(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117242628 A
(43)申请公布日 2023.12.15

(21)申请号 202280031420.9
(22)申请日 2022.03.23
(30)优先权数据
2021-077464 2021.04.30 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/013708 2022.03.23
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/230469 JA 2022.11.03
(71)申请人 株式会社丰田自动织机
地址 日本爱知县
申请人 丰田自动车株式会社
(72)发明人 大井手龙二 植田浩生 加藤丈幸 森冈怜史 奥村素宜
(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所 11323
专利代理师 权鲜枝 刘宁军
(51)Int.Cl.
H01M 50/289(2006.01)

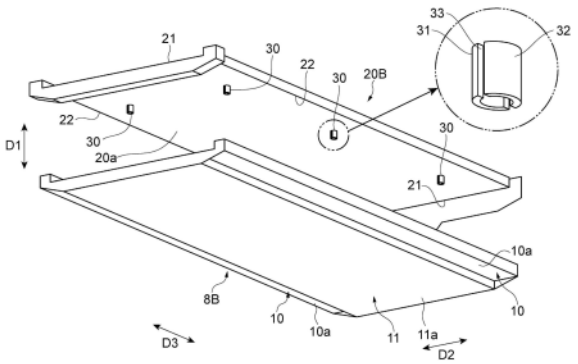
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

蓄电装置

(57)摘要

一种蓄电装置(1),具备蓄电模块(3)、层叠在蓄电模块(3)上的集电板(5)、层叠在集电板(5)上的绝缘板(20A、20B)、以及层叠在绝缘板(20A、20B)上的约束板(8)。绝缘板(20A、20B)和约束板(8)具有相互不同的热膨胀率。绝缘板(20A、20B)具有与约束板(8)相对的相对面(20a)、以及设置在与相对面(20a)的中央间隔开的位置的突起部(30)。在约束板(8)设置有供突起部(30)插入的孔部(40)。突起部(30)在与第1方向(D1)交叉的第2方向(D2)上被分割成第1突起(31)和第2突起(32)。第1突起(31)在第2方向(D2)上偏靠相对面(20a)的中央配置,第2突起(32)在第2方向(D2)上偏靠相对面(20a)的外缘配置。



CN 117242628 A

1.一种蓄电装置,其特征在于,具备:

蓄电模块;

集电板,其在第1方向上层叠在所述蓄电模块上,并与所述蓄电模块电连接;

绝缘板,其在所述第1方向上层叠在所述集电板上;以及

约束板,其在所述第1方向上层叠在所述绝缘板上,对所述蓄电模块、所述集电板以及所述绝缘板施加拘束载荷,

所述绝缘板和所述约束板具有相互不同的热膨胀率,

所述绝缘板具有与所述约束板相对的相对面、以及在所述相对面上设置在与所述相对面的中央间隔开的位置的第1突起部,

在所述约束板设置有供所述第1突起部插入的第1孔部,

所述第1突起部在与所述第1方向交叉的第2方向上被分割成第1突起和第2突起,

所述第1突起在所述第2方向上偏靠所述相对面的中央配置,

所述第2突起在所述第2方向上偏靠所述相对面的外缘配置。

2.根据权利要求1所述的蓄电装置,其中,

所述绝缘板由树脂构成,具有比所述约束板的热膨胀率高的热膨胀率,

所述第1突起抵接到所述第1孔部的内壁。

3.根据权利要求2所述的蓄电装置,其中,

所述第1突起的刚性比所述第2突起的刚性低。

4.根据权利要求1至3中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述相对面是具有沿着所述第2方向的一对短边和沿着与所述第1方向及所述第2方向交叉的第3方向的一对长边的长方形形状,

所述第1孔部是在所述第3方向上延伸的长孔。

5.根据权利要求4所述的蓄电装置,其中,

所述第1突起部设置在与所述相对面的所述第2方向的中央间隔开的位置。

6.根据权利要求4或5所述的蓄电装置,其中,

多个所述第1突起部沿着所述一对长边中的每一个长边排列。

7.根据权利要求1至6中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述绝缘板的厚度比所述第1突起部的高度薄。

8.根据权利要求1至7中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述第1突起和所述第2突起中的每一个突起抵接于所述第1孔部的内壁。

9.根据权利要求1至8中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述绝缘板具有所述约束板的热膨胀率的2倍以上的热膨胀率。

10.根据权利要求1至9中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述第1突起部由狭缝分割成所述第1突起和所述第2突起。

11.根据权利要求1至10中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述第1突起和所述第2突起中的每一个突起在与所述第1方向及所述第2方向交叉的第3方向上被分割成一对突起片。

12.根据权利要求4至6中的任意一项所述的蓄电装置,其中,

所述绝缘板在所述相对面上还具有比所述第1突起部偏靠所述第3方向的一端设置的

第2突起部，

在所述约束板还设置有供所述第2突起部插入的第2孔部，

所述第2突起部在所述第3方向上被分割成第3突起和第4突起。

13.根据权利要求12所述的蓄电装置，其中，

所述第3突起比所述第4突起偏靠所述相对面的中央配置，抵接到所述第2孔部的内壁。

14.根据权利要求13所述的蓄电装置，其中，

所述第3突起的刚性比所述第4突起的刚性低。

15.根据权利要求12至14中的任意一项所述的蓄电装置，其中，

多个所述第2突起部在所述第2方向上并排配置。

蓄电装置

技术领域

[0001] 本公开涉及蓄电装置。

背景技术

[0002] 已知具备蓄电模块、层叠在蓄电模块上的集电板、层叠在集电板上的绝缘板、以及层叠在绝缘板上的约束板的蓄电装置(参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:特开2018-6058号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在层叠多个模块的蓄电装置中,为了将绝缘板相对于约束板进行定位,例如可以考虑在绝缘板设置突起部,并且在约束板设置供突起部插入的孔部。然而,由于绝缘板和约束板的面方向的热膨胀率的不同,有如下可能:突起部与孔部发生干扰,应力集中到突起部的根部,结果在绝缘板产生厚度方向的裂缝(裂纹)。由此,有可能产生绝缘不良。

[0008] 本公开的目的在于提供一种能够将绝缘板相对于约束板进行定位并且能够抑制绝缘板的绝缘不良的蓄电装置。

[0009] 用于解决问题的方案

[0010] 本公开的一方面的蓄电装置具备:蓄电模块;集电板,其在第1方向上层叠在蓄电模块上,并与蓄电模块电连接;绝缘板,其在第1方向上层叠在集电板上;以及约束板,其在第1方向上层叠在绝缘板上,对蓄电模块、集电板以及约束板施加约束载荷,绝缘板和约束板具有相互不同的热膨胀率,绝缘板具有与约束板相对的相对面、以及在相对面上设置在与相对面的中央间隔开的位置的第1突起部,在约束板设置有供第1突起部插入的第1孔部,第1突起部在与第1方向交叉的第2方向上被分割成第1突起和第2突起,第1突起在第2方向上偏靠相对面的中央配置,第2突起在第2方向上偏靠相对面的外缘配置。

[0011] 在上述蓄电装置中,在绝缘板设置有第1突起部,在约束板设置有第1孔部。因此,通过将绝缘板的第1突起部插入到约束板的第1孔部,能够将绝缘板相对于约束板进行定位。绝缘板和约束板具有相互不同的热膨胀率。另外,第1突起部设置在绝缘板的与相对面的中央间隔开的位置。因此,在绝缘板和约束板进行热膨胀和热收缩时,第1突起部相对于第1孔部相对地向去往相对面的中央的方向或远离相对面的中央的方向移动。由此,第1突起部与第1孔部发生干扰,应力集中到第1突起部的根部。第1突起部在与第1方向交叉的第2方向上被分割成第1突起和第2突起,第1突起偏靠相对面的中央配置,第2突起偏靠相对面的外缘配置。第1突起和第2突起各自的刚性比未被分割的第1突起部的刚性小。因而,即使在第1突起部与第1孔部发生了干扰的情况下,也仅是第1突起和第2突起中的任意一方与第1孔部发生干扰,容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝。其结果

是,能够抑制绝缘板的绝缘不良。

[0012] 也可以是,绝缘板由树脂构成,具有比约束板的热膨胀率高的热膨胀率,第1突起抵接于第1孔部的内壁。在这种情况下,由于绝缘板由树脂构成,所以越是低温就越脆。因而,特别是在进行热收缩时,在绝缘板易于产生裂缝。另外,由于绝缘板的热膨胀率比约束板的热膨胀率高,所以在绝缘板和约束板进行热收缩时,第1突起部相对于第1孔部相对地向去往相对面的中央的方向移动。由于偏靠相对面的中央配置的第1突起抵接到第1孔部的内壁,所以通过由热收缩引起的第1突起部的移动,仅第1突起容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板的绝缘不良。

[0013] 也可以是,第1突起的刚性比第2突起的刚性低。在这种情况下,与第1突起的刚性为第2突起的刚性以上的情况相比,易于实现第1突起容易在根部裂开的构成。

[0014] 也可以是,相对面是具有沿着第2方向的一对短边和沿着与第1方向及第2方向交叉的第3方向的一对长边的长方形形状,第1孔部是在第3方向上延伸的长孔。在这种情况下,由于相对面为长方形形状,所以作为长边方向的第3方向上的绝缘板和约束板的尺寸公差易于变大。由于第1孔部是在第3方向上延伸的长孔,所以即使在第3方向上的绝缘板和约束板的尺寸公差大的情况下,也能够将第1突起部可靠地插入到第1孔部。

[0015] 也可以是,第1突起部设置在与相对面的第2方向的中央间隔开的位置。在这种情况下,第1突起部相对于第1孔部相对地移动的移动方向为与第3方向交叉的方向。因而,与第1突起部位于相对面的第2方向的中央、上述移动方向与第3方向一致的情况相比,第1突起部易于与在第3方向上延伸的第1孔部发生干扰。因而,抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝的构成是特别有效的。

[0016] 也可以是,多个第1突起部沿着一对长边中的每一个长边排列。在这种情况下,能够将绝缘板相对于约束板更准确地定位。

[0017] 也可以是,绝缘板的厚度比第1突起部的高度薄。在这种情况下,由于绝缘板薄,所以抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝的构成是特别有效的。

[0018] 也可以是,第1突起和第2突起中的每一个突起抵接于第1孔部的内壁。在这种情况下,能够将绝缘板相对于约束板更准确地定位。

[0019] 也可以是,绝缘板具有约束板的热膨胀率的2倍以上的热膨胀率。在这种情况下,由于热膨胀率之差大,所以第1突起部相对于第1孔部相对地移动的移动量变大。因而,抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝的构成是特别有效的。

[0020] 也可以是,第1突起部由狭缝分割成第1突起和第2突起。在这种情况下,由于第1突起和第2突起是相互间隔开的,所以在第1突起和第2突起中的任意一方在根部裂开时,得以抑制对另一方的影响。

[0021] 也可以是,第1突起和第2突起中的每一个突起在与第1方向及第2方向交叉的第3方向上被分割成一对突起片。在这种情况下,各突起片的刚性比第1突起和第2突起各自的刚性小。因而,即使在第1突起部与第1孔部发生了干扰的情况下,构成第1突起或第2突起的一对突起片也容易在根部裂开。由此,得以进一步抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够进一步抑制绝缘板的绝缘不良。

[0022] 也可以是,绝缘板在相对面上还具有比第1突起部偏靠第3方向的一端设置的第2突起部,在约束板还设置有供第2突起部插入的第2孔部,第2突起部在第3方向上被分割成

第3突起和第4突起。在这种情况下,第2突起部在相对面上比第1突起部偏靠第3方向的一端设置。因此,在将绝缘板安装到约束板时,只要首先将第2突起部插入到第2孔部,就能够将第1突起部容易地插入到第1孔部。第3突起和第4突起各自的刚性比未被分割的第2突起部的刚性小。因而,即使在如上所述绝缘板和约束板进行热膨胀和热收缩、第2突起部与第2孔部发生了干扰的情况下,也仅是第3突起和第4突起中的任意一方与孔部干扰,容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板的绝缘不良。

