



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110242582 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201910144118.4

(22) 申请日 2019.02.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110242582 A

(43) 申请公布日 2019.09.17

(30) 优先权数据  
2018-042773 2018.03.09 JP

(73) 专利权人 日本电产三协株式会社  
地址 日本长野县

(72) 发明人 内海信一

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 马淑香

(51) Int.Cl.

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 29/42 (2006.01)

F04D 29/66 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H11294396 A, 1999.10.26

CN 200999763 Y, 2008.01.02

CN 104047865 A, 2014.09.17

CN 206830524 U, 2018.01.02

JP H09287587 A, 1997.11.04

审查员 王明杨

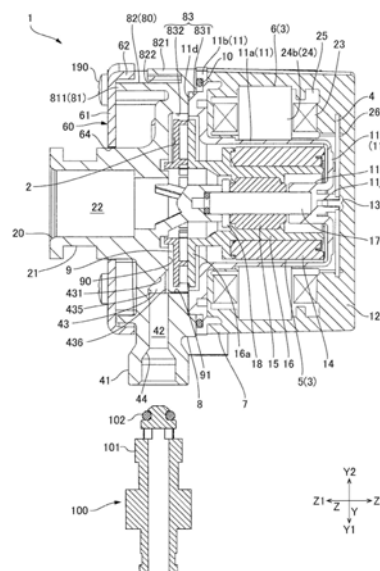
权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

泵装置

(57) 摘要

本发明提供一种泵装置,在构成泵室的壳体上设置排水孔时,能够抑制壳体的侧壁部分的强度降低,且气泡不易蓄积于排水孔。泵装置(1)在外壳(7)和壳体(8)之间形成有泵室(9)。排水孔(42)在底面(90)开口而不是在泵室的内周面(91)开口。排水孔与设于底面的内侧开口部(43)连接,在相对于泵室在轴线方向(Z)上偏置的位置沿径向延伸。因此,尽管是使排水孔(42)在壳体的侧面(82)开口的结构,但是可以避免壳体(8)的侧壁部分的强度降低。另外,内侧开口部(43)具备与底面(90)以形成钝角的角度连接的倾斜面(431),因此,能够抑制气泡蓄积于排水孔(42)。因此,可以抑制声音异常的产生或泵特性的降低、叶轮(2)的损坏。



1. 一种泵装置,其具有构成泵室的壳体、配置于所述泵室的叶轮、使所述叶轮旋转的电动机,其特征在于,

在所述壳体上设置有与所述泵室连通的吸入口及排出口和在与所述排出口不同的方向上配置的排水孔,

所述泵室的内表面具备在轴线方向上与所述叶轮对置的底面,

所述排水孔与设于所述底面的内侧开口部连接,

所述内侧开口部具备倾斜面,所述倾斜面相对于所述底面以形成钝角的角度连接,所述内侧开口部是形成于所述底面的凹部,

所述凹部的径向内侧的内表面是所述倾斜面,所述排水孔在所述凹部的径向外侧的内表面开口。

2. 根据权利要求1所述的泵装置,其特征在于,

所述倾斜面与平行于所述底面的平面部相连。

3. 根据权利要求2所述的泵装置,其特征在于,

所述内侧开口部的内表面和所述底面的连接部为圆角状。

4. 根据权利要求1所述的泵装置,其特征在于,

所述内侧开口部的内表面和所述底面的连接部为圆角状。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的泵装置,其特征在于,

