



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116635631 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 22

(21) 申请号 202180085211.8

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(22) 申请日 2021.12.06

专利代理师 张丰桥

(30) 优先权数据

2021-001767 2021.01.08 JP

(51) Int.Cl.

F04B 45/047 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/044618 2021.12.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/149386 JA 2022.07.14

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 冈添清见 安藤禎宪 田中伸拓

阿知波宽基

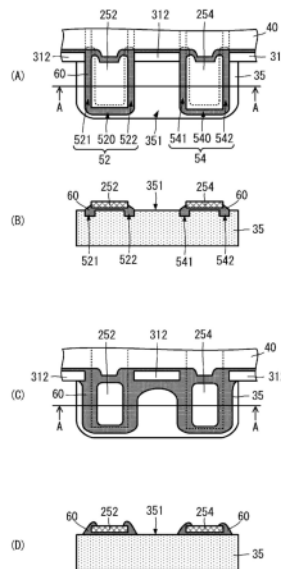
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

流体控制装置

(57) 摘要

本发明涉及流体控制装置。流体控制装置(10)具备泵主体(20)、壳体以及粘接剂(60)。泵主体(20)具备压电元件(22)、以及用于向压电元件(22)输入驱动信号的外部连接导体(252、254)。壳体以外部连接导体(252、254)向外部露出的方式将泵主体(20)收容。粘接剂(60)将泵主体(20)的一部分固定于壳体。壳体具备供外部连接导体(252、254)载置于表面(351)的端子载置部(35)。在端子载置部(35)的表面(351)中的外部连接导体(252、254)的载置区域的周围,形成有从表面(351)凹陷的凹部(52、54)。



1. 一种流体控制装置,其中,具备:

泵主体,具备压电元件、对所述压电元件施加驱动信号的供电导体、以及与所述供电导体连接的外部连接导体;

壳体,供所述外部连接导体向外部露出,并将包括所述压电元件及所述供电导体在内的所述泵主体中的所述外部连接导体以外的部分收容;以及

粘接剂,将所述泵主体的一部分固定于所述壳体,

所述壳体具备供所述外部连接导体载置于表面的端子载置部,

在所述端子载置部的所述表面中的所述外部连接导体的载置区域的周围,形成有从所述表面凹陷的凹部。

2. 根据权利要求1所述的流体控制装置,其中,

所述凹部具备被形成在所述外部连接导体的宽度方向的两侧的第一凹部。

3. 根据权利要求2所述的流体控制装置,其中,

所述外部连接导体具有第一外部连接导体、和第二外部连接导体,

所述第一外部连接导体与所述第二外部连接导体并行地配置,

在所述第一外部连接导体和所述第二外部连接导体的每一个形成有第一凹部,

所述流体控制装置具备第二凹部,该第二凹部将针对所述第一外部连接导体的第一凹部和针对所述第二外部连接导体的第一凹部连接。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的流体控制装置,其中,

所述凹部具备被形成于所述外部连接导体的末端的第三凹部。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的流体控制装置,其中,

所述凹部具有沿着所述外部连接导体的外形形状的形状。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的流体控制装置,其中,

所述凹部具有在俯视观察所述表面时与所述外部连接导体重叠的部分。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的流体控制装置,其中,

所述外部连接导体在通过所述粘接剂被固定于所述壳体的部位具有沿厚度方向贯通的开口。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的流体控制装置,其中,

对于所述外部连接导体而言,供电导体侧基端的宽度比与供电导体相反侧的端部的宽度大。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的流体控制装置,其中,

所述外部连接导体具备并行的第一外部连接导体和第二外部连接导体,

所述端子载置部具备供所述第一外部连接导体配置的第一表面、和供所述第二外部连接导体配置的第二表面,

所述第一表面和所述第二表面在所述端子载置部的高度方向上位于不同的位置。

流体控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及流体控制装置,该流体控制装置具备控制流体的泵主体和安装该泵主体的壳体。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载了泵。专利文献1中记载的泵具备具有压电元件的驱动部和壳体。壳体具备上侧壳体和下侧壳体。通过将上侧壳体和下侧壳体组合,从而壳体具有内部空间。驱动部收容在该壳体的内部空间中。

[0003] 上侧壳体、下侧壳体以及驱动部通过粘接剂接合。

[0004] 专利文献1:国际公开第2019/124060号公报

[0005] 在专利文献1所示的现有的泵的构造中,驱动部具备向壳体的外部露出的端子导体。而且,端子导体通过粘接剂接合于壳体。

[0006] 若端子导体没有通过粘接剂固定于壳体,则在驱动驱动部时端子导体振动,导致出现产生不悦耳声音的问题、端子导体和与其连接的外部电缆的连接脱落等连接可靠性降低这样的问题。

[0007] 另一方面,若粘接剂过多,则粘接剂会不希望地覆盖端子导体,产生不能充分确保与外部电缆的连接面积这样的问题。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的在于提供一种流体控制装置,该流体控制装置能够将与外部连接的端子导体更可靠地固定于壳体,并且能够更可靠地进行与外部的连接。

[0009] 本发明的流体控制装置具备泵主体、壳体以及粘接剂。泵主体具备压电元件、以及用于向压电元件输入驱动信号的外部连接导体。壳体以外部连接导体向外部露出的方式将泵主体收容。粘接剂将泵主体的一部分固定于壳体。壳体具备供外部连接导体载置于表面的端子载置部。在端子载置部的表面中的外部连接导体的载置区域的周围,形成有从表面凹陷的凹部。

[0010] 在该结构中,即使外部连接导体与壳体的端子载置部之间的粘接剂为从外部连接导体的外周溢出的量,该溢出的多余部分也被收容在凹部中。由此,使粘接剂几乎可靠地遍布外部连接导体和端子载置部的大致整个面,并且能够抑制多余的粘接剂回流到外部连接导体的上表面侧等。

[0011] 根据本发明,能够将与外部连接的端子导体更可靠地固定于壳体,并且能够更可靠地进行与外部的连接。

附图说明

[0012] 图1是本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的分解立体图。

[0013] 图2是本发明的实施方式所涉及的流体控制装置的泵主体的分解立体图。

[0014] 图3是将本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0015] 图4是将本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0016] 图5是将本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0017] 图6(A)是端子载置部的俯视图,图6(B)是端子载置部的剖视图。

[0018] 图7(A)是表示第一实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图7(B)是表示第一实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图,图7(C)是表示比较结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图7(D)是表示比较结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。

[0019] 图8是将本发明的第二实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0020] 图9(A)是端子载置部的俯视图,图9(B)、图9(C)是端子载置部的剖视图。

[0021] 图10(A)是表示第二实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图10(B)、图10(C)是表示第二实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。

[0022] 图11(A)、图11(B)是本发明的第三实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的俯视图。

[0023] 图12是将本发明的第四实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0024] 图13是将本发明的第四实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0025] 图14(A)是表示第四实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图14(B)是表示第四实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。

[0026] 图15是将本发明的第五实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0027] 图16是将本发明的第六实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0028] 图17(A)、图17(B)、图17(C)是表示凹部的形状的派生例的俯视图,图17(D)是表示外部连接导体的派生例的俯视图。

具体实施方式

[0029] [第一实施方式]

[0030] 参照附图对本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图1是本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的分解立体图。此外,在包括本实施方式的各实施方式所示的各图中,为了使流体控制装置的结构容易理解,将各个构成要素的形状局部或整体上夸大地记载。

[0031] 如图1所示,流体控制装置10具备泵主体20、下侧壳体部件30以及上侧壳体部件40。由下侧壳体部件30和上侧壳体部件40构成本发明的“壳体”。

[0032] (壳体的结构)

[0033] 下侧壳体部件30具备主部件31、喷嘴321以及喷嘴322。主部件31、喷嘴321以及喷嘴322例如由绝缘性的树脂材料一体成型。

[0034] 主部件31具备底壁311和侧壁312。主部件31具备从顶面侧凹陷的凹部33。换言之，主部件31具备由底壁311和侧壁312包围的凹部33。

[0035] 凹部33具有三级的深度，由凹部331、凹部332、凹部333构成。凹部332比凹部331深，凹部333比凹部332深。在俯视观察(沿与底壁311正交的方向观察)主部件31时，凹部333配置在中央，凹部332沿着凹部333的外周配置，凹部331沿着凹部332的外周配置。

[0036] 另外，主部件31具备从侧壁312向外方侧突出的端子载置部35。端子载置部35的表面351与凹部332的底面齐平。在主部件31的侧壁312中的端子载置部35突出的部位，形成有沿厚度方向贯通侧壁312的开口342和开口344。