[0023] 也可以是,第3突起比第4突起偏靠相对面的中央配置,抵接于第2孔部的内壁。在这种情况下,如上所述,由于绝缘板由树脂构成,所以越是低温就越脆。因而,特别是在进行热收缩时,在绝缘板易于产生裂缝。另外,由于绝缘板的热膨胀率比约束板的热膨胀率高,所以在绝缘板和约束板进行热收缩时,第2突起部相对于第2孔部相对地向去往相对面的中央的方向移动。由于偏靠相对面的中央配置的第3突起抵接到第2孔部的内壁,所以通过由热收缩引起的第2突起部的移动,仅第3突起容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板的绝缘不良。

[0024] 也可以是,第3突起的刚性比第4突起的刚性低。在这种情况下,与第3突起的刚性为第4突起的刚性以上的情况相比,易于实现第3突起容易在根部裂开的构成。

[0025] 也可以是,多个第2突起部在第2方向上并排配置。在这种情况下,通过将多个第2突起部插入到对应的第2孔部,能够将绝缘板相对于约束板可靠地定位。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本公开,会提供一种能够将绝缘板相对于约束板进行定位并且能够抑制绝缘板的绝缘不良的蓄电装置。

附图说明

[0028] 图1是一个实施方式的蓄电装置的立体图。

[0029] 图2是表示图1所示的蓄电模块的内部构成的概略截面图。

[0030] 图3是表示绝缘板和约束板的整体构成的展开立体图。

[0031] 图4是从内表面侧观看约束板时的俯视图。

[0032] 图5是从外表面侧观看约束板时的局部放大俯视图。

[0033] 图6是比较例的蓄电装置的绝缘板和约束板的截面图。

[0034] 图7是一个实施方式的蓄电装置的绝缘板和约束板的截面图。

[0035] 图8是设置有第1变形例的突起部的绝缘板的立体图。

[0036] 图9是设置有第1变形例的突起部的绝缘板的俯视图。

[0037] 图10是表示设置有第2变形例的突起部的绝缘板和约束板的整体构成的展开立体图。

[0038] 图11是从内表面侧观看第2变形例的约束板时的俯视图。

[0039] 图12是设置有第3变形例的突起部的绝缘板的俯视图。

具体实施方式

[0040] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。在附图的说明中,针对相同或同等的

要素使用相同的附图标记,省略重复的说明。

[0041] 参照图1～图5,对本实施方式的蓄电装置1进行说明。图1所示的蓄电装置1例如用于叉车、混合动力汽车、电动汽车等各种车辆的电池。蓄电装置1例如是镍氢二次电池或锂离子二次电池等二次电池。蓄电装置1例如也可以是双电层电容器。在本实施方式中,例示蓄电装置1为镍氢电池的情况。

[0042] 蓄电装置1具备模块层叠体2、约束构件4以及一对绝缘板20。模块层叠体2包括在第1方向D1上层叠的多个(在本实施方式中为7个)蓄电模块3和多个(在本实施方式中为8个)集电板5。

[0043] 如图2所示,蓄电模块3具备电极层叠体51和将电极层叠体51密封的树脂制的密封体52。蓄电模块3例如形成为长方体形状。

[0044] 电极层叠体51包括隔着隔离物53沿着层叠方向(第1方向D1)层叠的多个电极、以及配置在电极层叠体51的层叠端的金属板60A、60B。多个电极包括多个双极电极54的层叠体、负极终端电极58以及正极终端电极59。多个双极电极54的层叠体设置在负极终端电极58和正极终端电极59之间。

[0045] 双极电极54具有:金属板55,其包含一个面55a和一个面55a的相反侧的另一面55b;正极56,其设置在一个面55a;以及负极57,其设置在另一面55b。正极56是通过将正极活性物质涂布到金属板55而形成的正极活性物质层。负极57是通过将负极活性物质涂布到金属板55而形成的负极活性物质层。在电极层叠体51中,一个双极电极54的正极56是与夹着隔离物53在第1方向D1的一方相邻的别的双极电极54的负极57相对的。在电极层叠体51中,一个双极电极54的负极57是与夹着隔离物53在第1方向D1的另一方相邻的别的双极电极54的正极56相对的。

[0046] 负极终端电极58具有金属板55和设置在金属板55的另一面55b中的负极57。负极终端电极58以使另一面55b朝向电极层叠体51的第1方向D1的中央侧的方式配置在第1方向D1的一端侧。在负极终端电极58的金属板55的一个面55a,还层叠有金属板60A,经由该金属板60A电连接于与蓄电模块3相邻的一个集电板5(参照图1)。设置在负极终端电极58的金属板55的另一面55b中的负极57隔着隔离物53与第1方向D1的一端的双极电极54的正极56相对。

[0047] 正极终端电极59具有金属板55和设置在金属板55的一个面55a中的正极56。正极终端电极59以使一个面55a朝向电极层叠体51的第1方向D1的中央侧的方式配置在第1方向D1的另一端侧。在正极终端电极59的金属板55的另一面55b,还层叠有金属板60B,经由该金属板60B电连接于与蓄电模块3相邻的另一个集电板5(参照图1)。设置在正极终端电极59的金属板55的一个面55a中的正极56隔着隔离物53与第1方向D1的另一端的双极电极54的负极57相对。

[0048] 金属板55由例如镍或镀镍钢板这样的金属构成。作为一个例子,金属板55是由镍构成的矩形的金属箔。各金属板55均是电极层叠体51所包含的金属板之一。金属板55的缘部55c呈矩形框状,是不涂布正极活性物质和负极活性物质的未涂布区域。作为构成正极56的正极活性物质,例如可举出氢氧化镍。作为构成负极57的负极活性物质,例如可举出贮氢合金。在本实施方式中,金属板55的另一面55b中的负极57的形成区域相对于金属板55的一个面55a中的正极56的形成区域大一圈。电极层叠体51具有层叠的多个金属板55、60A、60B。

[0049] 隔离物53是用于防止金属板55彼此的短路的构件,例如形成为片状。作为隔离物53,可以例示由聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等聚烯烃系树脂构成的多孔质膜、由聚丙烯、甲基纤维素等构成的织布或无纺布等。隔离物53也可以是由偏氟乙烯(vinylidene fluoride)树脂化合物进行了加强的隔离物。此外,隔离物53不限于片状,也可以使用袋状的隔离物。

[0050] 金属板60A、60B是与金属板55实质上相同的构件,由例如镍或镀镍钢板这样的金属构成。金属板60A、60B均是电极层叠体51所包含的金属板之一。作为一个例子,金属板60A、60B是由镍构成的矩形的金属箔。金属板60A、60B是在一个面60a和另一面60b未涂布有正极活性物质层和负极活性物质层中的任何一种活性物质层的未涂布电极。即,金属板60A、60B是在两个面未设置有活性物质层的未涂布电极。

[0051] 金属板60A位于电极层叠体51的一个层叠端。通过金属板60A,负极终端电极58成为沿着第1方向D1配置在金属板60A和双极电极54之间的状态。金属板60B位于电极层叠体51的另一个层叠端。通过金属板60B,正极终端电极59成为沿着第1方向D1配置在金属板60B和双极电极54之间的状态。在电极层叠体51中,电极层叠体51的中央区域(在双极电极54、负极终端电极58以及正极终端电极59中配置有活性物质层的区域)是比其周围的区域向第1方向D1鼓出的。因此,在金属板60A、60B中,金属板60A、60B的中央区域是向相互远离的方向弯曲的。金属板60A的一个面60a和金属板60B的另一面60b的中央区域是与集电板5抵接(接触)的。即,集电板5配置成与电极层叠体51的层叠端的金属板60A、60B接触。

[0052] 密封体52例如由绝缘性树脂在整体上形成为矩形的筒状。密封体52以包围电极层叠体51的侧面51a的方式设置。密封体52在侧面51a保持着缘部55c。密封体52具有:多个第1密封部61(树脂部),其为框状,分别设置在电极层叠体51所包含的金属板的缘部(即,金属板55的缘部55c和金属板60A、60B的缘部60c);以及第2密封部62,其沿着侧面51a从外侧包围第1密封部61,并结合于每个第1密封部61。第1密封部61和第2密封部62例如是具有耐碱性的绝缘性树脂。作为第1密封部61和第2密封部62的构成材料,例如可举出聚丙烯(PP)、聚苯硫醚(PPS)、改性聚苯醚(改性PPE)等。

[0053] 第1密封部61在金属板55的缘部55c或金属板60A、60B的缘部60c的整周上连续地设置,从第1方向D1观看时呈矩形框状。第1密封部61例如通过超声波或热而熔接于金属板55的缘部55c或金属板60A、60B的缘部60c并被气密地接合。从第1方向D1观看时,第1密封部61延伸至比金属板55的缘部55c或金属板60A、60B的缘部60c靠外侧处。第1密封部61包括比金属板55或金属板60A、60B的边缘向外侧伸出的外侧部分61a、以及位于比金属板55或金属板60A、60B的边缘靠内侧的位置的内侧部分61b。第1密封部61的外侧部分61a的顶端部(外缘部)通过熔接层63接合于第2密封部62。熔接层63例如是通过热板熔接而被熔融的第1密封部61的顶端部彼此相互结合来形成的。沿着第1方向D1相互相邻的第1密封部61的外侧部分61a彼此可以是相互间隔开的,也可以是相互接触的。另外,沿着第1方向D1相互相邻的第1密封部61的外侧部分61a彼此例如也可以是通过热板熔接等而相互结合的。

[0054] 多个第1密封部61具有:多个第1密封部61A,其设置在双极电极54和正极终端电极59;第1密封部61B,其设置在负极终端电极58;第1密封部61C,其设置在金属板60A;以及第1密封部61D、61E,其设置在金属板60B。

[0055] 第1密封部61A接合于双极电极54和正极终端电极59的金属板55的一个面55a。第1密封部61A的内侧部分61b位于在第1方向D1上相互相邻的金属板55的缘部55c彼此之间。金

属板55的一个面55a上的缘部55c与第1密封部61A重叠的区域成为金属板55与第1密封部61A的结合区域。

[0056] 在本实施方式中,第1密封部61A是通过一张膜折叠成两个而以双层结构形成的。埋设在第2密封部62中的第1密封部61A的外缘部是膜的折回部(弯曲部)。构成第1密封部61A的第一层膜接合于一个面55a。第二层膜的内缘位于比第一层膜的内缘靠外侧的位置,形成了载置隔离物53的台阶部。第二层膜的内缘位于比金属板55的边缘靠内侧的位置。

[0057] 第1密封部61B接合于负极终端电极58的金属板55的一个面55a。第1密封部61B的内侧部分61b位于在第1方向D1上相互相邻的负极终端电极58的金属板55的缘部55c与金属板60A的缘部60c之间。金属板55的一个面55a上的缘部55c与第1密封部61B的内侧部分61b重叠的区域成为金属板55与第1密封部61B的结合区域。第1密封部61B也接合于金属板60A的另一面60b。金属板60A的另一面60b上的缘部60c与第1密封部61B重叠的区域成为金属板60A与第1密封部61B的结合区域。在本实施方式中,第1密封部61B也接合于金属板60A的另一面60b上的缘部60c。可以说,第1密封部61B不仅设置于负极终端电极58,还设置于金属板60A。

[0058] 第1密封部61C接合于金属板60A的一个面60a(外表面)。在本实施方式中,第1密封部61C位于多个第1密封部61中的第1方向D1的最靠一端侧的位置。金属板60A的一个面60a上的缘部60c与第1密封部61C重叠的区域成为金属板60A与第1密封部61C的结合区域。金属板60A的一个面60a具有从第1密封部61C露出的露出部60d。集电板5配置成与露出部60d抵接(接触)。