所述壳体具备相对于所述底面在所述轴线方向上朝向相反侧的端面,

所述端面具备以所述吸入口为中心呈放射状延伸的多个肋,

所述多个肋的至少一个设于所述排水孔延伸的位置。

6. 根据权利要求5所述的泵装置,其特征在于,

所述泵装置具备固定于所述壳体上的金属板,

所述金属板与所述多个肋的前端面抵接。

7. 根据权利要求6所述的泵装置,其特征在于,

所述壳体具备朝向径向外侧的侧面和从所述侧面突出的排水孔形成部,

在所述侧面形成有与所述排水孔形成部连接的伸出部。

8. 根据权利要求1所述的泵装置,其特征在于,

所述壳体具备朝向径向外侧的侧面和从所述侧面突出的排水孔形成部,

在所述侧面形成有与所述排水孔形成部连接的伸出部。

## 泵装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在形成泵室的壳体上设有排水孔的泵装置。

### 背景技术

[0002] 在通过电动机使配置于泵室的叶轮旋转的非自给式的泵装置中,为了防止残留于泵室的液体冻结,在构成泵室的壳体上设有排水孔(放水孔)。在现有的泵装置中,排水孔设于泵室的内周面(径向的面)。另外,专利文献1中公开有在泵室的底面设置排水孔(排水塞孔)以排出循环水的泵装置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第4168474号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 在泵室的内周面设置排水孔的情况下,包围泵室的外周侧的壳体的侧壁部分的强度因设置排水孔而降低。因此,为了避免壳体的耐压强度的降低,必须要加厚壳体的侧壁部分的轴线方向的壁厚及与轴线方向正交的方向的壁厚。因此,在高耐压的泵装置中,存在难以实现壳体的侧壁部分的轴线方向及与轴线方向正交的方向的薄型化,难以将壳体小型化的问题。

[0008] 另一方面,像专利文献1那样,也可以在泵室的底面设置排水孔而不是内周面。在这种情况下,因为排水孔未贯通壳体的侧壁部分,所以能够避免壳体的侧壁部分的强度降低。但是,在泵室的底面设置排水孔的情况下,由于排水孔在泵室内的与循环水的流动方向正交的方向开口,所以气泡容易蓄积在排水孔。当气泡蓄积在排水孔时,可能产生声音异常或泵特性降低、叶轮的损坏。

[0009] 鉴于以上的问题,本发明的技术问题在于提供一种泵装置,在构成泵室的壳体上设置排水孔时,能够抑制壳体的侧壁部分的强度降低,且气泡不易蓄积在排水孔。

[0010] 解决问题所采用的技术方案

[0011] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种泵装置,其具有构成泵室的壳体、配置于所述泵室的叶轮、使所述叶轮旋转的电动机,其特征在于,在所述壳体上设置有与所述泵室连通的吸入口及排出口和在与所述排出口不同的方向上配置的排水孔,所述泵室的内表面具备在轴线方向上与所述叶轮对置的底面,所述排水孔与设于所述底面的内侧开口部连接,所述内侧开口部具备倾斜面,所述倾斜面相对于所述底面以形成钝角的角度连接。

[0012] 在本发明的泵装置中,因为排水孔在底面开口而不是在泵室的内周面开口,所以可构成为排水孔不贯通包围泵室的外周侧的壳体的侧壁部分。因此,能够避免壳体的侧壁部分的强度因设置排水孔而降低。因此,能够实现壳体的侧壁部分的轴线方向及与轴线方向正交的方向的薄型化,并且可以抑制泵室的内压导致的壳体的变形或损坏。另外,排水孔

与设于泵室的底面的内侧开口部连接,内侧开口部具备与底面以形成钝角的角度连接的倾斜面。因此,即使气泡到达内侧开口部,气泡也容易沿着倾斜面流动,因此,尽管在底面开设排水孔,但是可以抑制气泡蓄积在排水孔。因此,能够抑制气泡导致的声音异常的产生或泵特性的降低、叶轮的损坏。

[0013] 在本发明中,理想的是,所述内侧开口部是形成于所述底面的凹部,所述凹部的径向内侧的内表面是所述倾斜面,所述排水孔在所述凹部的径向外侧的内表面开口。这样,只要排水孔与凹部的径向外侧的内表面连接,则能够使排水孔在相对于泵室在轴线方向上偏置的位置沿径向延伸。因此,尽管是使排水孔在径向上开口的结构,但是可以避免壳体的侧壁部分的强度降低。另外,在以排水孔成为铅垂向下的朝向的方式设置泵装置时,倾斜面成为在排水孔的铅垂方向上方向上倾斜的面,因此,可以抑制气泡蓄积在排水孔。

[0014] 在本发明中,理想的是,所述倾斜面与平行于所述底面的平面部相连。这样,内侧开口部形成具备与倾斜面相连的底面(平面部)的形状。因此,在用于形成壳体的模具中,可以避免用于形成内侧开口部的模具零件的前端形成尖的形状。因此,能够确保模具零件的强度。

[0015] 在本发明中,理想的是,所述内侧开口部的内表面和所述底面的连接部为圆角状。这样,在用于形成壳体的模具中,能够容易地制造用于形成内侧开口部的模具零件。另外,能够减少从泵室经由内侧开口部排水时的流路损失。

[0016] 在本发明中,理想的是,所述壳体具备相对于所述底面在所述轴线方向上朝向相反侧的端面,所述端面具备以所述吸入口为中心呈放射状延伸的多个肋,所述多个肋的至少一个设于所述排水孔延伸的位置。这样,能够通过肋提高形成泵室的底部的部分的强度。另外,通过肋可以加强形成排水孔的部位。因此,能够抑制泵室的内压导致的壳体的变形或损坏。

