



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207994781 U

(45)授权公告日 2018. 10. 19

(21)申请号 201820441960.5

F16H 57/027(2012.01)

(22)申请日 2018.03.29

(30)优先权数据

2017-070036 2017.03.31 JP

(73)专利权人 日本电产东测有限公司

地址 日本神奈川县

(72)发明人 上松豊 真贝一美 加藤瞬

金城秀一 大须贺康平 初田匡之

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

(51)Int.Cl.

H02K 5/04(2006.01)

H02K 7/116(2006.01)

H02K 5/10(2006.01)

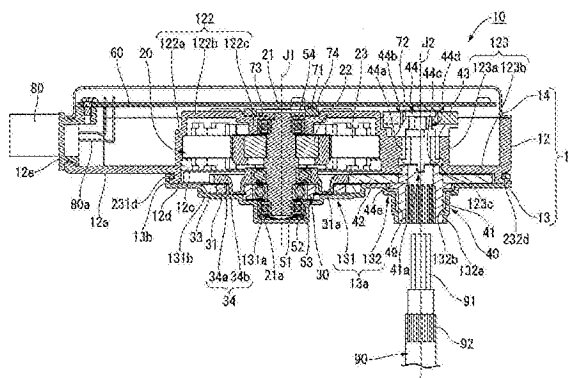
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

致动器的通气构造

(57)摘要

本实用新型提供一种致动器的通气构造,该通气构造设置于致动器的外壳,其具有:凹槽,其位于外壳的外表面;呼吸孔,其位于凹槽的底面,沿第一方向贯通外壳;过滤器,其从外壳的内侧固定于呼吸孔;盖体,当从第一方向观察时,该盖体从外壳的外侧覆盖包含呼吸孔在内的凹槽的一部分区域;通气开口部,其位于凹槽的从盖体露出的部位;以及突起部,其从凹槽的底面向盖体侧突出。



1. 一种致动器的通气构造,该通气构造设置于致动器的外壳,其特征在于,该通气构造具有:

凹槽,其位于所述外壳的外表面;

呼吸孔,其位于所述凹槽的底面,沿第一方向贯通所述外壳;

过滤器,其从所述外壳的内侧固定于所述呼吸孔;

盖体,当从所述第一方向观察时,该盖体从所述外壳的外侧覆盖包含所述呼吸孔在内的所述凹槽的一部分区域;

通气开口部,其位于所述凹槽的从所述盖体露出的部位;以及

突起部,其从所述凹槽的底面向所述盖体侧突出。

2. 根据权利要求1所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述突起部位于所述通气开口部与所述呼吸孔之间。

3. 根据权利要求2所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述突起部是沿所述呼吸孔的周围延伸的壁部。

4. 根据权利要求3所述的致动器的通气构造,其特征在于,该通气构造具有贯通部,该贯通部从侧面沿厚度方向贯通所述壁部。

5. 根据权利要求4所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述壁部包围所述呼吸孔的周围的一半以上。

6. 根据权利要求4所述的致动器的通气构造,其特征在于,在俯视时,所述贯通部在与所述通气开口部相反的一侧开口。

7. 根据权利要求5所述的致动器的通气构造,其特征在于,在俯视时,所述贯通部在与所述通气开口部相反的一侧开口。

8. 根据权利要求1所述的致动器的通气构造,其特征在于,在所述凹槽的底面具有多个所述突起部。

9. 根据权利要求8所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述多个突起部沿着所述凹槽所延伸的方向呈锯齿状配置。

10. 根据权利要求9所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述盖体是所述致动器的连接托架。

11. 根据权利要求1至9中的任意一项所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述致动器具有收纳在所述外壳内的减速机构,所述外壳具有对所述减速机构进行保持的外壳主体和减速机构罩,所述盖体是所述致动器的减速机构罩。

12. 根据权利要求9所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述盖体是与所述致动器连接的设备的外壳的一部分。

13. 根据权利要求10所述的致动器的通气构造,其特征在于,所述致动器是车辆用致动器。

致动器的通气构造

技术领域

[0001] 本实用新型涉及致动器的通气构造。

背景技术

[0002] 以往,在具有防水性的致动器中设置有助于压力调整的通气件。

[0003] 例如,作为通气构造,像日本特开2010-063224号公报中所示的那样,公知有在呼吸孔的内侧设置有排气过滤器的结构。

[0004] 排气过滤器粘接在呼吸孔的壳体内部的开口部,但在高压的液体流入到呼吸孔中的情况下,有可能因液体的压力而导致排气过滤器剥落、或者损伤。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的一个方式的目的之一在于,提供一种致动器的通气构造,即使在高压的液体流入的情况下,也能够保护过滤器。

[0006] 根据本实用新型的第一方式,提供一种致动器的通气构造,该通气构造设置于致动器的外壳,其具有:凹槽,其位于所述外壳的外表面;呼吸孔,其位于所述凹槽的底面,沿第一方向贯通所述外壳;过滤器,其从所述外壳的内侧固定于所述呼吸孔;盖体,当从所述第一方向观察时,该盖体从所述外壳的外侧覆盖包含所述呼吸孔在内的所述凹槽的一部分区域;通气开口部,其位于所述凹槽的从所述盖体露出的部位;以及突起部,其从所述凹槽的底面向所述盖体侧突出。