[0059] 在本实施方式中,埋设在第2密封部62中的第1密封部61B、61C的外缘部彼此是连续的。即,第1密封部61B、61C是通过将一张膜夹着金属板60A的缘部60c折叠成两个而形成的。第1密封部61B、61C的外缘部是膜的折回部(弯曲部)。构成第1密封部61B、61C的膜是在金属板60A的一个面60a和另一面60b这两个面中与缘部60c接合的。这样,通过将金属板60A的两个面与第1密封部61B、61C接合,能够抑制由所谓的碱蠕变现象引起的电解液的渗出。

[0060] 第1密封部61D接合于金属板60B的一个面60a。第1密封部61D的内侧部分61b位于在第1方向D1上相互相邻的正极终端电极59的金属板55的缘部55c与金属板60B的缘部60c之间。金属板60B的一个面60a上的缘部60c与第1密封部61D重叠的区域成为金属板60B与第1密封部61D的结合区域。

[0061] 第1密封部61E配置在金属板60B的另一面60b(外表面)上的缘部60c。在本实施方式中,第1密封部61E位于多个第1密封部61中的第1方向D1上的最靠另一端侧的位置。另外,在本实施方式中,第1密封部61E未接合于金属板60B。金属板60B的另一面60b具有从第1密封部61E露出的露出部60d。集电板5配置成与露出部60d抵接(接触)。

[0062] 在本实施方式中,埋设在第2密封部62中的第1密封部61D、61E的外缘部彼此是连续的。即,第1密封部61D、61E是通过将一张膜夹着金属板60B的缘部60c折叠成两个而形成的。第1密封部61D、61E的外缘部是膜的折回部(弯曲部)。构成第1密封部61D、61E的膜是在金属板60B的一个面60a中与缘部60c接合的。

[0063] 在结合区域中,金属板55、60A、60B的表面被粗糙化(粗面化)。被粗糙化的区域可以仅是结合区域,但在本实施方式中,金属板55的一个面55a的整体被粗糙化。另外,金属板60A的一个面60a和另一面60b的整体被粗糙化。另外,金属板60B的一个面60a的整体被粗糙

化。

[0064] 粗糙化例如可通过利用电解镀敷形成多个突起来实现。通过在结合区域形成多个突起,从而在结合区域的与第1密封部61的接合界面,熔融状态的树脂进入到由粗糙化形成的多个突起间,得以发挥锚定效果。由此,能够提高金属板55、60A、60B与第1密封部61之间的结合强度。粗糙化时形成的突起例如具有从基端侧向顶端侧变粗的形状。由此,相邻的突起之间的截面形状成为底切(undercut)形状,能提高锚定效果。

[0065] 第2密封部62以包围电极层叠体51的侧面51a的方式设置在电极层叠体51和第1密封部61的外侧,构成了蓄电模块3的外壁(壳体)。第2密封部62例如通过树脂的注塑成型来形成,沿着第1方向D1在电极层叠体51的整个长度上延伸。第2密封部62呈以第1方向D1为轴向而延伸的矩形的框状。第2密封部62例如通过注塑成型时的热而熔接于第1密封部61的外表面。

[0066] 密封体52在相邻的电极之间形成内部空间V并且将内部空间V密封。更具体而言,第2密封部62与第1密封部61一起将沿着第1方向D1相互相邻的双极电极54之间、沿着第1方向D1相互相邻的负极终端电极58和双极电极54之间、以及沿着第1方向D1相互相邻的正极终端电极59和双极电极54之间分别密封。由此,在相邻的双极电极54之间、负极终端电极58和双极电极54之间、以及正极终端电极59和双极电极54之间分别形成有被气密地分隔开的内部空间V。在该内部空间V中,例如收纳有包含氢氧化钾水溶液等碱溶液的电解液(未图示)。电解液浸渍在隔离物53、正极56以及负极57内。密封体52还将金属板60A和负极终端电极58之间、以及金属板60B和正极终端电极59之间分别密封。

[0067] 多个蓄电模块3是隔着集电板5层叠的。在第1方向D1上相互相邻的蓄电模块3彼此经由集电板5被电连接。多个集电板5包括第1方向D1上的一端侧的集电板5A、第1方向D1上的另一端侧的集电板5B、以及介于蓄电模块3之间的多个(在本实施方式中为6个)集电板5C。集电板5C设置于在第1方向D1上相互相邻的蓄电模块3之间。在第1方向D1上相互相邻的蓄电模块3之间,集电板5C配置成与金属板60B的另一面60b的露出部60d和金属板60A的一个面60a的露出部60d中的每一个露出部60d接触。

[0068] 集电板5A、5B以从第1方向D1的两侧夹着多个蓄电模块3和多个集电板5C的方式配置。集电板5A、5B在第1方向D1上层叠在多个蓄电模块3中的位于层叠端的蓄电模块3上。集电板5A在第1方向D1上层叠在位于一个层叠端的蓄电模块3上,并至少与该蓄电模块3电连接。集电板5B在第1方向D1上层叠在位于另一个层叠端的蓄电模块3上,并至少与该蓄电模块3电连接。在一个集电板5A连接有负极端子7。在另一个集电板5B连接有正极端子6。

[0069] 约束构件4包括从第1方向D1的两侧夹着模块层叠体2的一对约束板8和连结一对约束板8的多个连结构件9。一对约束板8包括负极端子7侧的约束板8A和正极端子6侧的约束板8B。一对约束板8在第1方向D1上以夹着模块层叠体2的方式层叠在模块层叠体2的两侧。连接构件9经由一对约束板8从第1方向D1的两侧对模块层叠体2施加约束载荷。多个蓄电模块3和多个集电板5被一对约束板8夹持,从而被单元化为模块层叠体2。在本实施方式中,连结构件9是由紧固一对约束板8的螺栓9a和螺母9b构成的。

[0070] 一对绝缘板20包括负极端子7侧的绝缘板20A和正极端子6侧的绝缘板20B。在集电板5A和约束板8A之间设置有绝缘板20A。绝缘板20A是用于确保集电板5A和约束板8A之间的绝缘性的构件。绝缘板20A是与集电板5A和约束板8A接触的。绝缘板20A在第1方向D1上层叠

在集电板5A上。绝缘板20A配置为从第1方向D1观看时与集电板5A的整个区域重叠。约束板8A在第1方向D1上层叠在绝缘板20A上,至少对位于一个层叠端的蓄电模块3、集电板5A以及绝缘板20A施加有约束载荷。

[0071] 在集电板5B和约束板8B之间设置有绝缘板20B。绝缘板20B是用于确保集电板5B和约束板8B之间的绝缘性的构件。绝缘板20B是与集电板5B和约束板8B接触的。绝缘板20B在第1方向D1上层叠在集电板5B上。绝缘板20B配置为从第1方向D1观看时与集电板5B的整个区域重叠。约束板8B在第1方向D1层叠在绝缘板20B上,至少对位于另一个层叠端的蓄电模块3、集电板5B以及绝缘板20B施加有约束载荷。

[0072] 绝缘板20由绝缘性材料形成。绝缘板20例如由聚丙烯(PP)等树脂构成。绝缘板20具有与约束板8的热膨胀率不同的热膨胀率。绝缘板20具有比约束板8的热膨胀率高的热膨胀率。绝缘板20具有约束板8的热膨胀率的2倍以上的热膨胀率。绝缘板20也可以具有约束板8的热膨胀率的5倍以上的热膨胀率。

[0073] 接着,参照图1～图5,进一步说明绝缘板20和约束板8的构成。图3是表示绝缘板20B和约束板8B的整体构成的展开立体图。图4是从内表面11b侧观看约束板8B时的俯视图。图5是从外表面11a侧观看约束板8B时的局部放大俯视图。此外,在图3～图5中,对正极端子6侧的绝缘板20B和约束板8B的构成进行说明,但负极端子7侧的绝缘板20A和约束板8A也具有相同宗旨的构成。

[0074] 绝缘板20B具有相对面20a和多个(在本实施方式中为6个)突起部30。相对面20a在第1方向D1上与约束板8B相对。相对面20a是具有一对短边21和一对长边22的长方形形状。一对短边21和一对长边22构成了相对面20a的外缘。将相对面20a的短边方向设为第2方向D2,将相对面20a的长边方向设为第3方向D3。第1方向D1、第2方向D2以及第3方向D3相互交叉(在本实施方式中为正交)。一对短边21在第3方向D3上相互相对。一对长边22在第2方向D2上相互相对。

[0075] 多个突起部30由与包含相对面20a的绝缘板20B的主体部相同的材料构成,并与主体部一体地形成。多个突起部30设置在与相对面20a的中央间隔开的位置,朝向约束板8B突出。绝缘板20和约束板8以放射状进行热膨胀和热收缩。相对面20a的中央是指成为绝缘板20在面内方向上进行热膨胀和热收缩时的中心的位置,是不会因热膨胀和热收缩而在面内方向上移动的位置。相对面20a的中央例如是相对面20a的重心。由于绝缘板20B薄,所以厚度方向(第1方向D1)上的热膨胀和热收缩与相对面20a的面内方向(第2方向D2和第3方向D3)上的热膨胀和热收缩相比非常小。

[0076] 多个突起部30沿着一对长边22中的每一个长边22以两列排列。多个突起部30设置在与相对面20a的短边方向(第2方向D2)的中央间隔开的位置。即,多个突起部30设置在与相对面20a的第2方向D2的中心线间隔开的位置。相对面20a的第2方向D2的中心线是指与一对长边22平行且离一对长边22的距离相等的直线。偏靠相对面20a的一个长边22配置的多个(在本实施方式中为3个)突起部30相互间隔开地并排于第3方向D3。偏靠相对面20a的另一个长边22配置的多个(在本实施方式中为3个)突起部30相互间隔开地并排于第3方向D3。

[0077] 各突起部30在相对面20a的面内方向上被分割成第1突起31和第2突起32。在本实施方式中,各突起部30在第2方向D2上被分割开。第1突起31在第2方向D2上偏靠相对面20a的中央配置。第2突起32在第2方向D2上偏靠相对面20a的外缘配置。在各突起部30中,在第2

方向D2上,第1突起31配置在相对面20a的内侧,第2突起32配置在相对面20a的外侧(偏靠对应的长边22)。

[0078] 突起部30由狭缝33分割成第1突起31和第2突起32。狭缝33在第3方向D3上延伸。狭缝33到达至相对面20a。第1突起31和第2突起32由狭缝33相互间隔开。突起部30具有如下形状:具有沿着第1方向D1的中心轴的圆筒被穿过中心轴的狭缝33分割开。第1突起31和第2突起32具有从第1方向D1观看时为C字形状的柱状。第1突起31和第2突起32具有相互相同的形状。第1突起31和第2突起32具有相互相同的刚性。

[0079] 绝缘板20B的厚度比突起部30的高度(从相对面20a突出的高度)薄,例如为突起部30的高度的1/2以下。绝缘板20B的厚度例如为2.0mm。突起部30的高度例如为5mm。

[0080] 约束板8是从第1方向D1观看时具有比蓄电模块3和集电板5的面积大一圈的面积的矩形的金属板。约束板8的短边方向与第2方向D2一致。约束板8的长边方向与第3方向D3一致。约束板8具有主体部11和一对缘部10。主体部11从第1方向D1观看时与模块层叠体2重叠。一对缘部10从主体部11在第2方向D2上延伸,并且从第1方向D1观看时与模块层叠体2不重叠。在本实施方式中,一对缘部10设置在第2方向D2上的主体部11的两侧。即,主体部11在第2方向D2上被一对缘部10夹着。