[0037] 喷嘴321及喷嘴322安装在主部件31的侧壁312的外表面中的与配置端子载置部35的位置不同的位置。设置于喷嘴321的贯通孔通过沿厚度方向贯通侧壁312的贯通孔(省略图示)与凹部333连通。设置于喷嘴322的贯通孔通过沿厚度方向贯通侧壁312的贯通孔(省略图示)与凹部332连通。

[0038] 上侧壳体部件40是平板，例如由绝缘性的树脂材料构成。上侧壳体部件40的外形形状与下侧壳体部件30的侧壁312的内侧的形状，即凹部331的外形形状大致相同。

[0039] 通过将上侧壳体部件40嵌入于下侧壳体部件30的凹部331，从而形成壳体。由此，壳体具有通过利用上侧壳体部件40覆盖凹部332及凹部333的开口而实现的内部空间。

[0040] (泵主体20的结构)

[0041] 图2是本发明的实施方式所涉及的流体控制装置的泵主体的分解立体图。如图2所示，泵主体20具备第一平板21、压电元件22、第二平板23、侧壁部件24、供电部件25以及绝缘层26。

[0042] 第一平板21是导电板，具有主面F211和主面F212。第一平板21具备中央平板211、框体212以及多个连结部件213。

[0043] 中央平板211是俯视观察时的形状(沿厚度方向观察时的形状)为圆形的平板。

[0044] 框体212是平板，配置于比中央平板211的外缘靠外侧。在俯视观察时，框体212包围中央平板211。更具体而言，框体212在中央具有圆形的开口，中央平板211配置在该开口内。

[0045] 多个连结部件213为梁形状。多个连结部件213配置在中央平板211与框体212之间。多个连结部件213连接于第一平板21的外缘和框体212的内缘。多个连结部件213沿着第一平板21的外缘空开间隔地配置。

[0046] 多个空隙214将第一平板21从主面F211贯通至主面F212。多个空隙214配置在中央平板211与框体212之间。多个空隙214是在中央平板211与框体212之间的区域中，由中央平板211、框体212以及多个连结部件213包围的部分。

[0047] 压电元件22具备圆板状的压电体和驱动用电极。驱动用电极分别形成于压电体的两个主面。压电元件22设置于第一平板21的中央平板211的主面F211侧。压电元件22物理固定于中央平板211，并且中央平板211侧的驱动电极电连接于中央平板211。

[0048] 供电部件25具备第一供电导体251、第一外部连接导体252、第二供电导体253以及

第二外部连接导体254。

[0049] 第一供电导体251是在中央具有开口250的环状,且环状的延伸方向的中途位置被断开的形状。换言之,第一供电导体251为C环状。第一供电导体251的俯视观察时的形状与第一平板21的框体212的形状大致相同。

[0050] 第一外部连接导体252连接于第一供电导体251。例如,第一外部连接导体252和第一供电导体251由导电性部件一体形成。第一外部连接导体252是从第一供电导体251的环状的外周向外方侧突出的直线状。

[0051] 第二供电导体253是在中途沿厚度方向屈曲或弯曲的直线状。第二供电导体253配置于第一供电导体251的环状被断开的部分。第二供电导体253是从第一供电导体251的环状向内侧延伸的形状。

[0052] 第二外部连接导体254连接于第二供电导体253的外侧的端部。例如,第二外部连接导体254和第二供电导体253由导电性部件一体形成。第二外部连接导体254是从第一供电导体251的环状的外周向外方侧突出的直线状。

[0053] 第一外部连接导体252和第二外部连接导体254并行。

[0054] 在这样的结构中,第一供电导体251配置于第一平板21的框体212的主面F211。第一供电导体251物理固定于框体212,并且与框体212电连接。

[0055] 第二供电导体253配置于框体212的主面F211侧。第二供电导体253的内侧的末端部与压电元件22的同第一平板21侧相反侧的面的驱动用电极物理连接且电连接。第二供电导体253的与第二外部连接导体254连接的连接侧的部分,换言之,在俯视观察时与框体212重叠的部分在与框体212之间夹着绝缘层26配置。

[0056] 第二平板23配置于第一平板21的主面F212侧。第二平板23具有多个贯通孔230。

[0057] 侧壁部件24是具有中空240的环状,配置在第一平板21与第二平板23之间。侧壁部件24连接于第一平板21的框体212和第二平板23。

[0058] 由此,泵主体20具备由被第一平板21、侧壁部件24以及第二平板23包围的空间构成的泵室。泵室通过多个贯通孔230与泵主体20的第二平板23侧的外部空间连通。另外,泵室通过多个空隙214与泵主体20的第一平板21侧的外部空间连通。

[0059] 而且,通过由第一供电导体251和第二供电导体253施加驱动信号,压电元件22的压电体应变,第一平板21的中央平板211弯曲振动。由于该弯曲振动,泵室内的压力分布发生变化,流体从多个贯通孔230侧被输送到多个空隙214侧,或者从多个空隙214侧被输送到多个贯通孔230侧。

[0060] (泵主体20向壳体的固定方式)

[0061] 泵主体20嵌入于凹部332。因此,泵主体20收容在壳体内。此时,泵主体20配置为第二平板23成为底壁311侧,第一平板21成为上侧壳体部件40侧。此时,多个贯通孔230与凹部333连通。由此,泵主体20的多个贯通孔230经过由凹部333和泵主体20的第二平板23包围的空间与喷嘴321的贯通孔连通。另外,泵主体20的厚度比凹部332的深度小。由此,泵主体20的多个空隙214经过由凹部332和上侧壳体部件40包围的空间与喷嘴322的贯通孔连通。

[0062] 根据该结构,流体控制装置10通过使泵主体20驱动,从喷嘴321侧向喷嘴322侧输送流体,或者从喷嘴322侧向喷嘴321侧输送流体。

[0063] 而且,为了实现这样的构造,下侧壳体部件30和上侧壳体部件40由涂敷于凹部331

的底面的粘接剂固定。另外，下侧壳体部件30和泵主体20由涂敷于凹部332的底面的粘接剂固定。

[0064] 此时，第一外部连接导体252经过侧壁312的开口342向壳体的外部露出，并载置于端子载置部35的表面351。第二外部连接导体254经过侧壁312的开口344向壳体的外部露出，并载置于端子载置部35的表面351。然后，第一外部连接导体252及第二外部连接导体254通过粘接剂60(参照图7(A)、图7(B))固定于端子载置部35的表面351。这样，第一外部连接导体252及第二外部连接导体254被固定，由此即使泵主体20的振动传播到第一外部连接导体252及第二外部连接导体254，也能够抑制第一外部连接导体252及第二外部连接导体254振动。由此，能够抑制由第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的振动引起的不悦耳声音的产生、与外部电缆的连接可靠性的降低。

[0065] (外部连接导体的具体固定方式)

[0066] 图3、图4、图5是将本发明的第一实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。图3示出流体控制装置，图4仅示出下侧壳体部件，图5示出下侧壳体部件和外部连接导体。图6(A)是端子载置部的俯视图，图6(B)是端子载置部的剖视图。图6(B)表示图6(A)的A-A截面。图7(A)是表示第一实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图，图7(B)是表示第一实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。图7(B)表示图7(A)的A-A截面。图7(C)是表示比较结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图，图7(D)是表示比较结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。图7(D)表示图7(C)的A-A截面。

[0067] 如图3、图4、图5、图6(A)、图6(B)所示，端子载置部35是从侧壁312向外方侧突出的形状。以下，将该突出方向设为端子载置部35的纵向。另外，将与突出方向及厚度方向正交的方向(与侧壁312的周向平行的方向)设为端子载置部35的横向。

[0068] 在端子载置部35的表面351形成有凹部52及凹部54。凹部52和凹部54在端子载置部35的横向上空开规定的间隔地形成。凹部52和凹部54的配置间隔基于第一外部连接导体252与第二外部连接导体254的间隔。

[0069] 凹部52具备凹部521、凹部522以及凹部520。凹部521及凹部522是沿端子载置部35的纵向延伸的形状。凹部521及凹部522各自的延伸方向的一端到达侧壁312的开口342。凹部521及凹部522各自的延伸方向的另一端到达端子载置部35的纵向的末端部附近。凹部521、凹部522对应于本发明的“第一凹部”，凹部520对应于本发明的“第三凹部”。

[0070] 凹部521和凹部522在端子载置部35的横向上空开间隔地配置，且并行。凹部521和凹部522的配置间隔基于第一外部连接导体252的宽度。

[0071] 凹部520是沿端子载置部35的横向延伸的形状。凹部520与凹部521和凹部522的另一端相连。

[0072] 凹部54具备凹部541、凹部542以及凹部540。凹部541及凹部542是沿端子载置部35的纵向延伸的形状。凹部541及凹部542各自的延伸方向的一端到达侧壁312的开口344。凹部541及凹部542各自的延伸方向的另一端到达端子载置部35的纵向的末端部附近。凹部541、凹部542对应于本发明的“第一凹部”，凹部540对应于本发明的“第三凹部”。