[0007] 根据下面参照附图对本实用新型优选实施例的详细描述,本实用新型的其他特征、要素、步骤、性质和优点将更加明显。

附图说明

[0008] 图1是实施方式的电动致动器的剖视图。

[0009] 图2是实施方式的电动致动器的局部俯视图。

[0010] 图3是沿图2的A-A线的剖视图。

[0011] 图4是具有连接托架的电动致动器的局部俯视图。

[0012] 图5是沿图4的B-B线的剖视图。

[0013] 图6是具有第一变形例的通气构造的电动致动器的局部俯视图。

[0014] 图7是沿图6的C-C线的剖视图。

[0015] 图8是具有第二变形例的通气构造的外壳主体的局部立体图。

[0016] 图9是具有第三变形例的通气构造的外壳主体的局部立体图。

具体实施方式

[0017] (电动致动器)

[0018] 以下,参照附图对实施方式的电动致动器进行说明。

[0019] 图1是本实施方式的电动致动器的剖视图。图2是本实施方式的电动致动器的局部俯视图。图3是沿图2的A-A线的剖视图。

[0020] 本实施方式的电动致动器10与被驱动轴90连结而使用。电动致动器10使被驱动轴90绕轴旋转。

[0021] 电动致动器10具有外壳11、马达部20、减速机构30、输出部40、控制基板60、第一轴承51、第二轴承52、第三轴承53、第四轴承54以及外部连接器80,该马达部20具有在第一中心轴线J1的轴向上延伸的马达轴21。第一轴承51~第四轴承54例如是球轴承。第一中心轴线J1的轴向与图1的上下方向平行。

[0022] 在以下的说明中,将第一中心轴线J1的轴向简称为“轴向”,将轴向的图1的上侧简称为“上侧”,将轴向的图1的下侧简称为“下侧”。另外,将以第一中心轴线J1为中心的径向简称为“径向”,将以第一中心轴线J1为中心的周向简称为“周向”。另外,上侧和下侧仅是用于对各部分的相对位置关系进行说明的名称,实际的配置关系等也可以是这些名称所示的配置关系等以外的配置关系等。另外,上侧相当于轴向另一侧,下侧相当于轴向一侧。

[0023] 外壳11具有:外壳主体12,其收纳马达部20、减速机构30和输出部40;下侧罩部件13,其配置于外壳主体12的下侧;以及上侧罩部件14,其配置于外壳主体12的上侧。

[0024] 外壳主体12是在上侧开口的有底的箱形容器。外壳主体12具有在与第一中心轴线J1垂直的方向上扩展的底壁12a和从底壁12a的外周端向上侧延伸的周壁12b。底壁12a具有沿轴向贯通底壁12a的贯通孔12c和从贯通孔12c的端缘向轴向的下侧延伸的筒状的突出壁部12d。即,外壳11具有贯通孔12c和突出壁部12d。

[0025] 外壳主体12具有对马达部20进行保持的马达保持部122和对输出部40进行保持的输出部保持部123。马达保持部122和输出部保持部123沿径向并列配置在贯通孔12c的内侧。外壳主体12具有沿径向贯通周壁12b的贯通部12e。外部连接器80插入于贯通部12e中并被固定。

[0026] 马达保持部122具有在轴向上延伸的圆筒状的筒部122a和从筒部122a的上端向径向内侧扩展的圆环状的盖部122b。筒部122a的下侧的开口部位于贯通孔12c的内侧。筒部122a包围马达部20的径向外侧。盖部122b覆盖马达部20的上侧。盖部122b在中央具有对第四轴承54进行保持的圆筒状的轴承保持部122c。

[0027] 输出部保持部123在贯通孔12c的内侧与马达保持部122在径向上相邻地配置。输出部保持部123具有:圆筒状的筒部123a,其以第二中心轴线J2为中心在轴向上延伸;以及支承壁部123b,其从筒部123a的下端向径向外侧扩展,与贯通孔12c的周缘连接。

[0028] 包围贯通孔12c的突出壁部12d收纳减速机构30和输出部40中的一部分的齿轮。突出壁部12d所包围的区域中的与马达保持部122在轴向上重叠的区域是收纳减速机构30的齿轮的区域,与输出部保持部123在轴向上重叠的区域是收纳输出部40的齿轮的区域。

[0029] 下侧罩部件13固定于外壳主体12的突出壁部12d。下侧罩部件13从下侧封闭贯通孔12c。下侧罩部件13具有在与轴向垂直的方向上扩展的盖板部13a和从盖板部13a的端缘向上侧在轴向上延伸的筒状的侧壁部13b。侧壁部13b包围外壳主体12的突出壁部12d的外周,在与轴向垂直的方向上对置。下侧罩部件13的侧壁部13b在多个部位啮紧固定于突出壁部12d。

[0030] 下侧罩部件13具有沿轴向覆盖减速机构30的减速机构罩131和沿轴向覆盖输出部

40的输出部罩132。

[0031] 减速机构罩131在从下侧观察时为以第一中心轴线J1为中心的圆板状。减速机构罩131具有向下侧凹陷的多个收纳凹部131a、131b。收纳凹部131a、131b均为以第一中心轴线J1为中心的有底的圆筒状。收纳凹部131a配置于径向的中央部,收纳第一轴承51。收纳凹部131b位于收纳凹部131a的上侧,收纳减速机构30的齿轮。