[0081] 缘部10具有朝向第1方向D1的外侧(与第1方向D1上的蓄电模块3相反的一侧)的外表面10a、以及朝向第1方向D1的内侧(第1方向D1上的蓄电模块3侧)的内表面10b。主体部11具有朝向第1方向D1的外侧的外表面11a和朝向第1方向D1的内侧的内表面11b。外表面10a位于比外表面11a靠第1方向D1的内侧的位置。内表面10b位于比内表面11b靠第1方向D1的内侧的位置。内表面10b是与绝缘板20的相对面20a相对的。

[0082] 一对缘部10是在约束板8的长边方向(第3方向D3)上延伸的外缘部分。在缘部10设置有供螺栓9a插通的多个插通孔10c。此外,在图3中,省略了插通孔10c的图示。如图4所示,在各缘部10中,多个插通孔10c配置成沿着第3方向D3相互间隔开。在本实施方式中,多个插通孔10c从约束板8的长边方向上的缘部10的一端到另一端以相等间隔配置。如图1所示,螺栓9a的头部配置在约束板8A的外表面10a上。螺栓9a的轴部的顶端部(螺纹前端)是从约束板8B的外表面10a突出的。在螺栓9a的顶端部螺合有螺母9b。螺母9b配置在约束板8B的外表面10a上。

[0083] 如图4和图5所示,在约束板8B的内表面11b设置有供多个突起部30插入的多个孔部40。在1个孔部40中插入对应的1个突起部30、即一组第1突起31和第2突起32。孔部40的深度比突起部30的高度深。孔部40的深度比约束板8B的厚度浅,孔部40是未贯通约束板8B的。孔部40的深度例如为10mm。约束板8B的厚度例如为15mm。

[0084] 孔部40是在第3方向D3上延伸的长孔。孔部40的第3方向D3的长度(孔部40的长度)比孔部40的第2方向D2的长度(孔部40的宽度)长。多个孔部40具有相互相同的形状,但也可以具有相互不同的形状。

[0085] 如图5所示,突起部30例如以使第1突起31和第2突起32中的每一个突起抵接到孔部40的内壁40a的方式插入(压入)到孔部40。由于突起部30是被狭缝33分割开的,所以能够容易进行向孔部40的压入。在图5中,孔部40和突起部30用虚线表示。内壁40a具有在第2方向D2上相互相对并与第1突起31和第2突起32抵接的一对平面部。一对平面部在第2方向D2上夹持着第1突起31或第2突起32。

[0086] 即使在突起部30插入到孔部40的状态下,第1突起31和第2突起32在第2方向D2上也是相互间隔开的。突起部30插入到孔部40的状态下的狭缝33的间隔为突起部30未插入到孔部40的状态下的狭缝33的间隔以下。第1突起31和第2突起32只要是至少在绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩时抵接到内壁40a的构成即可。在本实施方式中,只要是至少第1突起31抵接到内壁40a的构成即可。

[0087] 接着,对本实施方式的蓄电装置1的作用和效果进行说明。

[0088] 在蓄电装置1中,在绝缘板20设置有突起部30,在约束板8设置有供突起部30插入的孔部40。因此,通过将突起部30插入到孔部40,能够将绝缘板20相对于约束板8进行定位。绝缘板20和约束板8具有相互不同的热膨胀率。绝缘板20从相对面20a的中央以放射线状进行热膨胀和热收缩。突起部30在相对面20a上设置在与相对面20a的中央间隔开的位置。因此,在绝缘板20和约束板8进行热膨胀和热收缩时,突起部30在相对面20a的面内方向移动,并且是相对于孔部40相对地向去往相对面20a的中央的方向或远离相对面20a的中央的方向移动。

[0089] 图6是比较例的蓄电装置的绝缘板20B和约束板8B的截面图。图7是蓄电装置1的绝缘板20B和约束板8B的截面图。在图6和图7中,对正极端子6侧的绝缘板20B和约束板8B的构成进行说明,但负极端子7侧的绝缘板20A和约束板8A也具有相同宗旨的构成。在图6和图7中,相对面20a和内表面11b是相互间隔开的,但实际上是接触的。

[0090] 在图6所示的比较例的蓄电装置中,绝缘板20B具有未被分割的突起部130,这一点与图7所示的蓄电装置1不同。图6的(a)示出了绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩之前的状态。图6的(b)示出了在绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩时突起部130相对于孔部40相对地移动的情形。在图6中,纸面左侧是偏靠相对面20a的中央的。在比较例的蓄电装置中,通过突起部130的移动,突起部130与孔部40的内壁40a发生干扰,应力集中到突起部130的根部。突起部130粗而刚性高,因此难以在根部裂开。其结果是,在绝缘板20B产生厚度方向的裂缝。

[0091] 图7的(a)示出了绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩之前的状态。图7的(b)示出了在绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩时突起部30相对于孔部40相对地移动的情形。在蓄电装置1中,突起部30被分割成第1突起31和第2突起32,第1突起31偏靠相对面20a的中央配置,第2突起32偏靠相对面20a的外缘配置。第1突起31和第2突起32各自比未被分割的突起部130细而刚性变低。因而,即使在通过突起部30的移动而突起部30与孔部40发生了干扰的情况下,也仅是第1突起31和第2突起32中的任意一方与孔部40干扰,容易在根部裂开。在此,仅第1突起31在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板20B产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板20B的绝缘不良。另外,即使在第1突起31裂开后,第2突起32也没有裂开而残留下来,因此能够通过第2突起32维持将绝缘板20B相对于约束板8B进行定位的功能。

[0092] 在蓄电装置1中,绝缘板20由树脂构成,所以越是低温就越脆。因此,特别是在进行热收缩时在绝缘板20易于产生裂缝。其具有比约束板8的热膨胀率高的热膨胀率。因此,在绝缘板20和约束板8进行热收缩时,突起部30相对于孔部40相对地向去往相对面20a的中央的方向移动。由于偏靠相对面20a的中央配置的第1突起31抵接到孔部40的内壁40a,因此,通过由热收缩引起的突起部30的移动,仅第1突起31容易在根部裂开。

[0093] 相对面20a是具有沿着第2方向D2的一对短边21和沿着第3方向D3的一对长边22的长方形形状。因此,作为长边方向的第3方向D3上的绝缘板20和约束板8的尺寸公差易于变大。由于孔部40是在第3方向D3上延伸的长孔,所以即使在第3方向D3上的绝缘板20和约束板8的尺寸公差大的情况下,也能够将突起部30可靠地插入到孔部40。孔部40的长度可根据绝缘板20和约束板8的尺寸公差来设定。绝缘板20和约束板8的尺寸公差例如最大为3mm。

[0094] 在突起部30设置于相对面20a的第2方向D2的中央的情况下,突起部30相对于孔部40相对地移动的移动方向与作为长孔的孔部40延伸的第3方向D3一致。因而,即使突起部30移动,也难以与孔部40发生干扰。相对于此,在本实施方式中,突起部30设置在与相对面20a的第2方向D2的中央间隔开的位置。因此,突起部30相对于孔部40相对地移动的移动方向是相对面20a的面内方向,并且为与第3方向D3交叉的方向。因此,突起部30易于与孔部40发生干扰。因而,抑制在绝缘板20产生厚度方向的裂缝的本实施方式的构成是特别有效的。

[0095] 多个突起部30沿着一对长边22中的每一个长边22排列。因此,能够将绝缘板20相对于约束板8更准确地定位。

[0096] 绝缘板20的厚度比突起部30的高度薄。这样,由于绝缘板20薄,因此抑制在绝缘板20产生厚度方向的裂缝的本实施方式的构成是特别有效的。

[0097] 第1突起31和第2突起32中的每一个突起抵接于孔部40的内壁40a。因此,能够将绝缘板20相对于约束板8更准确地定位。

[0098] 绝缘板20具有约束板8的热膨胀率的2倍以上的热膨胀率。这样,由于热膨胀率之差大,所以突起部30相对于孔部40相对地移动的移动量变大。因而,抑制在绝缘板20产生厚度方向的裂缝的本实施方式的构成是特别有效的。

[0099] 突起部30由狭缝33分割成第1突起31和第2突起32。这样,由于第1突起31和第2突起32是由狭缝33相互间隔开的,所以在第1突起31和第2突起32中的任意一方在根部裂开时,得以抑制对另一方的影响。

[0100] 本公开不限于上述实施方式。

[0101] 在上述实施方式中,第1突起31和第2突起32具有从第1方向D1观看时为C字形状的柱状,但第1突起31和第2突起32也可以是从第1方向D1观看时例如为半圆状、圆状或多边形形状的柱状。第1突起31和第2突起32也可以具有相互不同的形状。

[0102] 在上述实施方式中,第1突起31和第2突起32具有相互相同的刚性,但第1突起31的刚性也可以低于第2突起32的刚性。在这种情况下,与第1突起31的刚性为第2突起32的刚性以上的情况相比,易于实现第1突起31容易在根部裂开的构成。

[0103] 在上述实施方式中,突起部30由狭缝33在第2方向D2上分割成第1突起31和第2突起32这两部分,但突起部30也可以进一步被分割。图8是设置有第1变形例的突起部30A的绝缘板20B的立体图。图9是设置有第1变形例的突起部30A的绝缘板20B的俯视图。在图8和图9中,对正极端子6侧的绝缘板20B的构成进行说明,但负极端子7侧的绝缘板20A也可以具有相同宗旨的构成。如图8和图9所示,突起部30A例如也可以通过在第3方向D3上进一步被分割而被分割成四部分。在这种情况下,突起部30A构成为包括相互间隔开的4个突起。

[0104] 第1突起31也可以说是在第3方向D3上被分割成一对突起片34。第2突起32也可以说是在第3方向D3上被分割成一对突起片35。第1突起31和第2突起32各自被在第2方向D2上延伸的狭缝36在第3方向D3上分割开。狭缝36到达至相对面20a。一对突起片34由狭缝36相

互间隔开。一对突起片35由狭缝36相互间隔开。各突起片34、35从第1方向D1观看时，也可以具有中心角为90度的扇形形状。4个突起片34、35具有相互相同的形状。各突起片34、35也可以是从第1方向D1观看时例如为圆状或多边形形状的柱状。4个突起片34、35也可以具有相互不同的形状。

[0105] 图10是表示设置有第2变形例的突起部70的绝缘板20B和约束板8B的整体构成的展开立体图。图11是从内表面侧观看第2变形例的约束板时的俯视图。在图10和图11中，对正极端子6侧的绝缘板20B和约束板8B的构成进行说明，但负极端子7侧的绝缘板20A和约束板8A也可以具有相同宗旨的构成。如图10和图11所示，绝缘板20B还具有设置在相对面20a上的多个(在本变形例中为4个)突起部70。多个突起部70具有相互相同的形状，但也可以具有相互不同的形状。多个突起部70由与绝缘板20B的主体部相同的材料构成，并与主体部一体地形成。多个突起部70设置在从相对面20a的中央间隔开的位置，朝向约束板8B突出。突起部70的高度例如与突起部30的高度相等。

[0106] 多个突起部70沿着一个短边21以一列排列。多个突起部70设置在与相对面20a的长边方向(第3方向D3)的中央间隔开的位置。即，多个突起部70设置在从相对面20a的第3方向D3的中心线间隔开的位置。相对面20a的第3方向D3的中心线是指与一对短边21平行且离一对短边21的距离相等的直线。多个突起部70在相对面20a中比多个突起部30偏靠第3方向D3的一端设置。多个突起部70在第2方向D2上并排配置。

[0107] 各突起部70在相对面20a的面内方向上被分割成第1突起71和第2突起72。各突起部70在第3方向D3上被分割开。第1突起71在第3方向D3上偏靠相对面20a的中央配置。第2突起72在第3方向D3上偏靠相对面20a的外缘配置。在各突起部70中，在第3方向D3上，第1突起71配置在相对面20a的内侧，第2突起72配置在相对面20a的外侧(偏靠一个短边21)。