[0073] 凹部541和凹部542在端子载置部35的横向上空开间隔地配置，且并行。凹部541和凹部542的配置间隔基于第二外部连接导体254的宽度。

[0074] 凹部540是沿端子载置部35的横向延伸的形状。凹部540与凹部541和凹部542的另一端相连。

[0075] 如图4、图6(A)、图6(B)、图7(A)、图7(B)所示,第一外部连接导体252配置为与由凹部52的凹部521、凹部522以及凹部520包围的岛部重叠。由此,在俯视观察时,凹部52配置为将第一外部连接导体252从周围的三方包围。第二外部连接导体254配置为与由凹部54的凹部541、凹部542以及凹部540包围的岛部重叠。由此,在俯视观察时,凹部54配置为将第二外部连接导体254从周围的三方包围。

[0076] 通过这样的结构,如图7(A)、图7(B)所示,第一外部连接导体252与岛部之间的粘接剂60即使泄漏到第一外部连接导体252的外方侧,也被收容在凹部521、凹部522以及凹部520中。由此,能够抑制所泄漏的粘接剂60回流到第一外部连接导体252的上表面。

[0077] 同样地,如图7(A)、图7(B)所示,第二外部连接导体254与岛部之间的粘接剂60即使泄漏到第二外部连接导体254的外方侧,也被收容在凹部541、凹部542以及凹部540中。由此,能够抑制所泄漏的粘接剂60回流到第二外部连接导体254的上表面。

[0078] 此外,如图4、图6(A)、图6(B)、图7(A)、图7(B)所示,优选在俯视观察时,凹部521、凹部522以及凹部520与第一外部连接导体252部分地重叠。更具体而言,凹部521及凹部522与第一外部连接导体252的宽度方向的两端部分地重叠,凹部520与第一外部连接导体252的延伸方向的末端部分地重叠。由此,第一外部连接导体252与端子载置部35之间的粘接剂60在到达第一外部连接导体252的外缘之前被收容在凹部52中。由此,能够进一步抑制所泄漏的粘接剂60回流到第一外部连接导体252的上表面。

[0079] 同样地,如图4、图6(A)、图6(B)、图7(A)、图7(B)所示,优选在俯视观察时,凹部541、凹部542以及凹部540与第二外部连接导体254部分地重叠。更具体而言,凹部541及凹部542与第二外部连接导体254的宽度方向的两端部分地重叠,凹部540与第二外部连接导体254的延伸方向的末端部分地重叠。由此,第二外部连接导体254与端子载置部35之间的粘接剂60在到达第二外部连接导体254的外缘之前被收容在凹部54中。由此,能够进一步抑制所泄漏的粘接剂60回流到第二外部连接导体254的上表面。

[0080] 而且,根据该结构,能够抑制第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的上表面,即与外部的连接部被粘接剂不希望地覆盖。由此,能够更可靠地确保与外部电缆等外部的连接面积。

[0081] 此外,作为参考,如图7(C)、图7(D)所示,在比较结构中,由于没有形成凹部52及凹部54,因此粘接剂60会回流至第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的上表面。因此,与外部的连接部被粘接剂不希望地覆盖,与外部电缆等外部的连接面积变小。

[0082] [第二实施方式]

[0083] 参照附图对本发明的第二实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图8是将本发明的第二实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。图9(A)是端子载置部的俯视图,图9(B)、图9(C)是端子载置部的剖视图。图9(B)表示图9(A)的A-A截面,图9(C)表示图9(A)的B-B截面。图10(A)是表示第二实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图10(B)、图10(C)是表示第二实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。图10(B)表示图10(A)的A-A截面,图10(C)表示图10(A)的B-B截面。

[0084] 如图8、图9(A)、图9(B)、图9(C)所示,第二实施方式所涉及的流体控制装置相对于

第一实施方式所涉及的流体控制装置10,在还形成有凹部55这一点不同。凹部55对应于本发明的“第二凹部”。

[0085] 凹部55形成于端子载置部35的表面351。凹部55是沿端子载置部35的横向延伸的形状。凹部55形成在凹部52与凹部54之间。凹部55的延伸方向的一端与凹部52的凹部522相连。凹部55的延伸方向的另一端与凹部54的凹部541相连。

[0086] 在该结构中,从第一外部连接导体252的下方向凹部522侧溢出的粘接剂60、从第二外部连接导体254的下方向凹部541溢出的粘接剂60也被收容在凹部55中。

[0087] 由此,能够更可靠地抑制粘接剂60回流到第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的上表面。特别是,在第一外部连接导体252与第二外部连接导体254之间,由于从第一外部连接导体252和第二外部连接导体254两者流出粘接剂60,因此粘接剂60容易集中。然而,通过形成凹部55,该容易集中的粘接剂60被收容在凹部55中。因此,能够更可靠地抑制粘接剂60回流到第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的上表面。

[0088] [第三实施方式]

[0089] 参照附图对本发明的第三实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图11(A)、图11(B)是本发明的第三实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的俯视图。图11(A)仅示出端子载置部,图11(B)示出端子载置部和外部连接导体。

[0090] 如图11(A)、图11(B)所示,第三实施方式所涉及的流体控制装置相对于第一实施方式所涉及的流体控制装置10,在凹部52A及凹部54A的形状不同。第三实施方式所涉及的流体控制装置的其他结构与第一实施方式所涉及的流体控制装置10相同,省略相同部位的说明。

[0091] 第三实施方式所涉及的流体控制装置具备凹部52A及凹部54A。

[0092] 凹部52A由凹部521及凹部522构成。即,凹部52A具备省略了凹部52的凹部520的结构。

[0093] 凹部54A由凹部541及凹部542构成。即,凹部54A具备省略了凹部52的凹部520的结构。

[0094] 通过这样的结构,第三实施方式所涉及的流体控制装置能够起到与第一实施方式所涉及的流体控制装置相同的作用效果。

[0095] [第四实施方式]

[0096] 参照附图对本发明的第四实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图12及图13是将本发明的第四实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。图12示出流体控制装置,图13示出下侧壳体部件和外部连接导体。图14(A)是表示第四实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的俯视图,图14(B)是表示第四实施方式的结构中的外部端子导体的固定状态的剖视图。图14(B)表示图14(A)的C-C截面。

[0097] 第四实施方式所涉及的流体控制装置相对于第二实施方式所涉及的流体控制装置,在第一外部连接导体252形成有开口292,在第二外部连接导体254形成有开口294这一点不同。第四实施方式所涉及的流体控制装置的其他结构与第二实施方式所涉及的流体控制装置相同,省略相同部位的说明。

[0098] 在第一外部连接导体252形成有开口292。开口292沿厚度方向贯通第一外部连接导体252。在俯视观察流体控制装置时,开口292形成在第一外部连接导体252与凹部331及

上侧壳体部件40重叠的区域。

[0099] 在第二外部连接导体254形成有开口294。开口294沿厚度方向贯通第二外部连接导体254。在俯视观察流体控制装置时,开口294形成在第二外部连接导体254与凹部331及上侧壳体部件40重叠的区域。

[0100] 在这样的结构中,在第一外部连接导体252向端子载置部35载置时,涂敷于第一外部连接导体252的下侧(端子载置部35侧)的粘接剂60经过开口292向第一外部连接导体252的上表面侧(上侧壳体部件40侧)流出。由此,粘接剂60介于第一外部连接导体252与上侧壳体部件40之间,第一外部连接导体252和上侧壳体部件40由粘接剂60固定。

[0101] 同样地,在第二外部连接导体254向端子载置部35载置时,涂敷于第二外部连接导体254的下侧(端子载置部35侧)的粘接剂60经过开口294向第二外部连接导体254的上表面侧(上侧壳体部件40侧)流出。由此,粘接剂60介于第二外部连接导体254与上侧壳体部件40之间,第二外部连接导体254和上侧壳体部件40由粘接剂60固定。

[0102] 这样,通过使用第四实施方式的结构,也可以不为了第一外部连接导体252及第二外部连接导体254与上侧壳体部件40的固定,准备第一外部连接导体252及第二外部连接导体254与端子载置部35的固定用以外的粘接剂60。进而,也可以不将第一外部连接导体252及第二外部连接导体254与上侧壳体部件40的固定用的粘接剂60的涂敷跟第一外部连接导体252及第二外部连接导体254与端子载置部35的固定用的粘接剂60的涂敷分别进行。由此,能够减轻流体控制装置的制造负荷。

[0103] [第五实施方式]

[0104] 参照附图对本发明的第五实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图15是将本发明的第五实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。图15示出下侧壳体部件和外部连接导体。

[0105] 第五实施方式所涉及的流体控制装置相对于第四实施方式所涉及的流体控制装置,在形成于第一外部连接导体252及第二外部连接导体254的开口的形状不同。第五实施方式所涉及的流体控制装置的其他结构与第四实施方式所涉及的流体控制装置相同,省略相同部位的说明。