[0017] 在本发明中,理想的是,所述泵装置具备固定于所述壳体上的金属板,所述金属板与所述多个肋的前端面抵接。这样,能够通过金属板抑制壳体的变形,因此可以抑制泵室的内压导致的壳体的变形或损坏。

[0018] 在本发明中,理想的是,所述壳体具备朝向径向外侧的侧面和从所述侧面突出的排水孔形成部,在所述侧面形成有与所述排水孔形成部连接的伸出部。这样,能够加强排水孔形成部,可以避免壳体的侧壁部分的强度因设置排水孔而降低。因此,可以抑制泵室的内压导致壳体的变形或损坏。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,因为排水孔不在泵室的内周面而在底面开口,所以能够构成为排水孔在泵室的外周侧不贯通壳体的侧壁部分。因此,能够避免因设置排水孔而导致壳体的侧壁部分的强度降低。因此,能够实现壳体的侧壁部分的轴线方向及与轴线方向正交的方向的薄型化,能够抑制泵室的内压导致的壳体的变形或损坏。另外,排水孔与设于底面的内侧开口部连接,内侧开口部具备以与底面形成钝角的角度连接的倾斜面。因此,即使气泡到达内侧开口部,气泡也容易沿着倾斜面流动,因此,尽管是在底面开设有排水孔的结构,但是可以抑制气泡蓄积在排水孔。因此,能够抑制气泡引起的声音异常的产生或泵特性的降低以及叶轮的损坏。

## 附图说明

[0021] 图1是应用了本发明的实施方式1的泵装置及排水塞的外观立体图。

[0022] 图2是从实施方式1的泵装置的轴线方向的一侧观察的分解立体图。

[0023] 图3是从实施方式1的泵装置的轴线方向的另一侧观察的分解立体图。

[0024] 图4是实施方式1的泵装置及排水塞的剖视图。

[0025] 图5是从轴线方向的另一侧观察电路基板、定子及隔壁部件的立体图。

[0026] 图6是壳体的立体图。

[0027] 图7是壳体的仰视图及俯视图。

[0028] 图8是实施方式2的泵装置的外观立体图。

[0029] 图9是实施方式2的泵装置的主视图。

[0030] 图10是实施方式2的泵装置的剖视图。

[0031] 附图标记说明

[0032] 1、1A…泵装置、2…叶轮、3…电动机、4…电路基板、5…转子、6…定子、7…外壳(壳体本体)、8、8A…壳体、9…泵室、10…密封部件、11…隔壁部件、11a…圆筒部、11b…凸缘部、11c…底部、11d…环状凸部、11h…轴保持部、11j…固定用突起、11k…定位用突起、12…树脂密封部件、13…螺丝、14…驱动用磁铁、15…套筒、16…保持部件、16a…突缘部、17…固定轴、18…推力轴承部件、19…连接器、20…吸入口、21…吸入流路形成部、22…吸入流路、23…驱动用线圈、24…定子铁心、24a…外周环部、24b…突极部、25…绝缘体、26…端子销、30…排出口、31…排出流路形成部、32…排出流路、40…排水口、41…排水孔形成部、42…排水孔、43…内侧开口部、44…锥面、60…金属板、61…上表面对置部、62…侧面对置部、63…金属板固定孔、64…圆形孔、80…壳体本体部、81…端面、82…侧面、83…圆形凹部、84…环状端面、85…环状的肋、86、86a、86b、86c…放射状的肋、87…浇口记号、88…固定孔、89…安装部、90…底面、91…内周面、92…槽部、100…排水塞、101…轴部、102…密封部件、190…螺丝、191…螺母、192…螺丝固定部、193…贯通孔、431…倾斜面、432…径向外侧的内表面、433、434…周向的内表面、435…底面(平面部)、436…倒角部、811…框部、821…伸出部、822…减重部、831…环状台阶部、832…内侧凹部、C…虚拟中心线、Z…轴线方向。

## 具体实施方式

[0033] 以下,参照附图说明应用了本发明的泵装置的实施方式。

[0034] [实施方式1]

[0035] (整体结构)