[0108] 突起部70由在第2方向D2上延伸的狭缝73分割成第1突起71和第2突起72。狭缝73到达至相对面20a。第1突起71和第2突起72由狭缝73相互间隔开。突起部70具有如下形状：以第1方向D1为高度方向、以第2方向D2为长边方向、以第3方向D3为短边方向的方筒被狭缝73分割开。第1突起71和第2突起72具有从第1方向D1观看时为U字状的柱状。第1突起71和第2突起72具有相互相同的形状。第1突起71和第2突起72具有相互相同的刚性。

[0109] 在约束板8B的内表面11b设置有供多个突起部70插入的多个(在本变形例中为2个)孔部80。在1个孔80中插入对应的2个突起部70、即两组第1突起71和第2突起72。也可以在1个孔部80中插入对应的1个突起部70，还可以在1个孔部80中插入全部的突起部70。孔部80的深度比突起部30的高度深。孔部80的深度比约束板8B的厚度浅，孔部80是未贯通约束板8B的。孔部80的深度与孔部40的深度相等。

[0110] 孔部80是在第2方向D2上延伸的长孔。孔部80的第2方向D2的长度(孔部80的长度)比孔部80的第3方向D3的长度(孔部80的宽度)长。多个孔部80具有相互相同的形状，但也可以具有相互不同的形状。

[0111] 突起部70例如以使第1突起71和第2突起72中的每一个突起抵接到孔部80的内壁80a的方式插入(压入)到孔部80。由于突起部70是被狭缝73分割开的，因此能够容易进行向孔部80的压入。内壁80a具有在第3方向D3上相互相对并与第1突起71和第2突起72抵接的一对平面部。一对平面部在第3方向D3上夹持第1突起71或第2突起72。

[0112] 即使在突起部70插入到孔部80的状态下，第1突起71和第2突起72在第3方向D3上

也是相互间隔开的。突起部70插入到孔部80的状态下的狭缝73的间隔为突起部70未插入到孔部80的状态下的狭缝73的间隔以下。第1突起71和第2突起72只要是至少在绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀或热收缩时抵接到内壁80a的构成即可。在本变形例中,只要是至少第1突起71抵接到内壁80a的构成即可。

[0113] 通过将第2变形例的突起部70插入到孔部80,也能够将绝缘板20B相对于约束板8B进行定位。特别是,突起部70在相对面20a上比突起部30偏靠第3方向D3的一端设置。因此,在将绝缘板20B安装到约束板8B时,只要首先将突起部70插入到孔部80,就能够将突起部30容易地插入到孔部40。多个突起部70在第2方向D2上并排配置。通过将多个突起部70插入到对应的孔部80,能够将绝缘板20B相对于约束板8B可靠地定位。

[0114] 第1突起71和第2突起72各自的刚性比未被分割的突起部70的刚性小。因而,即使在如上所述绝缘板20B和约束板8B进行热膨胀和热收缩、突起部70与孔部80发生了干扰的情况下,也仅是第1突起71和第2突起72中的任意一方与孔部80干扰,容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板20B产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板20B的绝缘不良。

[0115] 第1突起71比第2突起72偏靠相对面20a的中央配置,抵接于孔部80的内壁80a。因而,在绝缘板20B和约束板8B进行热收缩时,仅第1突起71容易在根部裂开。由此,得以抑制在绝缘板20B产生厚度方向的裂缝。其结果是,能够抑制绝缘板20B的绝缘不良。

[0116] 在上述第2变形例中,第1突起71和第2突起72具有相互相同的刚性,但第1突起71的刚性也可以低于第2突起72的刚性。在这种情况下,与第1突起71的刚性为第2突起72的刚性以上的情况相比,易于实现第1突起71容易在根部裂开的构成。

[0117] 图12是设置有第3变形例的突起部70A的绝缘板20B的俯视图。如图12所示,在图12中,对正极端子6侧的绝缘板20B的构成进行说明,但负极端子7侧的绝缘板20A也可以具有相同宗旨的构成。如图12所示,突起部70A的第2突起72具有肋74。通过肋74,能够提高第2突起72的刚性,能够抑制第2突起72裂开。

[0118] 上述实施方式和上述变形例也可以适当组合。

[0119] 附图标记说明

[0120] 1…蓄电装置;3…蓄电模块;5、5A、5B、5C…集电板;8、8A、8B…约束板;20、20A、20B…绝缘板;20a…相对面;21…短边;22…长边;30、30A…突起部;31…第1突起;32…第2突起;33…狭缝;34、35…突起片;36…狭缝;40…孔部;40a…内壁;70、70A…突起部;71…第1突起;72…第2突起;73…狭缝;80…孔部;80a…内壁。

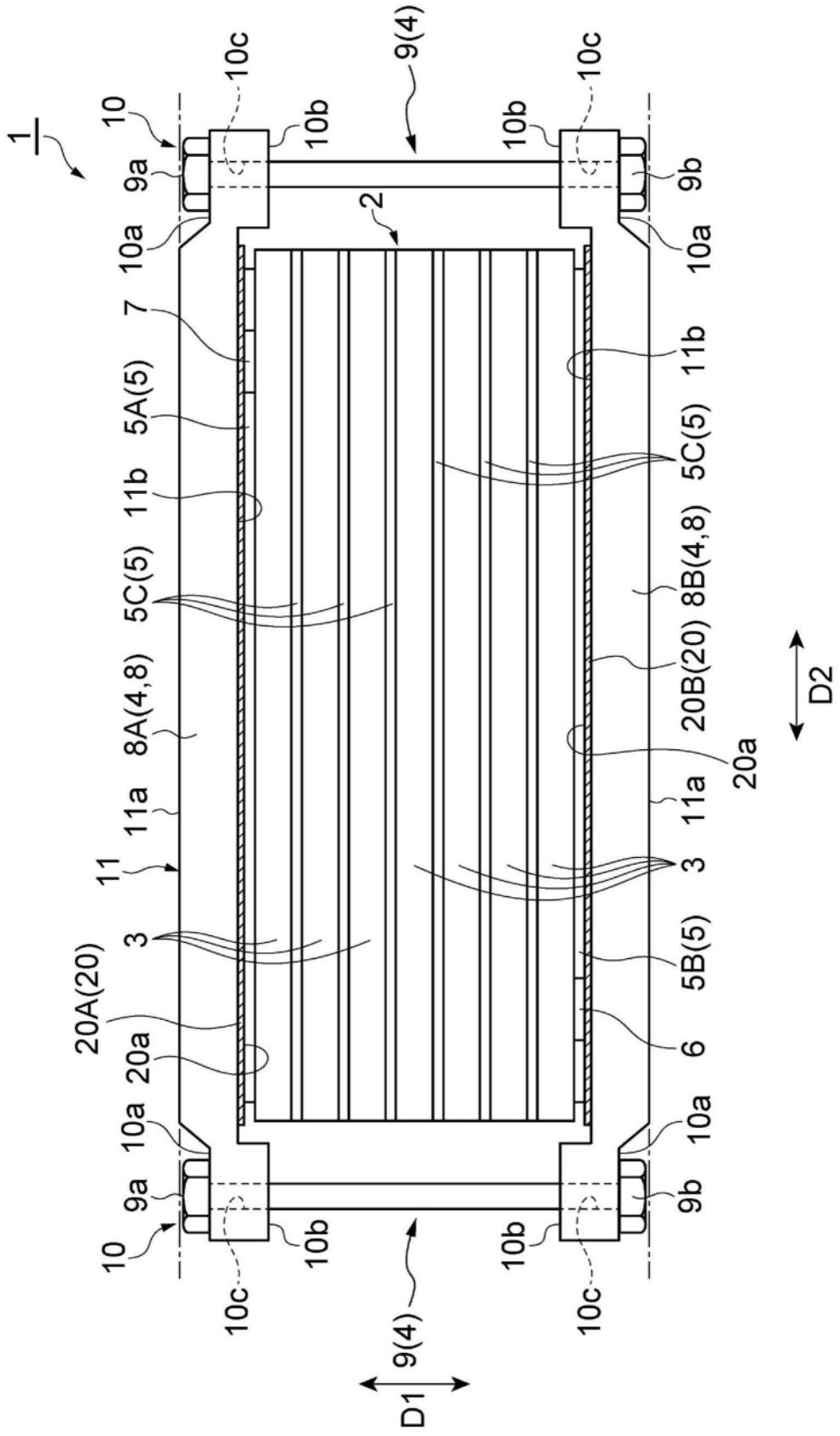

1
10
9a
10a
7
5A(5)
11b
5C(5)
8A(4,8)
11a
11
3
20A(20)
20a
10c
10b
9(4)
2
9b
11b
5C(5)
8B(4,8)
20B(20)
20a
11a
3
5B(5)
6
D1
D2

图1

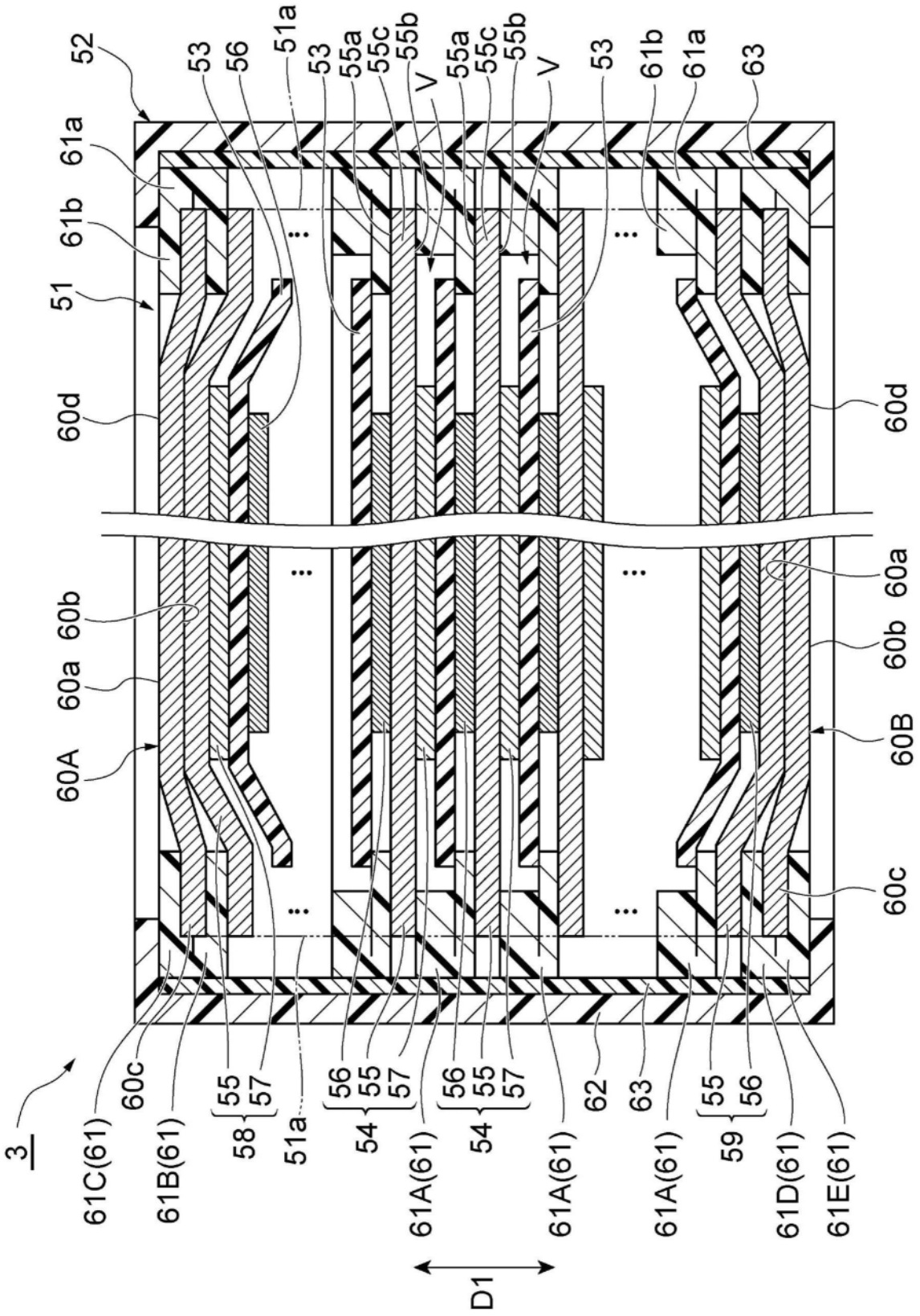

52
53
56
51a
53
55a
55c
55b
V
55a
55c
55b
V
53
61b
61a
63
61a
61b
51
60d
60d
60a
60b
60a
60b
60A
60B
60c
3
61C(61)
60c
61B(61)
55
57
58
51a
56
55
57
54
61A(61)
56
55
57
54
61A(61)
62
63
61A(61)
55
56
59
61D(61)
61E(61)
D1