[0106] 在第一外部连接导体252形成有开口2961及开口2962。开口2961及开口2962沿厚度方向贯通第一外部连接导体252。开口2961是第一外部连接导体252的宽度方向的一端的形状,开口2962是第一外部连接导体252的宽度方向的另一端的形状。在俯视观察流体控制装置时,开口2961及开口2962形成在第一外部连接导体252与凹部331及上侧壳体部件40重叠的区域。

[0107] 在第二外部连接导体254形成有开口2981及开口2982。开口2981及开口2982沿厚度方向贯通第二外部连接导体254。开口2981是第二外部连接导体254的宽度方向的一端的形状,开口2982是第二外部连接导体254的宽度方向的另一端的形状。在俯视观察流体控制装置时,开口2981及开口2982形成在第二外部连接导体254与凹部331及上侧壳体部件40重叠的区域。

[0108] 通过这样的结构,第五实施方式所涉及的流体控制装置能够起到与第四实施方式所涉及的流体控制装置相同的作用效果。

[0109] 此外,第四实施方式、第五实施方式所示的在外部连接导体形成的开口的形状是

一个例子。例如,在俯视观察流体控制装置时,只要在外部连接导体与凹部331及上侧壳体部件40重叠的区域,相对于外部连接导体设置平面面积小的部分,则能够起到相同的作用效果。

[0110] [第六实施方式]

[0111] 参照附图对本发明的第六实施方式所涉及的流体控制装置进行说明。图16是将本发明的第六实施方式所涉及的流体控制装置的端子载置部的部位放大后的外观立体图。

[0112] 如图16所示,第六实施方式所涉及的流体控制装置相对于第二实施方式所涉及的流体控制装置,在端子载置部35E的结构不同。第六实施方式所涉及的流体控制装置的其他结构与第二实施方式所涉及的流体控制装置的结构相同,省略相同部位的说明。

[0113] 如图16所示,端子载置部35E具备在高度方向上不同的二个表面3511和表面3512。换言之,端子载置部35E在表面(配置外部连接导体252、254的一侧的面)具有台阶359。

[0114] 表面3512配置在比表面3511高的位置。换言之,端子载置部35E的底面为平面,端子载置部35E中的具有表面3512的部分比端子载置部35E中的具有表面3511的部分厚。

[0115] 第一外部连接导体252配置于表面3511,第二外部连接导体254配置于表面3512。

[0116] 通过采用这样的结构,第六实施方式所涉及的流体控制装置能够起到与第二实施方式所涉及的流体控制装置相同的作用效果。

[0117] 另外,由于接合第一外部连接导体252的表面3511和接合第二外部连接导体254的表面3512配置在高度方向上不同的位置,因此第六实施方式所涉及的流体控制装置能够抑制第一外部连接导体252与第二外部连接导体254的不希望的导通(短路)。

[0118] 另外,在将第一外部连接导体252接合于表面3511时,台阶359的阶面作为防止粘接剂流动的壁发挥作用。由此,能够抑制由粘接剂的流动引起的第一外部连接导体252与表面3511的接合状态的降低。进而,能够将台阶359的阶面用于接合,能够提高接合强度。

[0119] 此外,在本实施方式中,示出了表面3512比表面3511高的方式。然而,表面3511也可以比表面3512高。但是,如果表面3512比表面3511高,则能够将第二供电导体253的屈曲次数从2次变为1次,能够减小屈曲加工时的破损的可能性。

[0120] 另外,第六实施方式的结构基于第二实施方式,但也能够将第六实施方式的结构应用于其他实施方式的结构。

[0121] [凹部的形状的派生例]

[0122] 图17(A)、图17(B)、图17(C)是表示凹部的形状的派生例的俯视图。图17(D)是表示外部连接导体的派生例的俯视图。此外,在图17(D)中,为了使外部连接导体的形状容易理解,对外部连接导体标注阴影线。

[0123] 如图17(A)所示,在凹部52B中,凹部522B的宽度比凹部521的宽度及凹部520的宽度大。另外,在凹部54B中,凹部541B的宽度比凹部522的宽度及凹部540的宽度大。

[0124] 如图17(B)所示,在凹部52C中,凹部520C的宽度比凹部521的宽度及凹部522的宽度小。另外,在凹部54C中,凹部540C的宽度比凹部541的宽度及凹部542的宽度小。

[0125] 如图17(A)、图17(B)所示,凹部能够适当设定为所希望的宽度。

[0126] 如图17(C)所示,在凹部52D中,凹部521D的宽度及凹部522D的宽度越接近端子载置部35的末端越小。另外,在凹部54D中,凹部541D的宽度及凹部542D的宽度越接近端子载置部35的末端越小。

[0127] 如图17(C)所示,也能够使各个凹部的宽度根据凹部的延伸方向的位置而不同。

[0128] 如图17(D)所示,在第一外部连接导体252DE及第二外部连接导体254DE中,末端部的宽度比与第一供电导体251及第二供电导体253连接的根部(供电导体侧基端)的宽度小。换言之,在第一外部连接导体252DE及第二外部连接导体254DE中,根部的宽度比末端部的宽度大。

[0129] 此时,例如,如图17(D)所示,第一外部连接导体252DE及第二外部连接导体254DE优选为在延伸方向(从根部朝向末端部的方向)上,宽度逐渐变窄的形状。

[0130] 由此,粘接剂60(省略图示)容易流向末端侧。因此,第一外部连接导体252DE及第二外部连接导体254DE向端子载置部35固定的强度提高。另外,第一外部连接导体252DE及第二外部连接导体254DE不易流入泵主体20侧。

[0131] 在图17(D)中,示出了宽度根据从根部到末端部的距离而线形变窄的方式。然而,只要根部的宽度比末端部的宽度大,则也可以是在延伸方向的中途,宽度阶段性地变窄的形状,宽度非线性变窄的形状。

[0132] 此外,上述各实施方式的结构、外部连接导体的形状以及凹部的形状能够适当组合,能够起到与各个组合相应的作用效果。

[0133] 附图标记说明

[0134] 10...流体控制装置;20...泵主体;21...第一平板;22...压电元件;23...第二平板;24...侧壁部件;25...供电部件;26...绝缘层;30...下侧壳体部件;31...主部件;33...凹部;35、35E...端子载置部;40...上侧壳体部件;52、52A、52B、52C、52D、54、54A、54B、54C、54D、55...凹部;60...粘接剂;211...中央平板;212...框体;213...连结部件;214...空隙;230...贯通孔;240...中空;250...开口;251...第一供电导体;252...第一外部连接导体;253...第二供电导体;254...第二外部连接导体;292、294...开口;311...底壁;312...侧壁;321、322...喷嘴;331、332、333...凹部;342、344...开口;351、3511、3512...表面;520、520C、521、521D、522、522B、522D、540、540C、541、541B、541D、542、542D...凹部;2961、2962、2981、2982...开口。