[0036] 图1是应用了本发明的实施方式1的泵装置1及排水塞100的外观立体图。图2、图3是实施方式1的泵装置1的分解立体图,图2是从轴线方向Z的一侧Z1观察的分解立体图,图3是从轴线方向Z的另一侧Z2观察的分解立体图。另外,图4是实施方式1的泵装置1及排水塞100的剖视图,是图1的A—A位置的剖视图。在本说明书中,XYZ这三个方向是相互正交的方向。Z方向是后述的电动机3及叶轮2的轴线方向。另外,将轴线方向Z的一侧设为Z1,将另一侧设为Z2,将X方向的一侧设为X1,将另一侧设为X2,将Y方向的一侧设为Y1,将另一侧设为Y2。

[0037] 实施方式1的泵装置1是被称为防水型泵(屏蔽电动泵)的类型的泵,具备叶轮2和

使叶轮2旋转的电动机3。电动机3具备转子5、定子6以及用于控制电动机3的电路板4。电动机3是DC无刷电动机。叶轮2及转子5被配置于由外壳7和壳体8构成的壳体的内部,外壳7是与定子6及电路板4一体形成并构成电动机3的一部分的壳体本体,壳体8覆盖外壳7的轴线方向Z的一侧Z1。

[0038] 外壳7(壳体本体)和壳体8通过作为固定部件的螺丝190及螺母191来相互固定。另外,泵装置1具备从轴线方向Z的一侧Z1与壳体8抵接并固定的金属板60。壳体8及金属板60通过共同的螺丝190及螺母191固定于外壳7上。

[0039] 在壳体8上形成有流体的吸入口20、流体的排出口30、排水口40。在外壳7和壳体8之间形成有从吸入口20吸入的流体朝向排出口30通过的泵室9。另外,在外壳7和壳体8的接合部分配置有用于确保泵室9的密闭性的O型环等密封部件10(参照图4)。外壳7具备以将泵室9与定子6隔开的方式配置于泵室9和定子6之间的隔壁部件11和覆盖隔壁部件11的下表面及侧面的树脂制的树脂密封部件12。树脂密封部件12由BMC(Bulk Molding Compound:团状模塑料)构成。

[0040] 如图2、图3所示,壳体8具备从轴线方向Z观察为大致矩形的壳体本体部80和设于壳体本体部80的四个部位的角部中的三个部位的安装部89。如图1所示,安装部89从壳体本体部80的角部向径向外侧突出。泵装置1经由沿轴线方向Z贯通安装部89的固定孔安装于支承体上。如图2、图4所示,壳体本体部80具备朝向轴线方向Z的一侧Z1的端面81和朝向径向外侧的侧面82。端面81是相对于泵室9的底面90在轴线方向Z上朝向相反侧的面,是设置吸入口20的面。侧面82具备设有排水口40的Y方向的一侧Y1的侧面、设有排出口30的Y方向的另一侧Y2的侧面、X方向的一侧X1及另一侧X2的侧面这四个面。

[0041] (吸入口、排出口及排水口)

[0042] 在泵装置1中,流体的吸入口20形成于从壳体本体部80的端面81的中央向轴线方向Z的一侧Z1突出的筒状的吸入流路形成部21的前端。在吸入流路形成部21的内部形成有沿轴线方向Z延伸的吸入流路22。如图4所示,吸入流路22的轴线方向Z的另一侧Z2的端部在泵室9的轴线方向Z的一侧Z1的内表面即底面90的中央开口。另外,排出口30在壳体8的从朝向Y方向的另一侧Y2的侧面突出的排出流路形成部31的前端朝向Y方向的另一侧Y2开口。在排出流路形成部31的内部形成有沿Y方向延伸的排出流路32(参照图3、图6、图7)。排出流路32在泵室9的径向外侧的内表面即内周面91开口,沿内周面91的切线方向延伸(参照图7)。泵装置1通过叶轮2压送从泵室9的中央吸入的液体,并将其从排出流路32向泵室9的切线方向送出。

[0043] 排水口40在壳体本体部80的从朝向Y方向的一侧Y1的侧面突出的排水孔形成部41的前端朝向Y方向的一侧Y1开口。在排水孔形成部41的内部形成有沿Y方向延伸的排水孔42(参照图7)。排水孔42沿泵室9的径向延伸。如后述,排水孔42与在泵室9的底面90开口的内侧开口部43连接,经由内侧开口部43与泵室9连通。在本方式中,排水口40朝向与排出口30相反侧。即,排出口30朝向Y方向的另一侧Y2,排水口40朝向Y方向的一侧Y1。如图4所示,泵装置1的设置姿势是使Y方向的一侧Y1朝向铅垂方向下方(图4的纸面下方),并且使Y方向的另一侧Y2朝向铅垂方向上方(图4的纸面上方)的姿势。在这种设置姿势下,排水孔42从泵室9的下端朝向铅垂方向下方延伸,排水口40铅垂向下开口。