[0032] 输出部罩132在从下侧观察时为以第二中心轴线J2为中心的圆板状。输出部罩132具有以第二中心轴线J2为中心向轴向的下侧延伸的圆筒状的筒部132a。筒部132a具有贯通输出部罩132的贯通孔132b。在筒部132a的内侧配置有圆筒状的衬套49。衬套49与贯通孔132b嵌合。衬套49在上端部具有向径向外侧突出的凸缘部。衬套49的凸缘部从上侧与输出部罩132的上表面接触。

[0033] 返回到图1,上侧罩部件14固定于外壳主体12的周壁12b的上端部。上侧罩部件14封闭外壳主体12的上侧的开口。在马达保持部122的上表面与上侧罩部件14之间配置有控制基板60。控制基板60为在与轴向垂直的方向上扩展的板状。控制基板60固定在外壳主体12内从上侧覆盖马达保持部122和输出部保持部123的位置。控制基板60与从马达部20延伸的线圈线和从外部连接器80延伸的金属端子80a电连接。

[0034] 马达部20具有马达轴21、转子22以及定子23。马达轴21被第一轴承51和第四轴承54支承成能够绕第一中心轴线J1旋转。马达轴21从转子22向下侧延伸,与减速机构30连结。

[0035] 转子22具有固定在马达轴21的外周面上的圆筒状的转子铁芯和固定在转子铁芯的外周面上的磁铁。定子23具有包围转子22的径向外侧的环状的定子铁芯和安装于定子铁芯的多个线圈。定子23固定在筒部122a的内周面上。

[0036] 在马达轴21的上端,夹着磁铁保持架73安装有环状的马达部用传感器磁铁74。磁铁保持架73和马达部用传感器磁铁74配置在马达保持部122的盖部122b与控制基板60之间。在控制基板60的与马达部用传感器磁铁74对置的位置上配置有马达部传感器71。马达部传感器71例如是霍尔元件或MR元件(磁阻元件)。由霍尔元件构成的马达部传感器71绕第一中心轴线J1的轴例如配置有三个。

[0037] 减速机构30配置于马达部20的下侧。马达轴21沿轴向贯通减速机构30。减速机构30配置于马达轴21的下侧部分的径向外侧。减速机构30收纳在马达部20与减速机构罩131之间。减速机构30具有外齿轮31、内齿轮33以及输出齿轮34。

[0038] 外齿轮31为以马达轴21的偏心部21a为中心在与轴向垂直的平面上扩展的大致圆环板状。在外齿轮31的径向外侧面上设置有齿轮部。外齿轮31经由第二轴承52与偏心部21a连接。外齿轮31具有沿轴向贯通外齿轮31的多个销孔31a。多个销孔31a例如设置有八个。多个销孔31a绕外齿轮31的中心轴线在整周范围内等间隔地配置。

[0039] 内齿轮33包围外齿轮31的径向外侧而被固定,与外齿轮31啮合。内齿轮33为以第一中心轴线J1为中心的大致圆环状。内齿轮33的外形是多边形状(在本实施方式中是正十二边形状),与呈相同的多边形状的减速机构罩131的收纳凹部131b嵌合而被固定。在内齿轮33的内周面上设置有齿轮部。内齿轮33的齿轮部与外齿轮31的齿轮部啮合。

[0040] 输出齿轮34是配置于外齿轮31的上侧的外齿轮。输出齿轮34具有圆环部34a和多个载体销34b。圆环部34a为以第一中心轴线J1为中心在径向上扩展的圆环板状。多个载体销34b为从圆环部34a的下表面向下侧突出的圆柱状。载体销34b例如设置有八个。多个载体

销34b以第一中心轴线J1为中心在整周范围内等间隔地配置。载体销34b分别插入于销孔31a中。输出齿轮34与后述的驱动齿轮42啮合。

[0041] 输出部40是输出电动致动器10的驱动力的部分。输出部40具有输出轴41、驱动齿轮42、输出部用传感器磁铁43以及磁铁保持架44。输出部40保持于输出部保持部123和输出部罩132。

[0042] 输出轴41为沿第二中心轴线J2延伸的圆筒状。输出轴41在内周面的下部具有花键槽。输出轴41在上端具有沿轴向凹陷的凹部41a。在输出轴41的外周面上固定有驱动齿轮42。驱动齿轮42为以第二中心轴线J2为中心在径向上扩展的圆环板状。输出轴41的下部从上侧插入于输出部罩132的衬套49。输出轴41的上部从下侧插入于输出部保持部123的筒部123a。

[0043] 磁铁保持架44是沿第二中心轴线J2延伸的大致圆筒状的部件。磁铁保持架44具有在轴向上延伸的筒状部44a和从筒状部44a的上部沿径向扩展的圆环状的凸缘部44b。在凸缘部44b的上表面上固定有圆环状的输出部用传感器磁铁43。