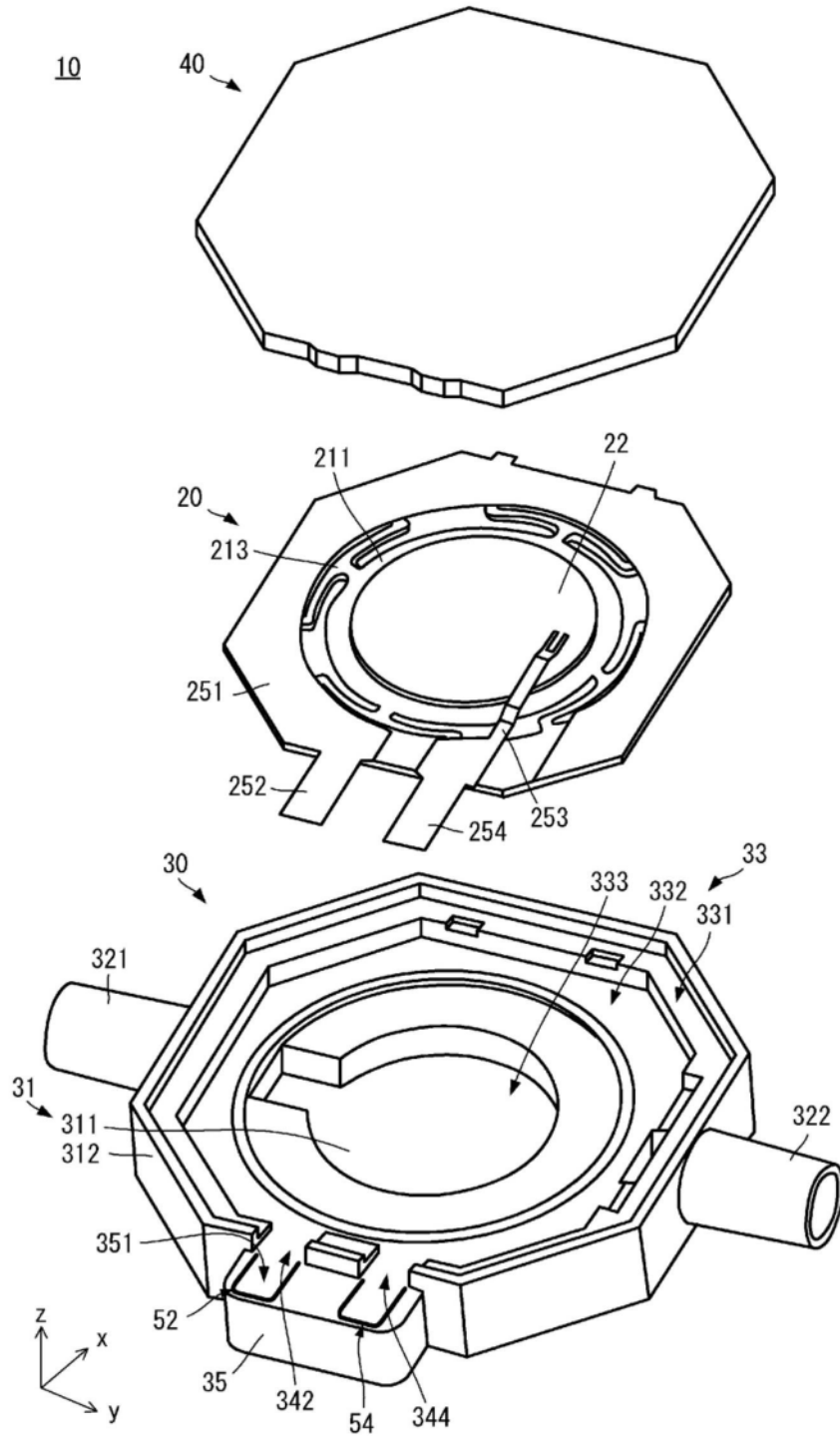


图1

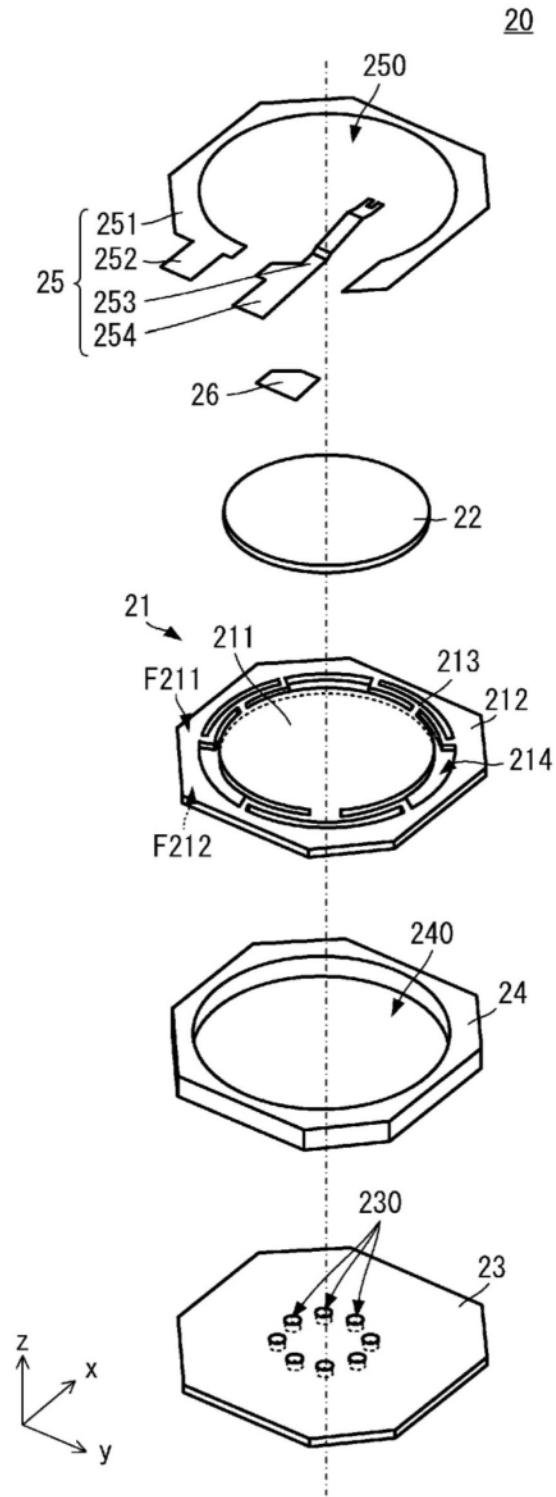


图2

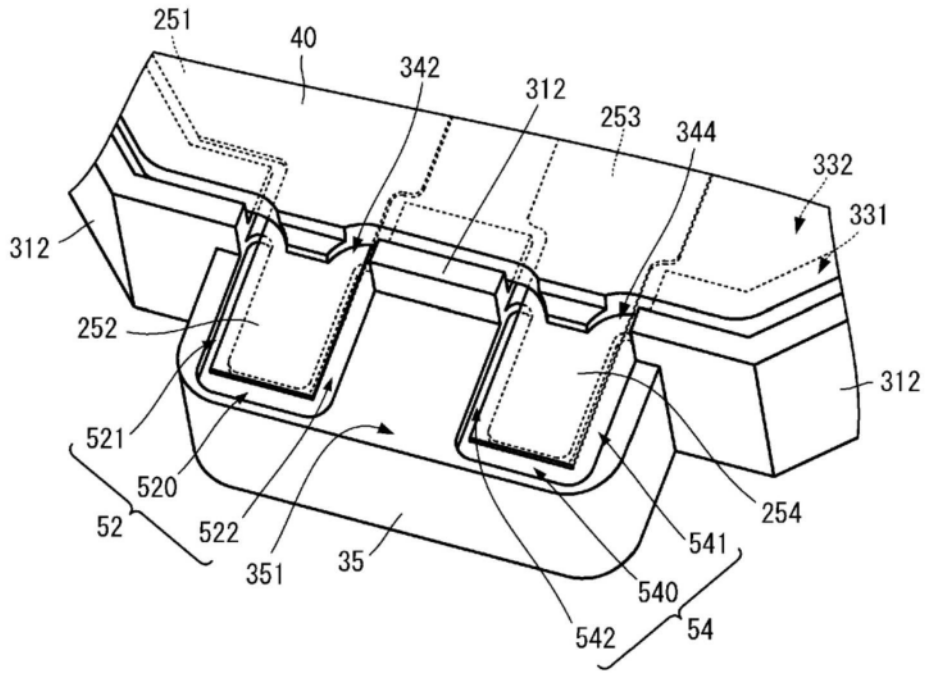


图3

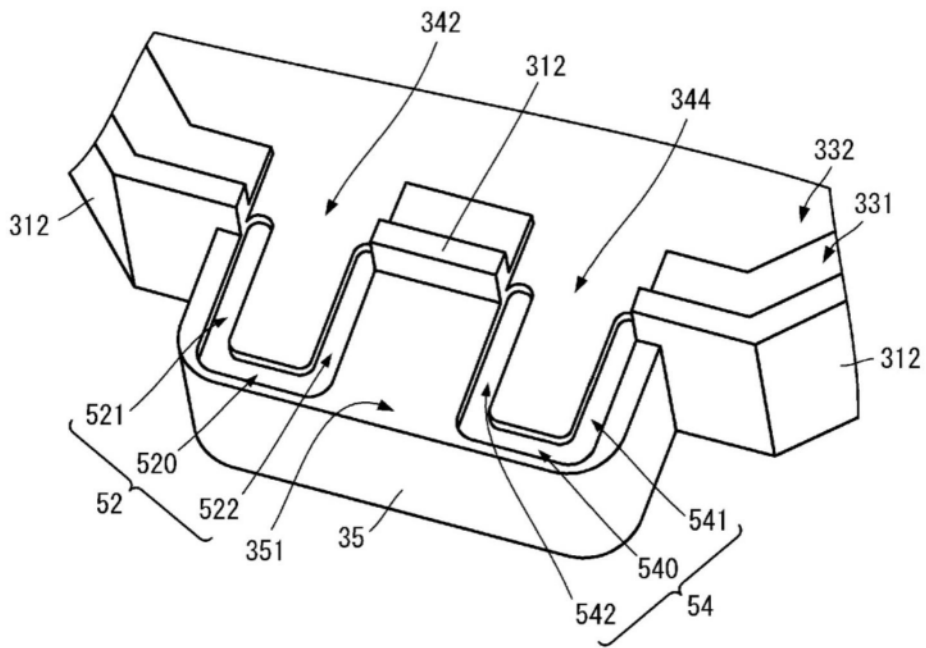


图4