[0044] 如图1所示,在排水口40上可装拆地安装有排水塞100。在使用泵装置1时,排水口

40被排水塞100闭塞。在不使用泵装置1时,在排出泵室9内的液体时,从排水口40取下排水塞100将排水口40开放(参照图4)。由此,泵室9的液体从排水孔42排出。如图4所示,排水塞100具备轴部101和保持于轴部101的前端面的O型环等环状的密封部件102。在排水孔42的内表面设有锥面44。排水塞100以密封部件102在全周与锥面44密接而堵塞排水孔42的方式构成。

[0045] (电动机)

[0046] 如图4所示,转子5具备驱动用磁铁14、圆筒状的套筒15以及保持驱动用磁铁14及套筒15的保持部件16。保持部件16形成为带突缘的大致圆筒状。驱动用磁铁14固定于保持部件16的外周侧,套筒15固定于保持部件16的内周侧。叶轮2固定在配置于驱动用磁铁14的轴线方向Z的一侧Z1的保持部件16的突缘部16a。即,叶轮2安装于转子5上。叶轮2及转子5配置于泵室9的内部。

[0047] 转子5由固定轴17可旋转地支承。固定轴17沿轴线方向Z延伸。固定轴17的轴线方向Z的一侧Z1的端部保持于壳体8,固定轴17的轴线方向Z的另一侧Z2的端部保持于外壳7。固定轴17插通于套筒15的内周侧。另外,在固定轴17上安装有与套筒15的轴线方向Z的一侧Z1的端面抵接的推力轴承部件18。在本方式中,套筒15作为转子5的径向轴承起作用,套筒15及推力轴承部件18作为转子5的推力轴承起作用。

[0048] 图5是从轴线方向Z的另一侧Z2观察电路基板4、定子6及隔壁部件11的立体图。如图4、图5所示,定子6具备驱动用线圈23、定子铁心24以及作为绝缘部件的绝缘体25,作为整体形成为大致圆筒状。如图4所示,定子6经由隔壁部件11配置于转子5的外周侧。即,在转子5和定子6之间配置有隔壁部件11。另外,定子6以定子6的中心线和轴线方向Z一致的方式配置。

[0049] 定子铁心24是层叠由磁性材料构成的薄的磁性板而形成的层叠磁芯。本方式的定子铁心24具备外周环部24a(参照图5)和以等角度节距形成于外周环部24a的内周侧的六个突极部24b(参照图4)。驱动用线圈23经由绝缘体25卷绕于定子铁心24的突极部24b。定子6具备缠绕并电连接有驱动用线圈23的端部的多个端子销26。端子销26被压入绝缘体25,与轴线方向Z平行地配置。

[0050] (隔壁部件)

[0051] 隔壁部件11形成为带突缘的大致有底圆筒状,具备沿轴线方向Z延伸的圆筒部11a、以从圆筒部11a的轴线方向Z的一侧Z1的端部向圆筒部11a的径向外侧扩展的方式形成的凸缘部11b以及堵塞圆筒部11a的轴线方向Z的另一侧Z2的开口的底部11c。圆筒部11a以覆盖驱动用磁铁14的外周面的方式配置。

[0052] 如图4所示,在底部11c的中央,以向轴线方向Z的一侧Z1突出的方式形成有保持固定轴17的轴线方向Z的另一侧Z2的端部的轴保持部11h。另外,在底部11c的中央,以向轴线方向Z的另一侧Z2突出的方式形成有用于将电路基板4固定于隔壁部件11上的固定用突起11j。另外,如图5所示,在底部11c,以向轴线方向Z的另一侧Z2突出的方式形成有用于定位电路基板4的定位用突起11k。

[0053] 如图4所示,隔壁部件11的内周侧及轴线方向Z的一侧Z1成为泵室9,由隔壁部件11和壳体8形成泵室9。另外,叶轮2及转子5配置于隔壁部件11的内周侧及轴线方向Z的一侧Z1。隔壁部件11防止泵室9内的流体向定子6及电路基板4的配置部位的流入。