[0044] 磁铁保持架44的筒状部44a插入于输出部保持部123的筒部123a。磁铁保持架44具有由从筒状部44a的下端部的外周面向径向外侧突出的突起构成的移动抑制部44c。移动抑制部44c插入于凹槽123c中,该凹槽123c设置在筒部123a的内周面上且在周向上延伸。移动抑制部44c抑制磁铁保持架44在轴向上的移动。磁铁保持架44在内周面的上部侧具有截面六边形状的六角孔部44d。磁铁保持架44在筒状部44a的下端具有向轴向的下侧突出的突起部44e。突起部44e插入于输出轴41的凹部41a。

[0045] 输出部用传感器磁铁43配置在输出部保持部123与控制基板60之间。在控制基板60的与输出部用传感器磁铁43对置的位置上配置有输出部传感器72。输出部传感器72例如是MR元件。作为输出部传感器72,也可以并用MR元件和霍尔元件。

[0046] 输出部40可以与被驱动轴90连结。被驱动轴90在插入于电动致动器10的前端部分具有截面正六边形的六角部91和位于比六角部91靠下侧(被驱动轴90的基端侧)的位置的花键部92。通过六角部91与磁铁保持架44的六角孔部44d嵌合来将被驱动轴90和磁铁保持架44连接。另外,通过花键部92与输出轴41的花键槽嵌合来将被驱动轴90和输出轴41连接。

[0047] (通气构造)

[0048] 以下,对本实施方式的电动致动器10所具有的通气构造进行说明。图4是具有连接托架的电动致动器10的局部俯视图。图5是沿图4的B-B线的剖视图。

[0049] 电动致动器10在输出部罩132的侧方的底壁12a的外表面上具有连接托架81。如图4和图5所示,连接托架81在从下侧观察时具有大致覆盖底壁12a的平面形状。连接托架81具有与底壁12a的外表面对置的平板部81a和从底壁12a的角部向下侧延伸的角壁82b、82c。角壁82b、82c在从下侧观察时为L形。

[0050] 平板部81a的三边为沿外壳主体12的外形边延伸的直线状。平板部81a的与下侧罩部件13对置的边81d在沿轴向观察时为圆弧状。在边81d与下侧罩部件13之间存在沿边81d延伸的圆弧状的间隙82。

[0051] 电动致动器10在连接托架81与底壁12a之间具有通过通气路来连接外壳11的内部和外部的通气构造100。

[0052] 如图2至图5所示,通气构造100包含连接托架81和过滤器83以及设置于外壳主体

12的底壁12a的凹槽15、呼吸孔16和壁部17。通气构造100具有在连接托架81与下侧罩部件13之间开口的通气开口部18。通气构造100具有从通气开口部18经由凹槽15和呼吸孔16到达外壳11的内部的通气路。

[0053] 凹槽15是在底壁12a的外表面上从下侧罩部件13的外周端附近向径向外侧延伸的直线状的凹槽。凹槽15的延伸方向的两端为宽度随着朝向前端而变窄的半圆状。呼吸孔16是沿轴向(第一方向)贯通底壁12a的贯通孔。呼吸孔16在凹槽15的底面开口。呼吸孔16位于凹槽15的与下侧罩部件13侧相反的一侧的端部。过滤器83封闭底壁12a的内表面侧的呼吸孔16的开口部。过滤器83是排气过滤器。

[0054] 如图5所示,壁部17是从凹槽15的底面向连接托架81侧延伸的突起部。如图2所示,壁部17在凹槽15的内侧沿呼吸孔16的周围呈圆弧状延伸。壁部17的高度与凹槽15的深度相等。

[0055] 如图5所示,连接托架81配置成与底壁12a的外表面接触。由此,由连接托架81覆盖凹槽15的一部分区域,使凹槽15的内部成为管状的通气路。即,本实施方式的连接托架81是在通气构造100中局部覆盖凹槽15的盖体。凹槽15的下侧罩部件13侧的端部向连接托架81的外侧露出,成为通气开口部18。

[0056] 在通气构造100中,由于连接托架81覆盖凹槽15的设置呼吸孔16的部位,因此呼吸孔16经由凹槽15和连接托架81所包围的通气路、通气开口部18与外部空间相连。通过设置较长地延伸的通气路,从通气开口部18流入到内部的水等液体在到达呼吸孔16之前一定会与凹槽15或连接托架81的壁面碰撞。另外,通过在凹槽15内配置壁部17,流入到通气路的液体也会与壁部17碰撞。通过这些作用,在通气路内行进的液体的势头较弱,因此能够抑制高压的液体流入到呼吸孔16中。其结果是,能够保护外壳11的内部的过滤器83不受液体干扰。在本实施方式中,通过将配置在凹槽15内的突起部作为沿呼吸孔16的周围延伸的形状的壁部17,遮挡流入到通气路的液体的行进道路的面积变大,从而能够有效地减弱液体的势头。

[0057] 壁部17具有沿厚度方向贯通壁部17的贯通部17a。壁部17的厚度方向是与呼吸孔16贯通底壁12a的方向(第一方向)垂直的方向。贯通部17a在从下侧观察时从呼吸孔16向与通气开口部18相反的一侧延伸。即,壁部17位于呼吸孔16与通气开口部18之间。