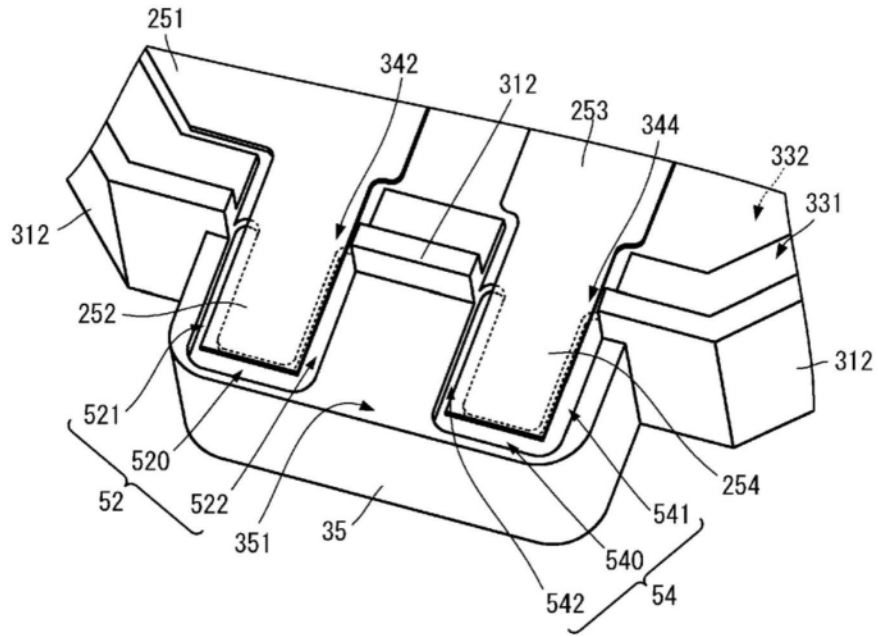


图5

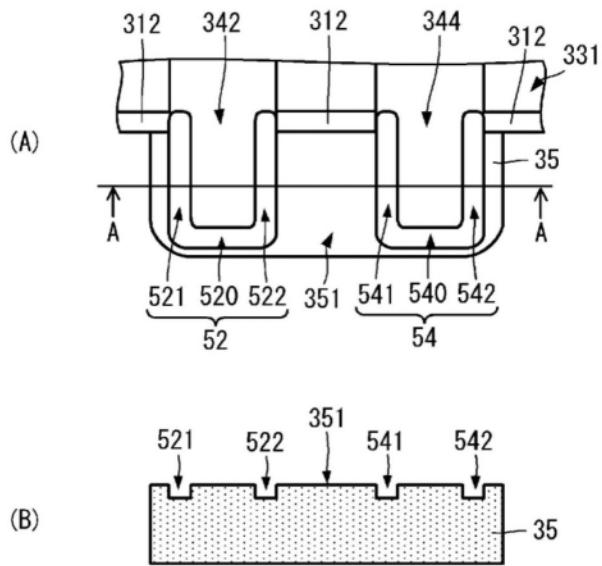


图6

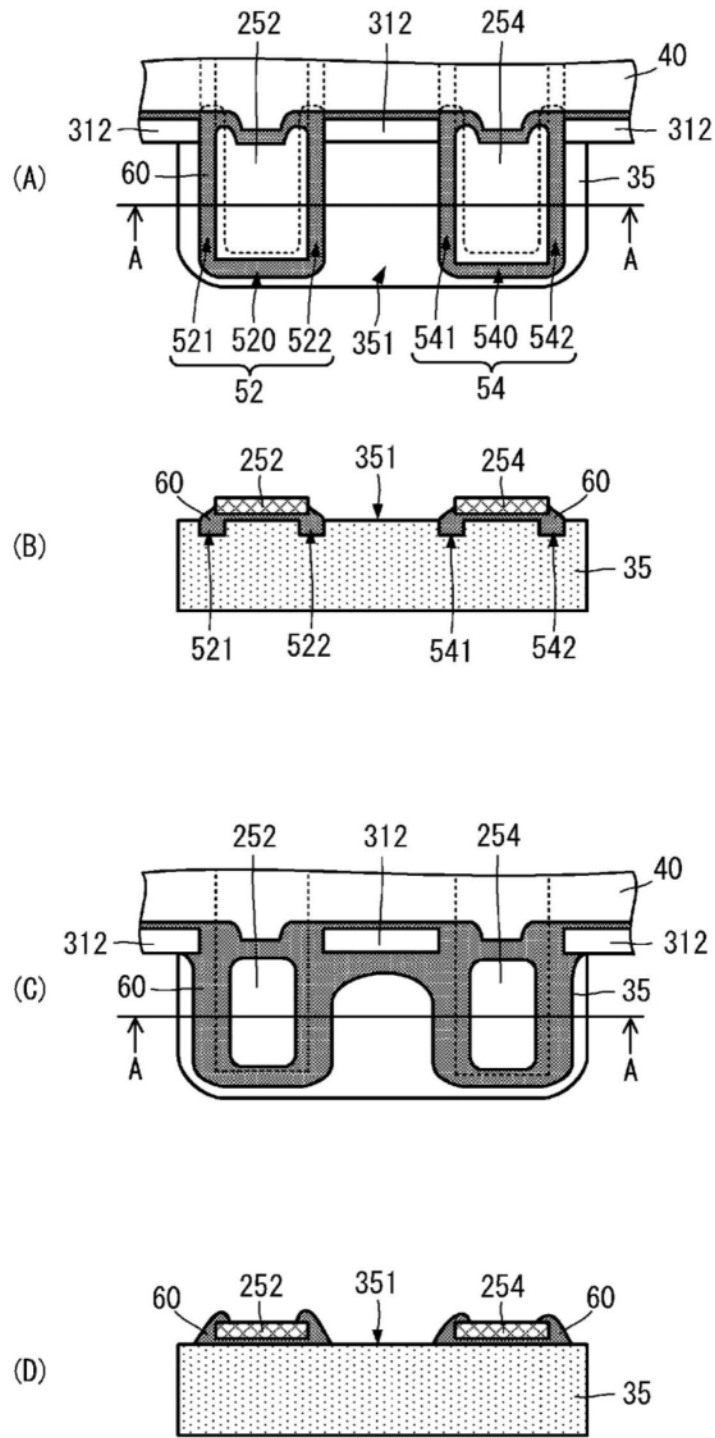


图7

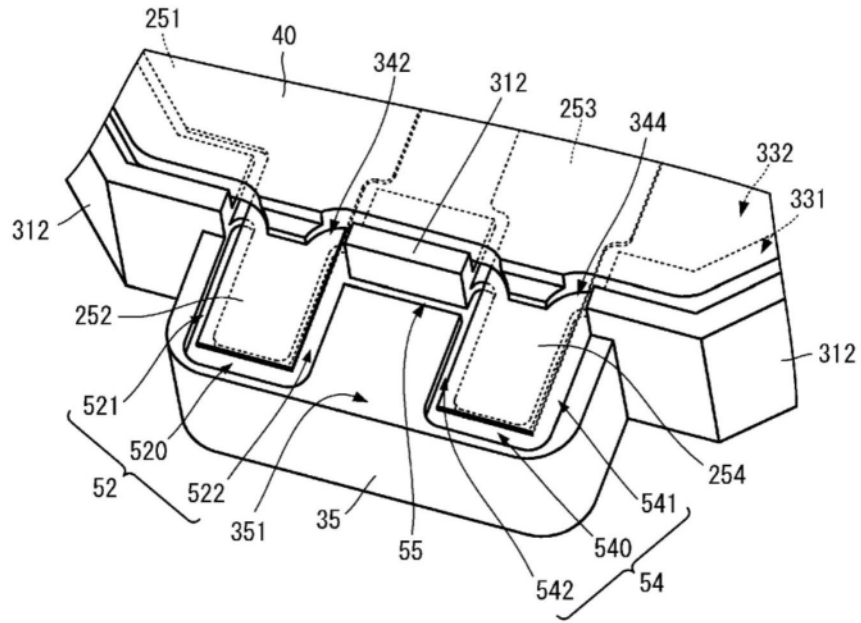


图8

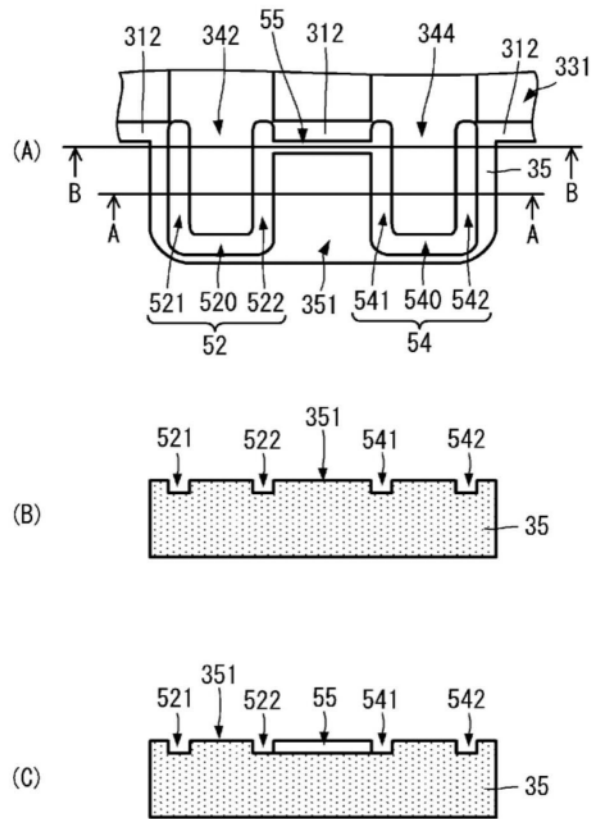