**[0054] (电路板)**

[0055] 电路板4是玻璃环氧基板等刚性基板,形成为平板状。电路板4配置于比驱动用线圈23、定子铁心24及绝缘体25靠轴线方向Z的一侧Z1的位置。另外,电路板4在通过固定用突起11j和定位用突起11k在径向上被定位的状态下,通过拧入固定用突起11j的螺丝13(参照图4、图5)固定于隔壁部件11上。即,电路板4配置于泵室9的外侧。端子销26的前端部分钎焊固定在电路板4上。另外,在电路板4上安装有未图示的各种电子零件。

**[0056] (树脂密封部件)**

[0057] 树脂密封部件12通过向固定有定子6及电路板4的隔壁部件11注射BMC等树脂材料而形成。具体而言,将固定有定子6及电路板4的隔壁部件11配置于模具内,向该模具内注入树脂材料并使其固化,由此形成树脂密封部件12。

[0058] 树脂密封部件12是为了完全覆盖电路板4及驱动用线圈23等以保护电路板4及驱动用线圈23等不受流体影响而设置的。树脂密封部件12作为整体形成为大致有底圆筒状,完全覆盖电路板4、定子6、圆筒部11a及底部11c。另外,树脂密封部件12覆盖凸缘部11b的下表面。在电路板4的外周端部安装有连接器19。连接器19上的与电路板4的连接部被树脂密封部件12完全覆盖。径向上的连接器19的外侧部分未被树脂密封部件12覆盖,而是在树脂密封部件12的X方向的一侧X1的侧面露出,构成外部连接用的连接器部(参照图1)。

**[0059] (金属板)**

[0060] 金属板60具备从轴线方向Z观察为大致正方形的上表面对置部61和从上表面对置部61的四个边向外周侧突出并向轴线方向Z的另一侧Z2弯曲地延伸的侧面对置部62。金属板60装配成使吸入流路形成部21嵌合在设于上表面对置部61的中央的圆形孔64,上表面对置部61从轴线方向Z的一侧Z1与壳体本体部80的端面81抵接,侧面对置部62被配置于壳体本体部80的侧面82的外侧。通过使上表面对置部61与端面81抵接,能够抑制壳体本体部80的变形。

[0061] 如图2所示,在壳体本体部80的轴线方向Z的一侧Z1的端面81形成有以吸入流路形成部21为中心呈放射状延伸的多个肋86。在端面81的外周部分设有与肋86相同高度的矩形的框部811,肋86的外周端部与框部811相连。金属板60的上表面对置部61与框部811及肋86的前端面抵接。

[0062] 在上表面对置部61,在四个部位的角部设有金属板固定孔63。在上表面对置部61的各边,形成侧面对置部62的范围成为除各边的两端部之外的范围,侧面对置部62被设于比设有金属板固定孔63的位置靠中央侧的范围。即,侧面对置部62被设于与设有金属板固定孔63的角度位置不同的角度位置。通过将侧面对置部62和金属板固定孔63设于不同的角度位置,能够减少进行侧面对置部62弯曲的折弯加工时金属板固定孔63变形而不能将螺丝190插入金属板固定孔63的可能性。另外,能够抑制上表面对置部61的平面度降低。因此,能够抑制在上表面对置部61和壳体8之间产生间隙。

[0063] 如图2所示,外壳7从轴线方向Z观察为大致矩形,在四个部位的角部设有螺丝固定部192。在螺丝固定部192形成有沿轴线方向Z贯通树脂密封部件12的角部及凸缘部11b的角部的贯通孔193。螺丝190被插入设于上表面对置部61的四个部位的角部的金属板固定孔63、及沿轴线方向Z贯通壳体本体部80的四个部位的角部的固定孔88,穿过贯通孔193从螺

丝固定部192向轴线方向Z的另一侧Z2突出。然后,通过在螺丝190的前端拧入螺母191,构成泵装置1的壳体,同时,壳体8由金属板60加强。

[0064] (排水孔相对于泵室的连接部位的结构)

[0065] 如图2所示,壳体本体部80的轴线方向Z的一侧Z1的部分的外形为大致正方形。壳体本体部80的侧面82具备朝向Y方向的一侧Y和另一侧Y2、及X方向的一侧X1和另一侧X2这四个方向的面,在各面的中央部分分别形成有向外周侧伸出的伸出部821。壳体本体部80通过在轴线方向Z的另一侧Z2的部分形成伸出部821,轴线方向Z的另一侧Z2的部分的外形形成大致圆形(参照图3)。壳体本体部80在构成包围泵室9的外周侧的侧壁部分的部位形成有伸出部821,包围泵室9的外周侧的侧壁部分被伸出部821加强。另外,形成于壳体本体部80的Y1方向的侧面的伸出部821与从该侧面向径向突出的排水孔形成部41连接,通过伸出部821对排水孔形成部41进行加强。

