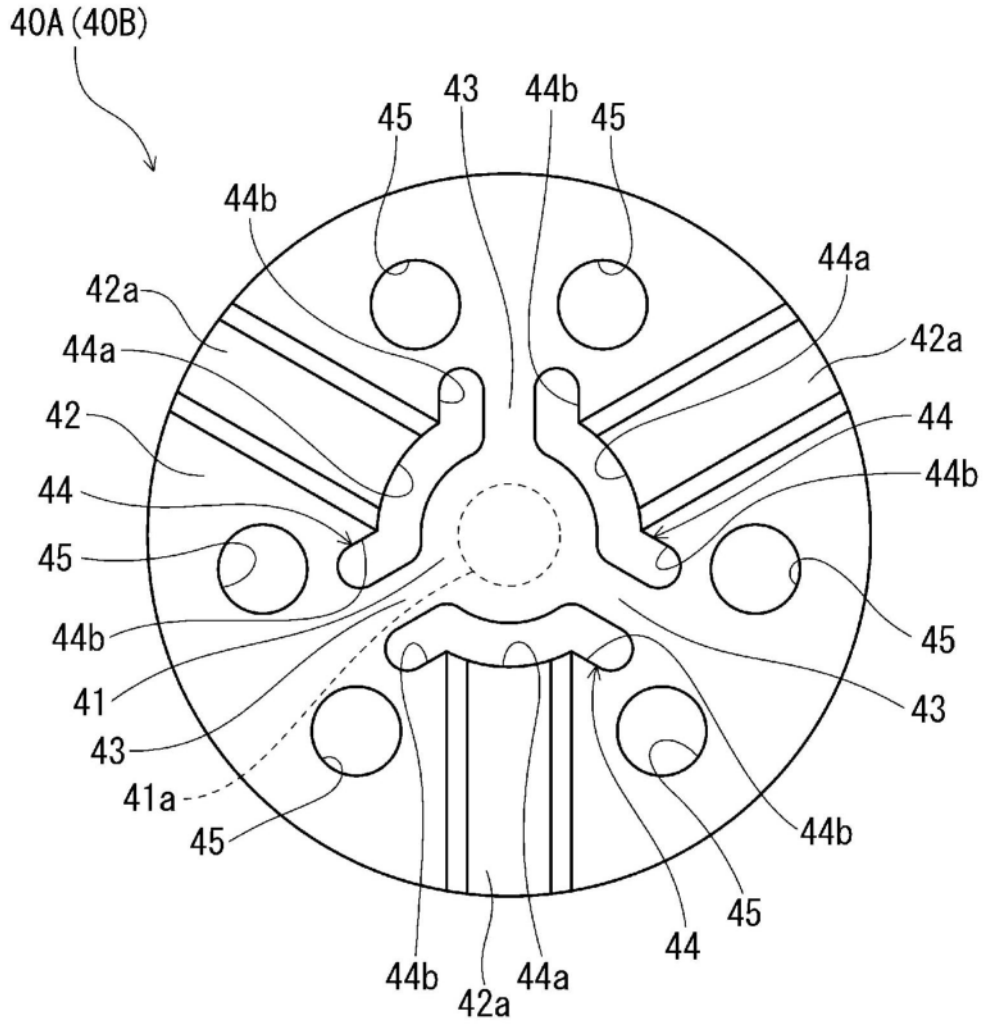

40A(40B)
43
44b
45
45
44b
44a
42a
44a
42a
42
44
44
44b
45
45
44b
41
43
43
41a
45
44b
45
44
44b
42a
44a

图4