图9

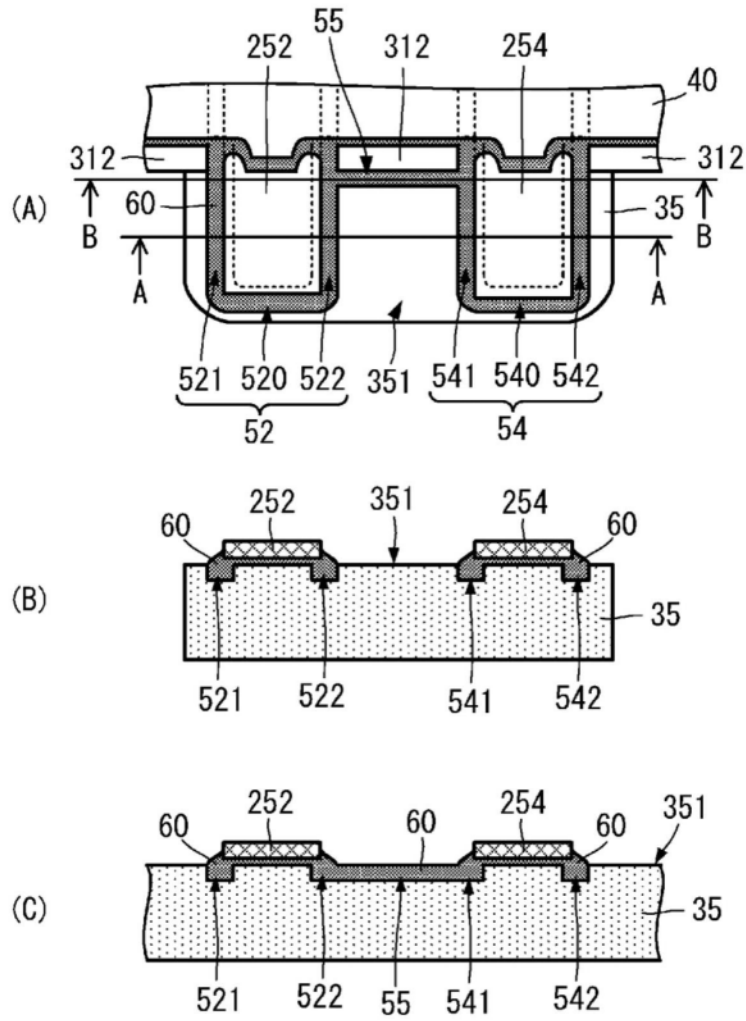


图10

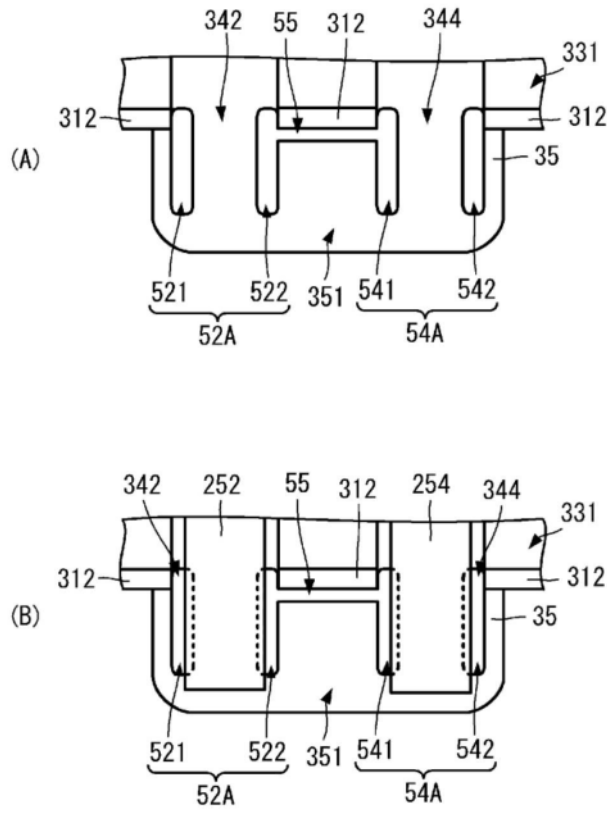


图11

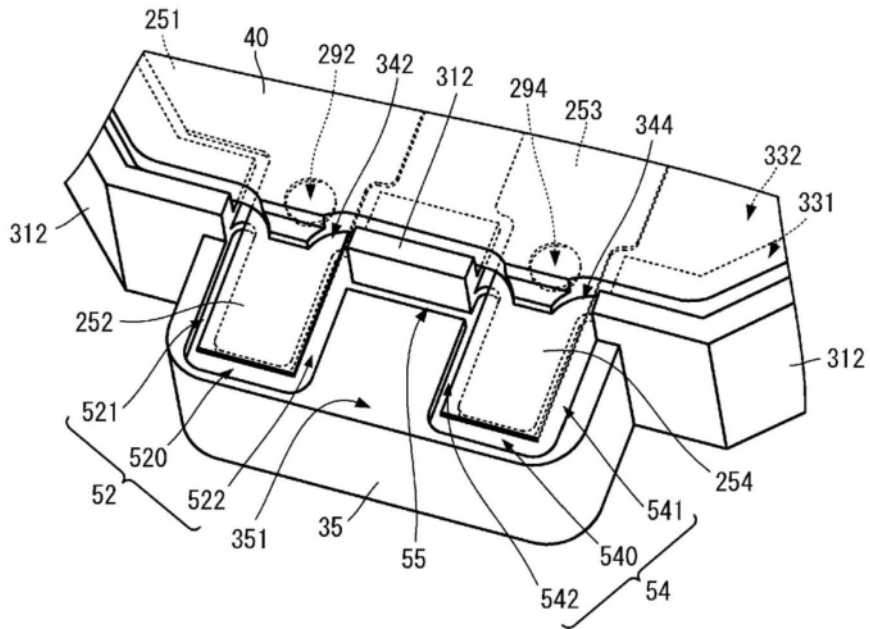


图12

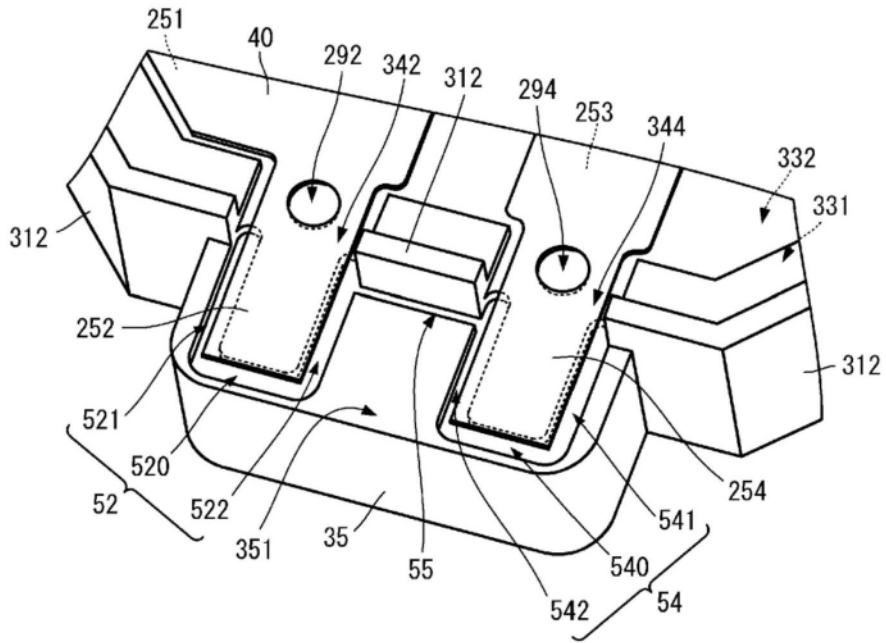