图2

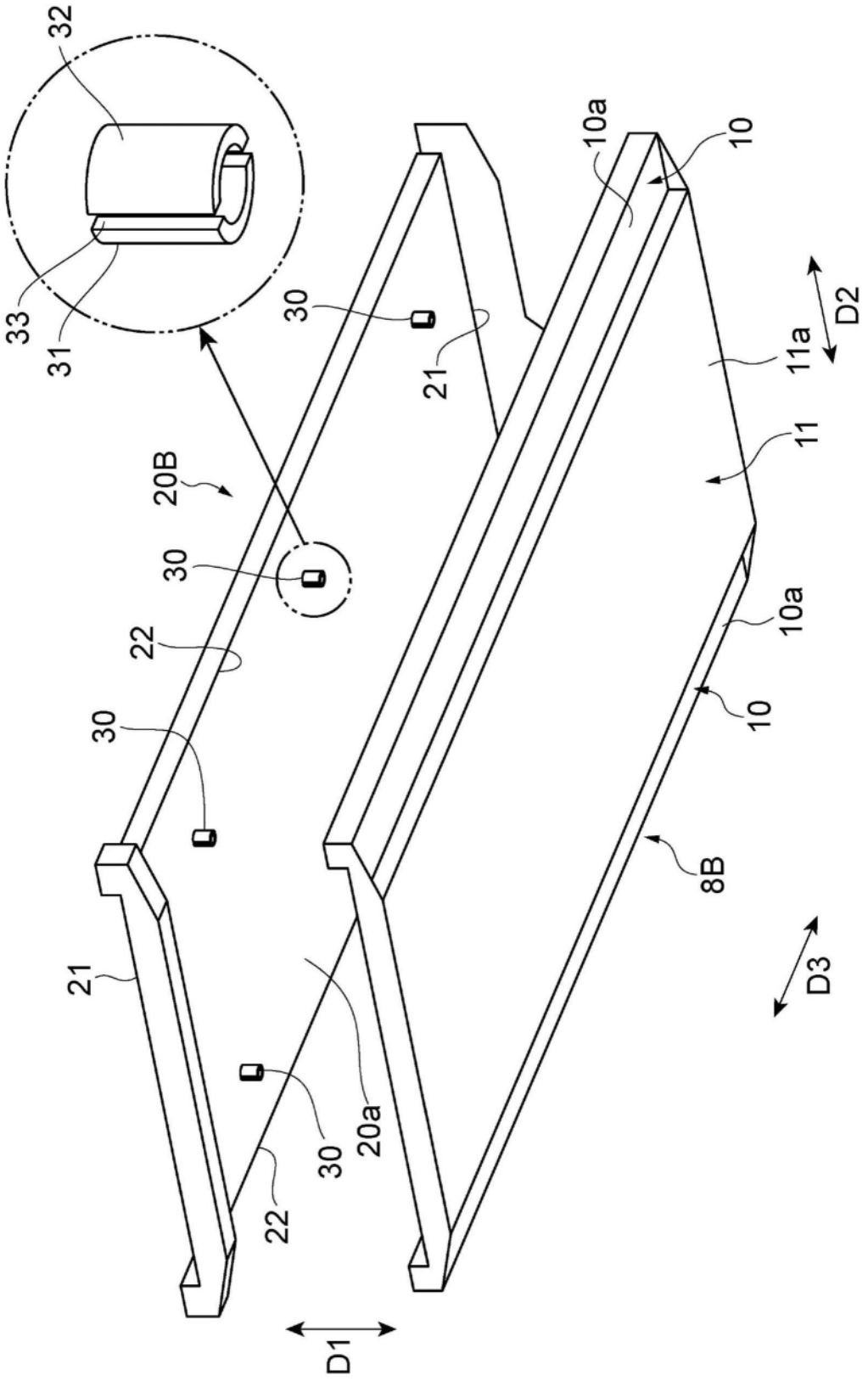

32
33
31
30
21
10a
10
11a
D2
11
20B
30
22
30
10a
10
8B
21
D3
30
20a
22
D1

图3

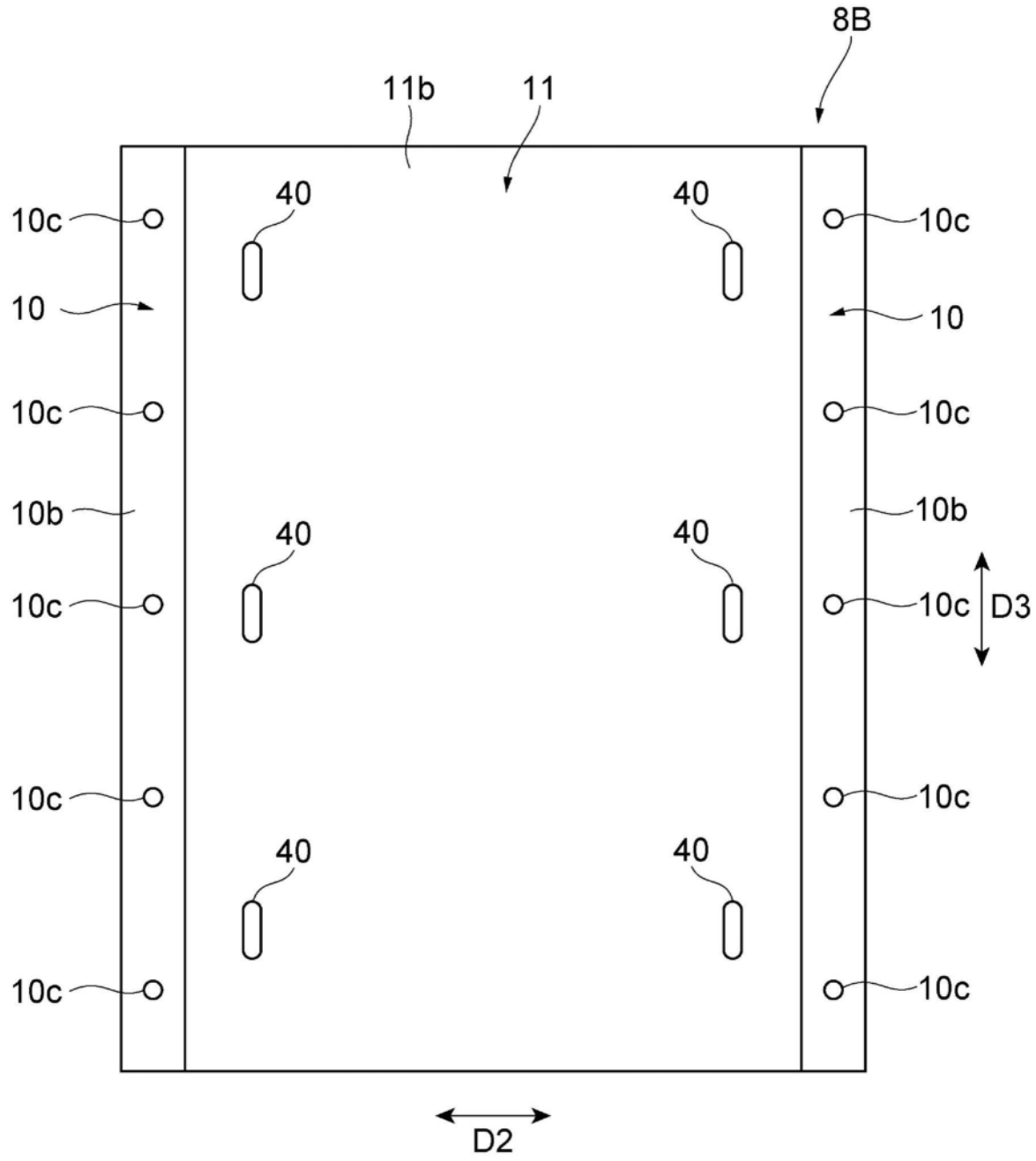

8B
11b
11
40
40
10c
10c
10
10
10c
10c
10b
10b
40
40
10c
10c
D3
10c
10c
40
40
10c
10c
D2