[0058] 通过上述结构,流入到通气路的液体在到达呼吸孔16之前一定会与壁部17碰撞。由此,由于液体的势头较弱,因此能够更可靠地保护过滤器83。

[0059] 另外,通过在壁部17设置贯通部17a,即使液体或异物进入到通气路而到达壁部17的情况下,也容易确保呼吸孔16与凹槽15内的通气。

[0060] 另外,贯通部17a只要是在呼吸孔16的径向上连接壁部17的内外的通气路即可。因此,贯通部17a也可以是在壁部17中比其他部分低的部位。贯通部17a也可以是在壁部17的侧面开口的贯通孔。

[0061] 在本实施方式中,壁部17在从下侧观察时包围呼吸孔16的周围的一半以上。通过该结构,能够抑制流入到通气路的液体进入到呼吸孔16中。壁部17也可以包围呼吸孔16的周围的3/4以上。由此,由于壁部17包围呼吸孔16的四方中的三方,因此液体更不容易进入。

[0062] 在本实施方式中,作为构成通气构造100的盖体,使用连接托架81。由此,不需要另外设置覆盖凹槽15的盖体。因此,能够减少部件数量,从而能够通过简单的构造来保护过滤

器83。

[0063] 本实施方式的电动致动器10例如可以用作变速装置中的手动轴驱动用的致动器、离合器驱动用的致动器、后车门开闭用的致动器等车辆用致动器。车辆用致动器由于设置为露出到车辆底面等上的状态,因此在运行时或洗车时容易暴露在水中。本实施方式的电动致动器10由于具有能够保护过滤器不受液体的流入干扰的通气构造100,因此作为车辆用致动器是优选的。另外,电动致动器10不限于车辆用,也可以用于其他用途。

[0064] (第一变形例)

[0065] 图6是具有第一变形例的通气构造的电动致动器的局部俯视图。图7是沿图6的C-C线的剖视图。

[0066] 图6和图7所示的第一变形例的通气构造101具有凹槽15A、呼吸孔16、壁部17、通气开口部18A、连接托架81A以及过滤器83。

[0067] 在第一变形例的通气构造101中,凹槽15A的下侧罩部件13侧的端部在从下侧观察时延伸至与下侧罩部件13重叠的位置。具体而言,凹槽15A在从下侧观察时延伸至与减速机构罩131重叠的位置。即,在本实施方式中,减速机构罩131是通气构造101中的盖体的一部分。

[0068] 另外,在本实施方式中,减速机构罩131(下侧罩部件13)也可以是向径向外侧进一步延伸且覆盖凹槽15A的形状。在这种情况下,减速机构罩131是通气构造101的盖体。

[0069] 连接托架81A延伸至比图4所示的连接托架81更接近下侧罩部件13的位置。连接托架81A与下侧罩部件13的间隙82A与图4所示的间隙82相比,宽度较窄。通气开口部18A位于凹槽15A中的露出到间隙82的部位。在第一变形例的通气构造101中,由于通气开口部18A的开口面积较窄,因此即使电动致动器10暴露在高压的液体中的情况下,液体也不容易从通气开口部18A进入到内部。由此,能够有效地保护过滤器83。

[0070] 另外,在上述实施方式和第一变形例中,采用连接托架81、81A、下侧罩部件13的减速机构罩131是通气构造100、100A的盖体的结构,但不限于这些结构。例如,作为通气构造100、100A的盖体,也可以使用与电动致动器10连接的设备(例如机器人等)的壳体的一部分。

[0071] (第二变形例)

[0072] 图8是具有第二变形例的通气构造的外壳主体12的局部立体图。

[0073] 图8所示的第二变形例的通气构造102具有凹槽15、呼吸孔16、壁部17、通气开口部18以及三个突起部171、172、173。第二变形例的通气构造102采用如下结构:在实施方式的通气构造100中,在凹槽15内配置有三个突起部171~173。

[0074] 突起部171~173从凹槽15的底面向下侧突出。突起部171~173在从下侧观察时具有在凹槽15的宽度方向上呈直线状延伸的形状。突起部171~173等间隔地配置在通气开口部18与呼吸孔16之间。突起部171~173的高度比凹槽15的深度小。因此,当在底壁12a上配置有连接托架81时,在突起部171~173与连接托架81之间存在间隙。因此,突起部171~173不封闭从通气开口部18至呼吸孔16的通气路。

[0075] 在具有上述结构的第二变形例的通气构造102中,在呼吸孔16与通气开口部18之间的通气路配置有多个突起部171~173。由此,由于通气路在突起部171~173的位置处变窄,因此即使液体从通气开口部18流入,也不容易进入到呼吸孔16侧。另外,通过液体与突

起部171~173碰撞,液体的势头较弱。其结果是,液体不容易流入到呼吸孔16中,从而能够更可靠地保护内部的过滤器83。

[0076] (第三变形例)

[0077] 图9是具有第三变形例的通气构造的外壳主体12的局部立体图。

[0078] 图9所示的第三变形例的通气构造103具有凹槽15、呼吸孔16、壁部17、通气开口部18以及三个突起部171a、172a、173a。第三变形例的通气构造103相对于第二变形例的通气构造102而言,三个突起部171a、172a、173a的形状不同。