[0066] 如图3所示,在壳体本体部80的内侧形成有在壳体本体部80的轴线方向Z的另一侧Z2的面上开口的圆形凹部83。圆形凹部83的外周侧形成与隔壁部件11的凸缘部11b抵接的环状端面84。相对于环状端面84在轴线方向Z的相反侧形成有形成于伸出部821的内周侧的凹部即减重部822(参照图2)。通过在环状端面84的背侧设置减重部822,能够提高环状端面84的平面度,因此,能够抑制在环状端面84和凸缘部11b之间形成间隙。另外,通过确保伸出部821的轴线方向Z的高度,能够抑制在与凸缘部11b之间配置有密封部件10的部位,壳体本体部80的外周端部从凸缘部11b浮起而不能确保密闭性。

[0067] 如图3、图4所示,圆形凹部83在外周部分设有环状台阶部831,在环状台阶部831的内侧形成有向比环状台阶部831靠轴线方向Z的一侧Z1凹陷的内侧凹部832。如图2、图4所示,在构成外壳7的隔壁部件11上形成有与壳体本体部80的圆形凹部83的内侧嵌合而与环状台阶部831在轴线方向Z上抵接的环状凸部11d。内侧凹部832的底面为泵室9的轴线方向Z的一侧Z1的内表面即底面90。另外,内侧凹部832的内周面为泵室9的内周面91。

[0068] 图6是壳体8的立体图。排出流路32其一部分由形成于圆形凹部83的环状台阶部831的槽构成,在泵室9的内周面91沿泵室9的切线方向开口。另外,在泵室9的底面90的中央,吸入流路22沿轴线方向Z开口,在底面90的外周部分,与排水孔42连接的内侧开口部43开口。内侧开口部43为形成于泵室9的底面90的凹部。内侧开口部43的内表面具备径向内侧的内表面即倾斜面431、径向外侧的内表面432、周向的一侧及另一侧的内表面433、434、底面435(平面部)。倾斜面431与泵室9的底面90以形成钝角的角度连接。另外,在内侧开口部43的内表面(倾斜面431及内表面433、434)和泵室9的底面90的连接部设有圆角状的倒角部436。内侧开口部43的底面435为与泵室9的底面90平行的平面部,与倾斜面431及内表面432、433、434相连。

[0069] 内侧开口部43的径向外侧的内表面432与泵室9的内周面91相连。泵室9的内周面91形成内侧开口部43的内表面432的轴线方向Z的另一侧Z2的部分稍向外周侧凹陷的槽部92,内表面432为与槽部92的底面形成同一面的面。排水孔42在内侧开口部43的径向外侧的内表面432开口。径向内侧的内表面即倾斜面431设于与排水孔42开口的内表面432对置的位置。如图4、图6所示,在以排水口40在铅垂方向上向下(图4、图6的Y1方向)的方式设置有泵装置1的状态下,倾斜面431位于排水孔42的铅垂方向的上方(图4、图6的Y2方向),朝向泵室9的底面90倾斜向上延伸。因此,即使泵室9的气泡来到内侧开口部43,气泡也容易沿着倾

斜面431流动,因此,在内侧开口部43不易蓄积气泡。

[0070] 如图4所示,排水孔42为在形成于泵室9的底面90的凹部(内侧开口部43)的径向外侧的内表面432开口且从内表面432向径向外侧延伸的流路。即,排水孔42为在相对于泵室9在轴线方向Z上偏置的位置沿径向延伸的流路。当在这种位置设置排水孔42时,排水孔42未贯通包围泵室9的外周侧的壳体8的部分,因此,能够抑制包围泵室9的外周侧的壳体8的侧壁部分的强度降低。

[0071] (肋的配置)

[0072] 图7是壳体8的仰视图及俯视图。图7(a)是从轴线方向Z的另一侧Z2观察壳体8的仰视图,图7(b)是从轴线方向Z的一侧Z1观察壳体8的俯视图。如图7(b)所示,壳体8的轴线方向Z的一侧Z1的部分为大致正方形,在四个部位的角部形成有固定孔88。另外,在壳体8的轴线方向Z的一侧Z1的端面81形成有以吸入流路形成部21为中心呈放射状延伸的八个肋86。八个肋86以等角度间隔配置。八个肋86中的四个肋86a朝向形成有固定孔88的角部延伸,形成于与固定孔88相同的角度位置。另外,八个肋86中的其它四个肋86b形成于在周向上相邻的固定孔88的中间的角度位置。四个肋86b中向Y方向的一侧Y1延伸的一条形成于排水孔42延伸的位置,与排水孔形成部41连接。因此,排水孔形成部41被肋86b进行加强。