图4

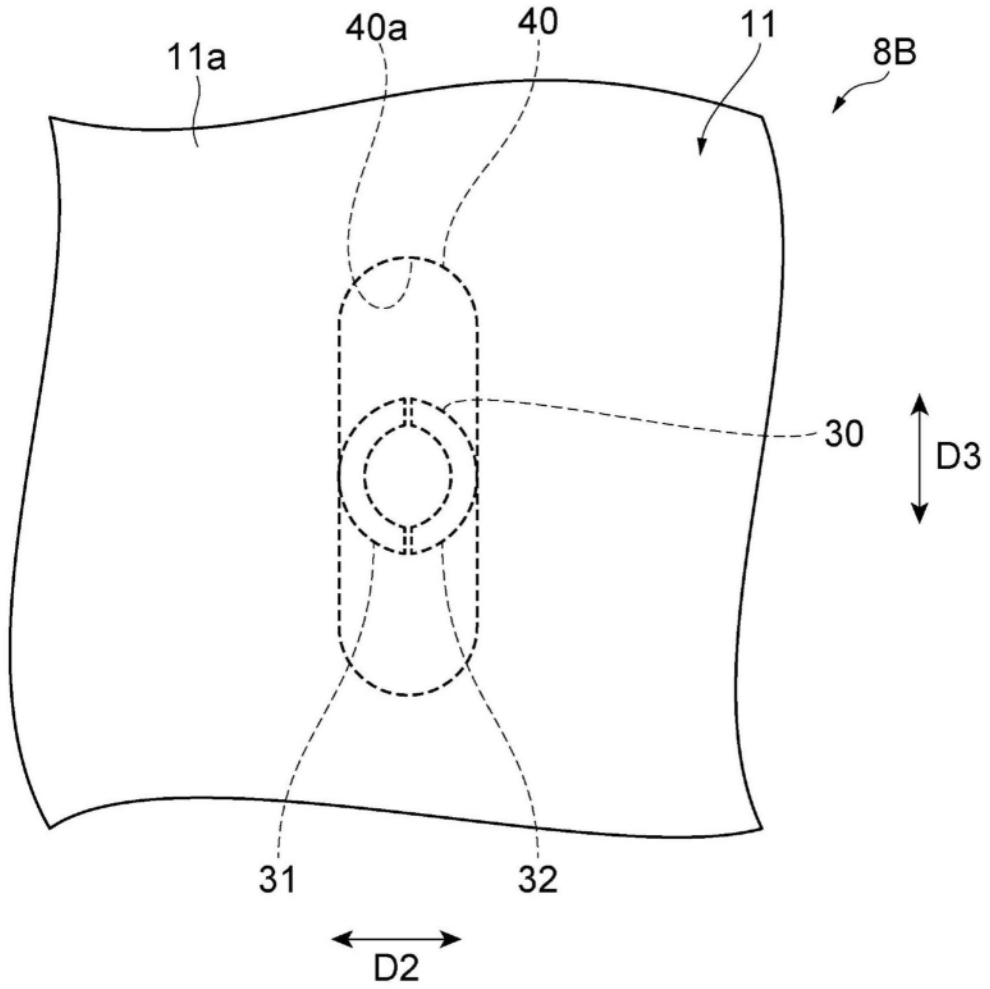


图5

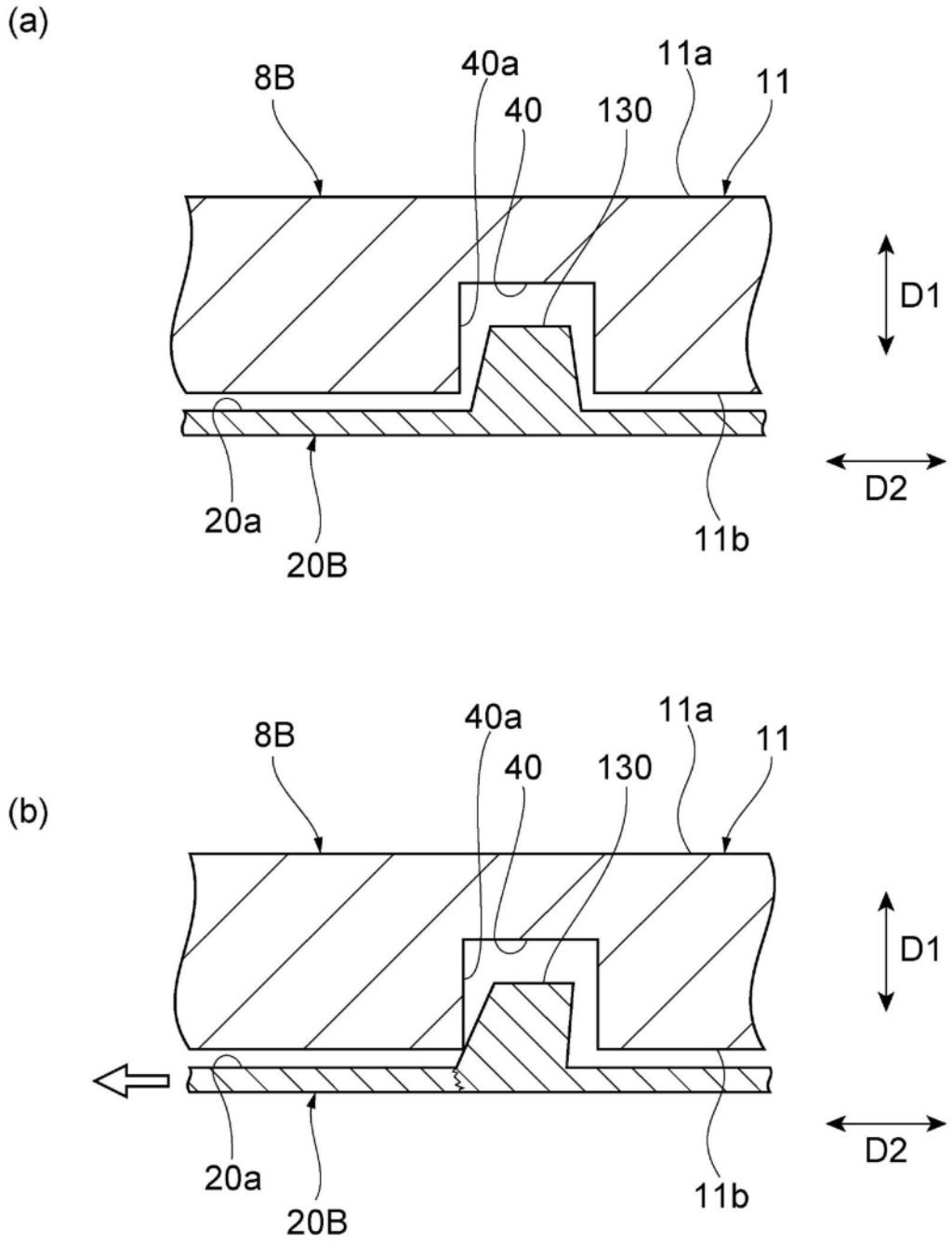

(a)
8B
40a
40
130
11a
11
D1
D2
20a
20B
11b
(b)
8B
40a
40
130
11a
11
D1
D2
20a
20B
11b

图6

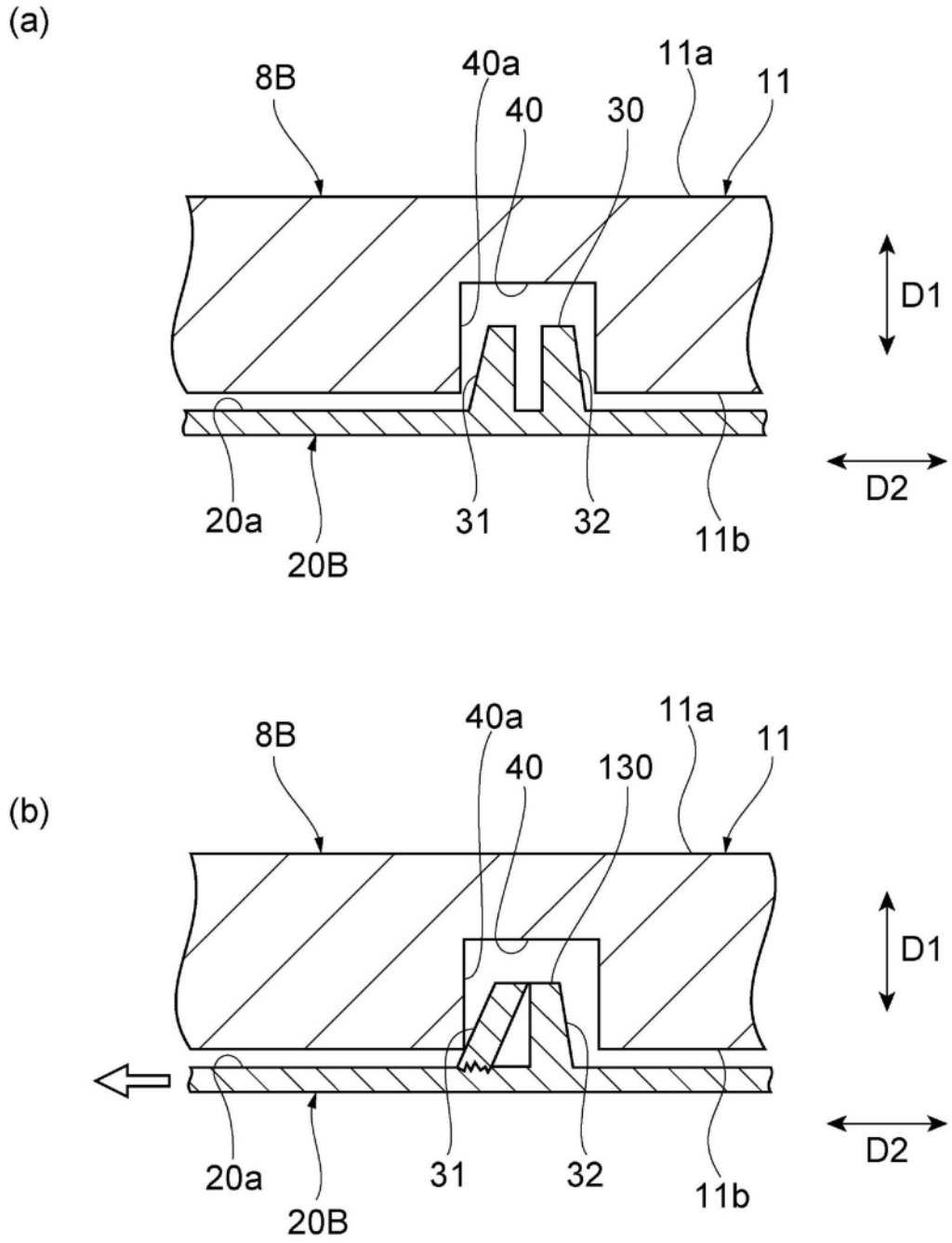

(a)
8B
40a
40
30
11a
11
D1
D2
20a
20B
31
32
11b
(b)
8B
40a
40
130
11a
11
D1
D2
20a
20B
31
32
11b