图13

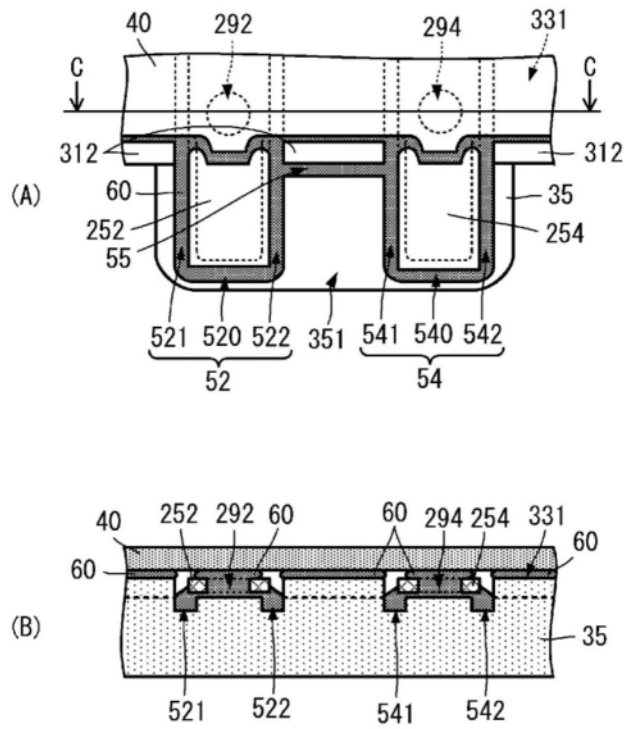


图14

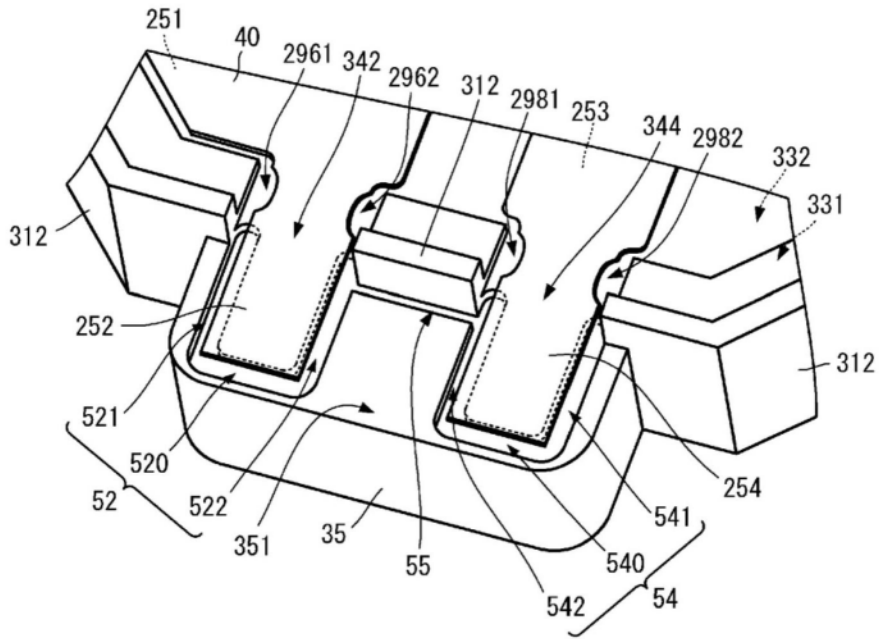


图15

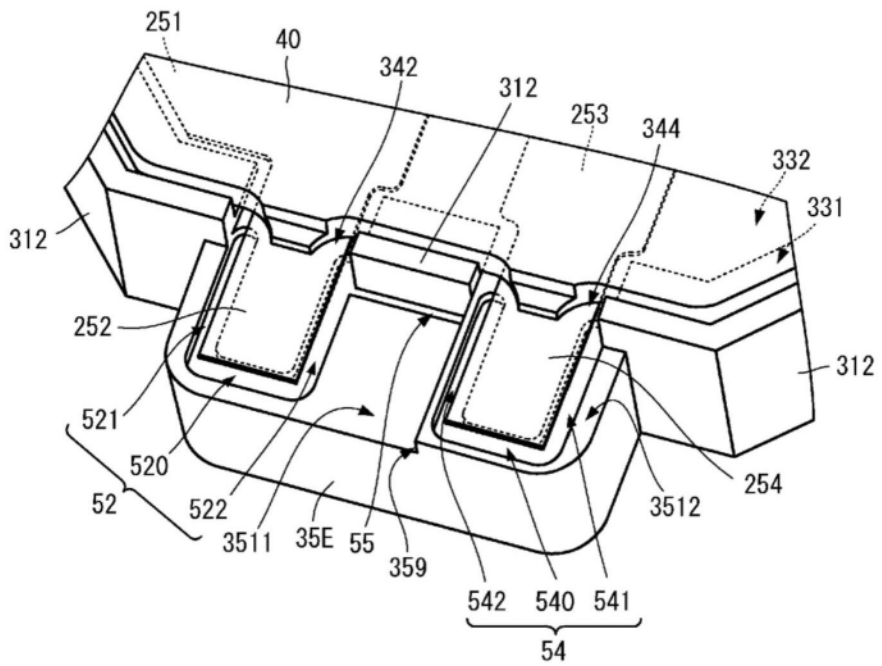


图16

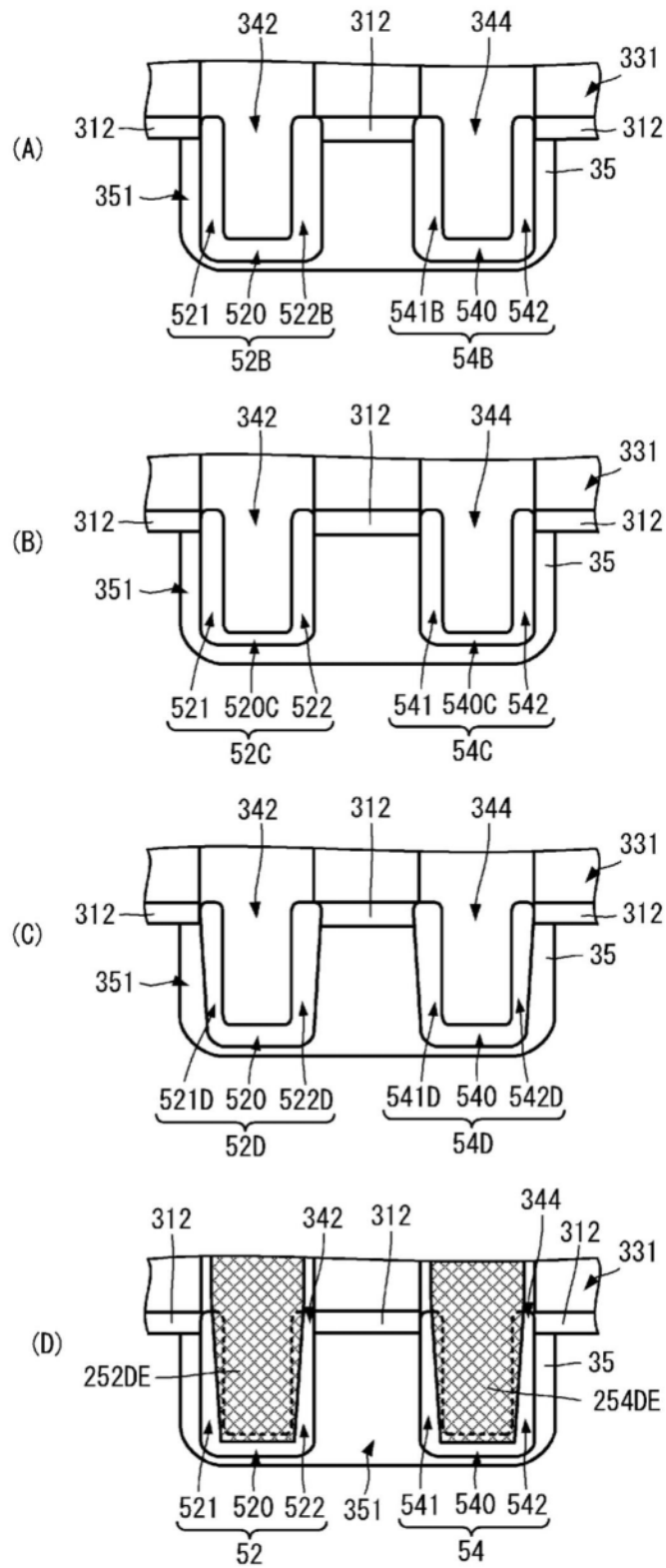


图17