[0079] 在通气构造103中,突起部171a、172a、173a均为凹槽15的宽度的一半左右的长度。突起部171a、173a从凹槽15的一个侧面15a朝向另一个侧面15b延伸。突起部172a从凹槽15的侧面15b朝向侧面15a延伸。突起部171a、172a、173a沿着凹槽15所延伸的方向呈锯齿状配置。这里,所谓呈锯齿状配置是向与凹槽15所延伸的方向垂直的方向突出多个的配置。突起部171a、172a、173a的高度与凹槽15的深度一致。因此,当在底壁12a上配置有连接托架81时,突起部171a、172a、173a与连接托架81的面接触,局部封闭通气路。

[0080] 通过上述的结构,在通气构造103中,从通气开口部18朝向呼吸孔16的通气路为相对于凹槽15延伸的方向蜿蜒的形状。由此,即使液体从通气开口部18流入,也不容易行进到呼吸孔16侧。另外,通过液体与突起部171a、172a、173a碰撞,液体的势头较弱。其结果是,液体不容易流入到呼吸孔16中,从而能够更可靠地保护内部的过滤器83。

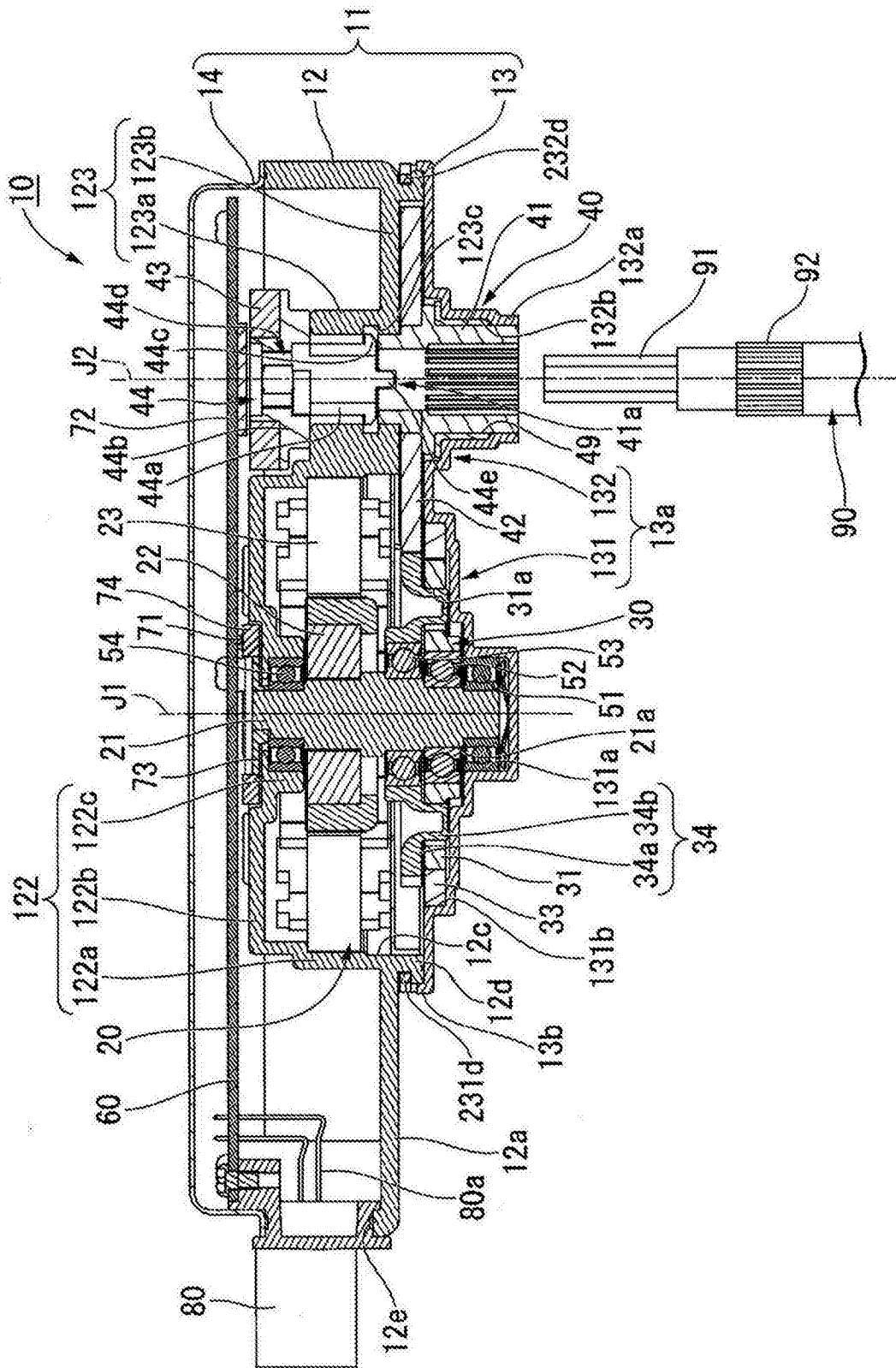


图1

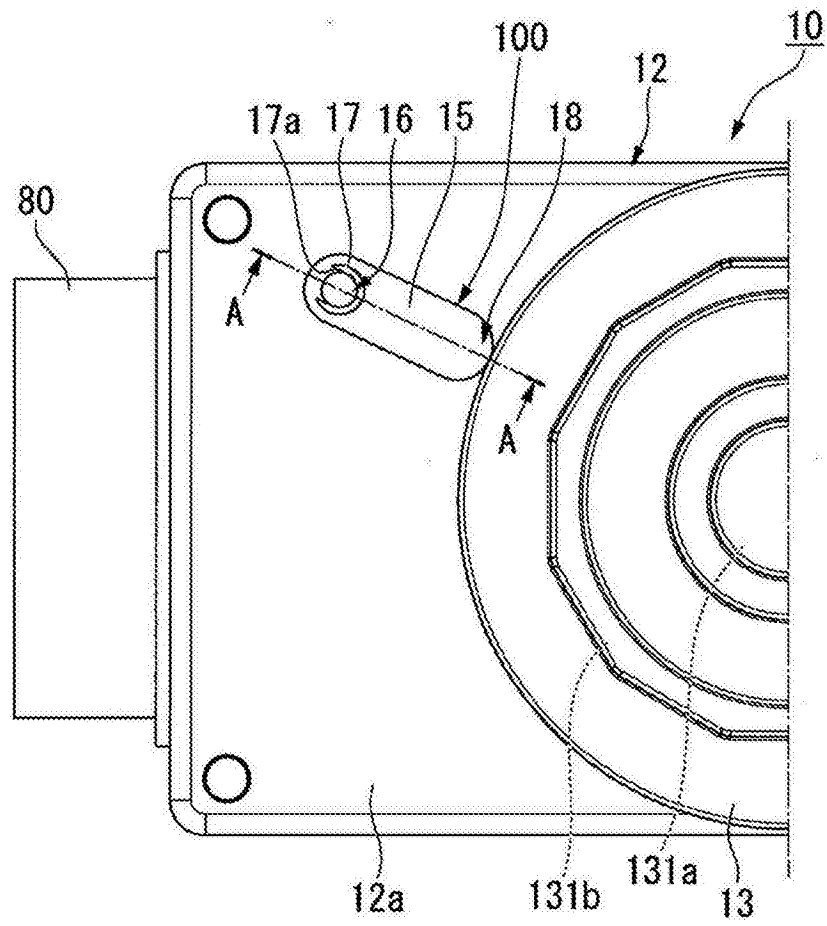


图2