图7

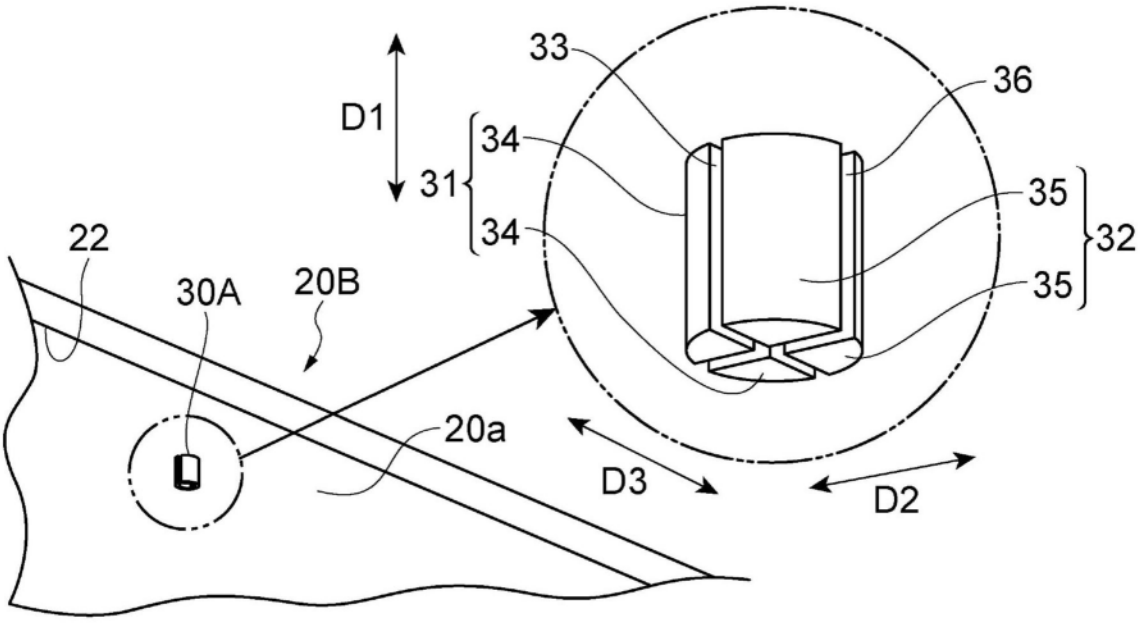

D1
33
36
34
31
34
35
32
35
22
30A
20B
20a
D3
D2

图8

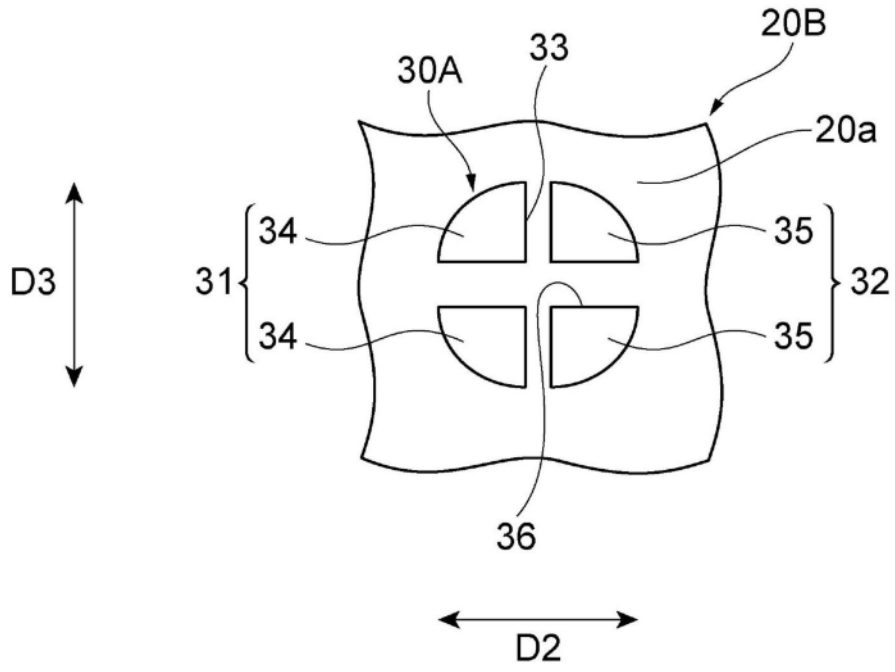

20B
30A
33
20a
D3
34
35
31
32
34
35
36
D2

图9

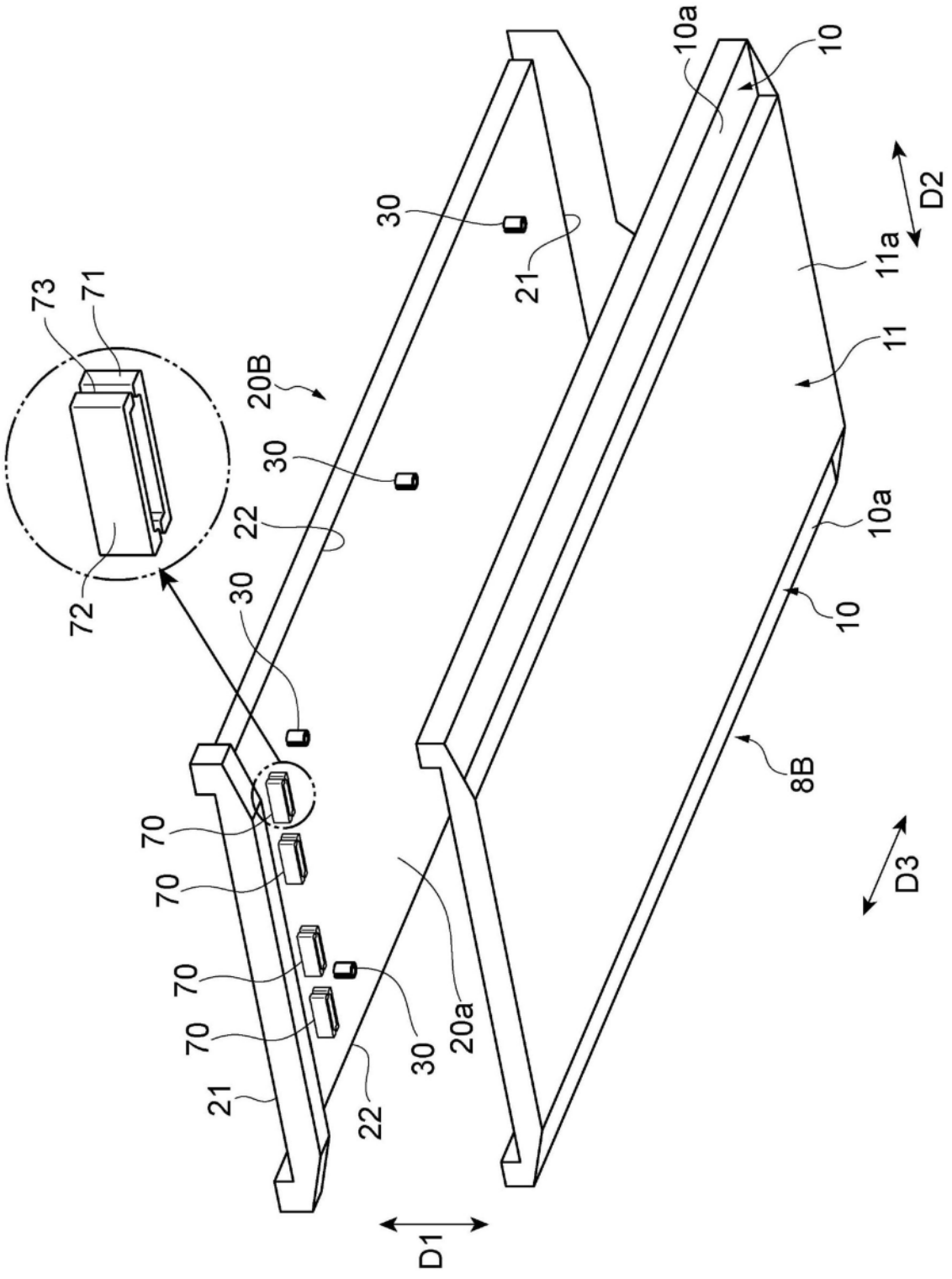

10a
10
30
21
D2
11a
73
71
20B
11
30
22
10a
72
30
10
8B
70
70
D3
70
70
20a
30
21
22
D1

图10

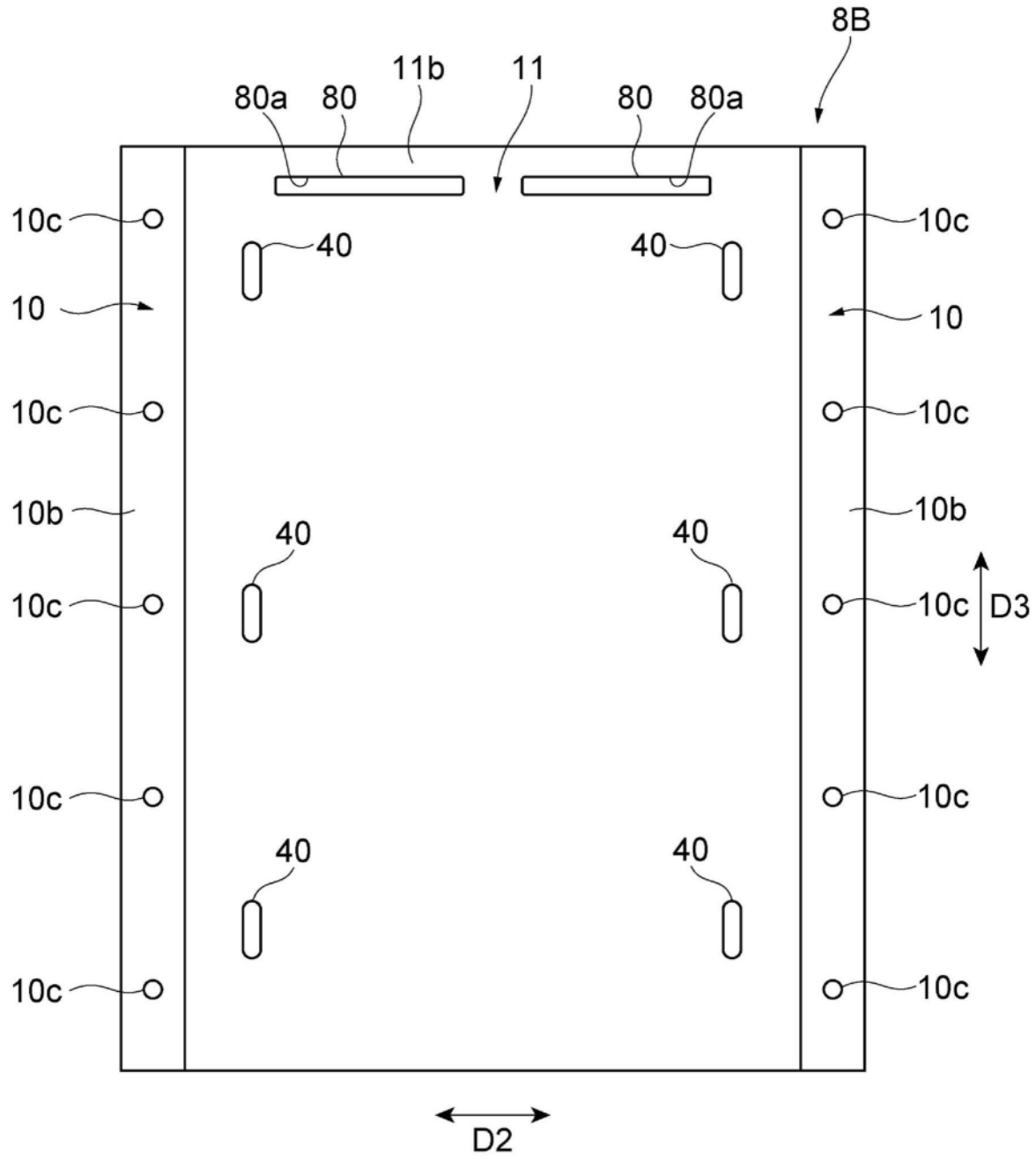

8B
11b
11
80a
80
80
80a
10c
40
40
10
10c
10c
10b
40
40
10c
10c
D3
10c
10c
40
40
10c
10c
D2

图11

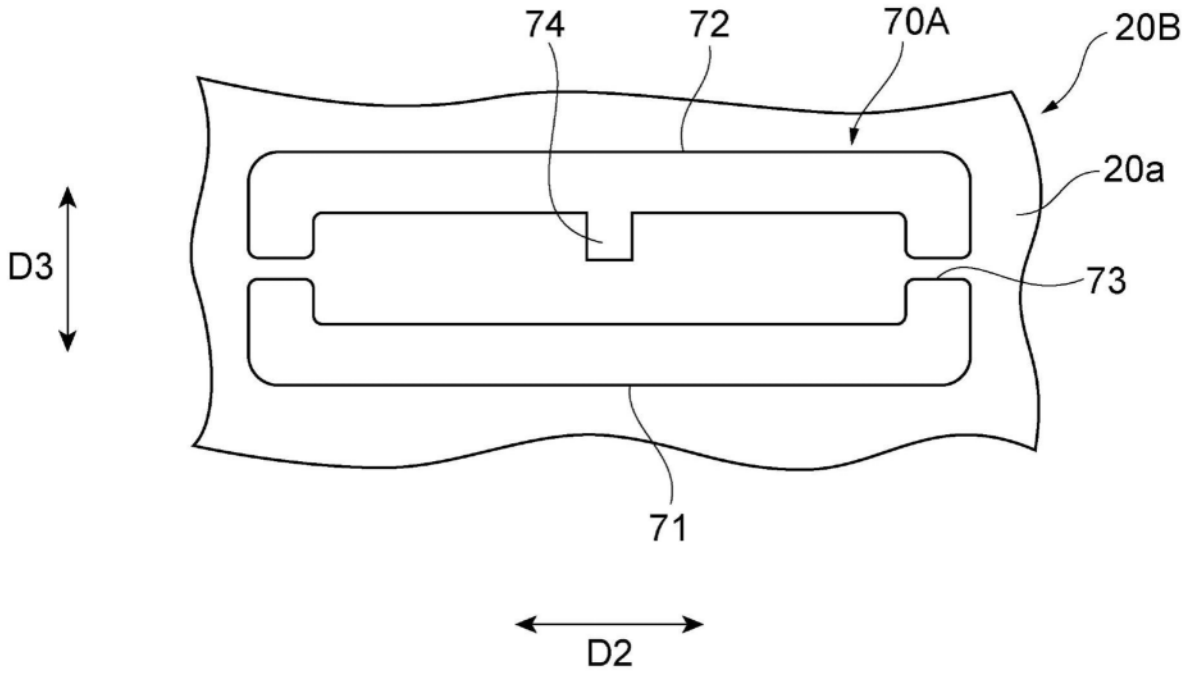


图12