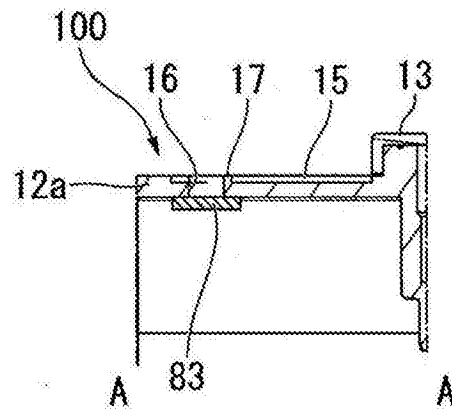


图3

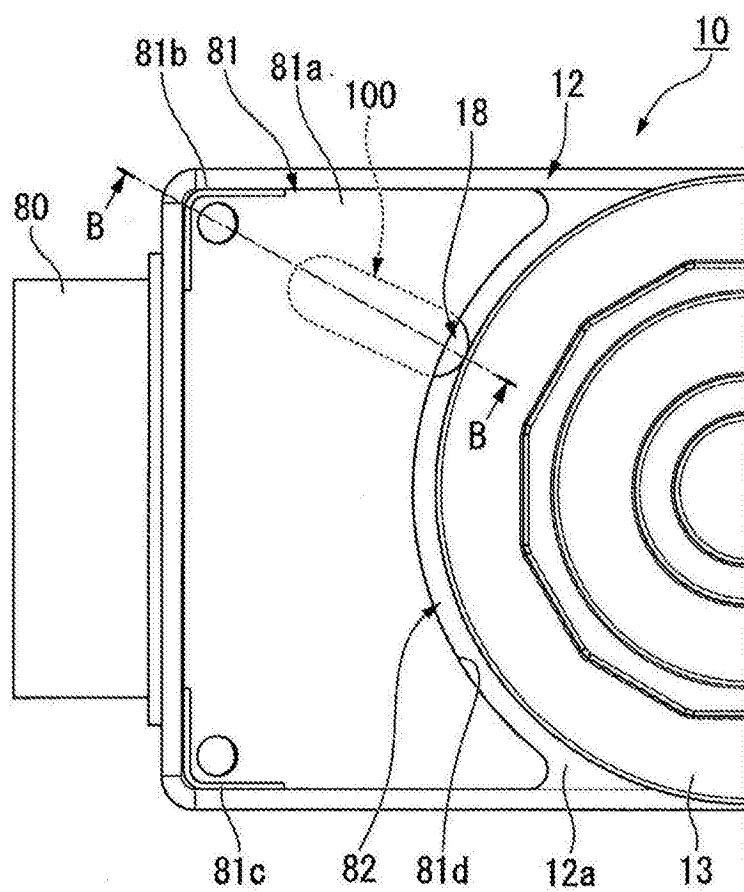


图4

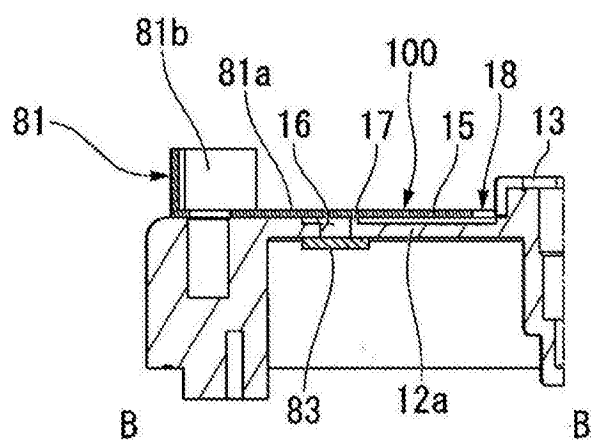


图5

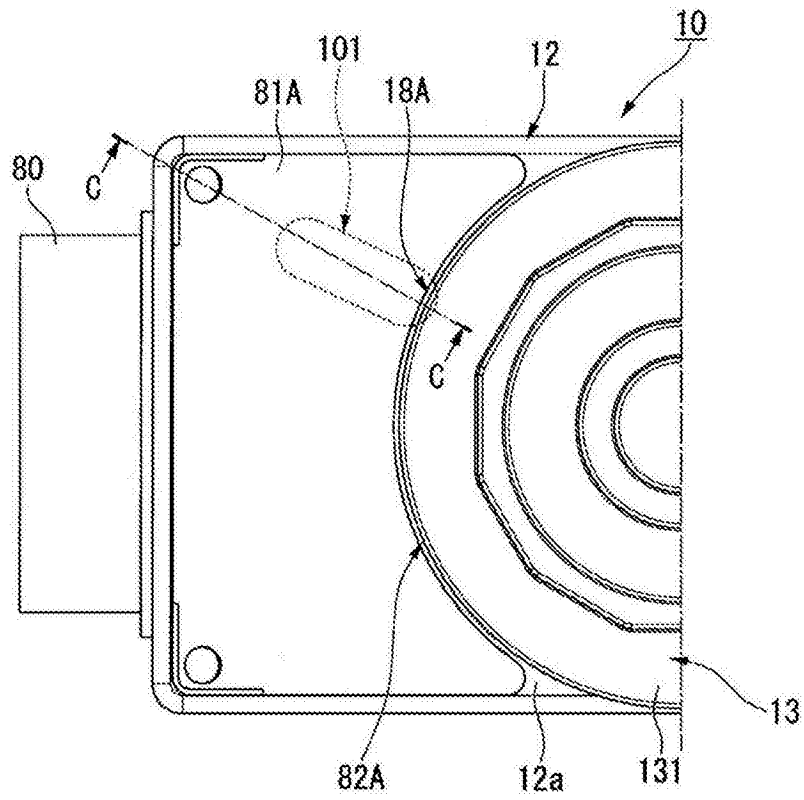


图6

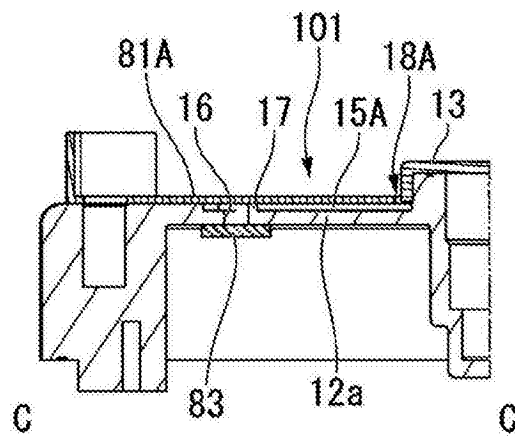


图7

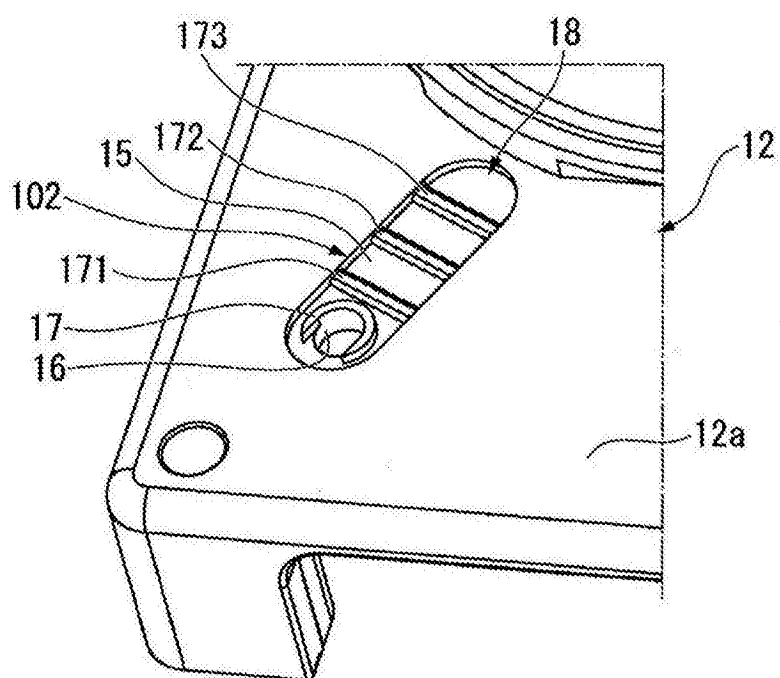


图8