[0073] 如图7(a)所示,在泵室9的底面90,在四个部位形成有在注塑成型壳体8时使用的模具的浇口记号87。浇口记号87以吸入口20及吸入流路22为中心以等角度间隔配置。另外,四个部位的浇口记号87形成于穿过在周向上相邻的浇口记号87的中间的四条虚拟中心线C分别与固定孔88的角度位置一致的角度位置。如上述,在固定孔88的角度位置形成有肋86a。因此,四条虚拟中心线C分别与肋86a的角度位置一致。另外,四个部位的浇口记号87分别形成于与四个肋86b中的一条一致的角度位置。穿过在周向上相邻的浇口记号87的中间的虚拟中心线C为在注塑成型时成为树脂的合流点的位置,为焊接线的位置。因此,四个肋86a被设于对形成固定孔88的部位进行加强,且对形成焊接线的位置进行加强的位置。

[0074] (实施方式1的主要的作用效果)

[0075] 如上,实施方式1的泵装置1因为排水孔42在底面90开口而不在泵室9的内周面91开口,所以能够构成排水孔42不贯通包围泵室9的外周侧的壳体8的侧壁部分。因此,能够避免因设置排水孔42而包围泵室9的外周侧的侧壁部分的强度降低。因此,能够实现壳体8的侧壁部分的轴线方向Z及与轴线方向Z正交的方向的薄型化,并且能够抑制泵室9的内压导致的壳体8的变形或损坏。另外,排水孔42与设于底面90的内侧开口部43连接,内侧开口部43具备与底面90以形成钝角的角度连接的倾斜面431。因此,即使气泡到达内侧开口部43,气泡也容易沿着倾斜面431流动,所以能够在底面90开设排水孔42,并且能够抑制气泡蓄积于排水孔42。因此,能够抑制气泡导致的声音异常的产生或泵特性的降低、叶轮2的损坏。

[0076] 在实施方式1中,连接排水孔42的内侧开口部43为形成于底面90的凹部,凹部(内侧开口部43)的径向内侧的内表面为倾斜面431,在径向外侧的内表面432开设排水孔42。这样,通过将排水孔42与径向外侧的内表面432连接,能够在相对于泵室9在轴线方向Z上偏置的位置使排水孔42沿径向延伸。因此,能够将排水孔42在径向上开口,同时避免壳体8的侧壁部分的强度降低。另外,在以排水孔42为在铅垂方向上向下的方式设置泵装置1时,倾斜面431形成在排水孔42的铅垂方向上方向斜上倾斜的面。因此,能够抑制气泡蓄积于排水孔

42。

[0077] 在实施方式1中,内侧开口部43的倾斜面431与平行于泵室9的底面90的平面部即底面435相连。这样,如果内侧开口部43为具备与倾斜面431相连的底面435(平面部)的形状,则在用于形成壳体8的模具中,能够避免用于形成内侧开口部43的模具零件的形状形成尖的形状。因此,能够确保模具零件的强度。

[0078] 在实施方式1中,内侧开口部43的内表面和泵室9的底面90的连接部为圆角状。这样,通过将面和面的连接部设为圆角状,在用于形成壳体8的模具中,能够容易制造用于形成内侧开口部43的模具零件。另外,能够减少从泵室9经由内侧开口部43排水时的流路损失。

[0079] 实施方式1的壳体8具备相对于泵室9的底面90朝向相反侧的端面81,端面81具备以吸入口20为中心呈放射状延伸的多个肋86。因此,能够利用肋86提高构成泵室9的底部的部分的强度。另外,多个肋86中的一个设于排水孔42延伸的位置,因此,能够利用肋86加强形成排水孔42的部位。因此,能够抑制泵室9的内压导致的壳体8的变形或损坏。

[0080] 实施方式1的壳体8具备朝向径向外侧的侧面82,在侧面82形成有向径向外侧伸出的伸出部821。另外,在壳体本体部80的Y1方向的侧面形成有排水孔形成部41,在排水孔形成部41连结有伸出部821。因此,因为能够利用伸出部821加强排水孔形成部41,所以能够避免因设置排水孔42而壳体8的侧壁部分的强度降低。因此,能够抑制泵室9的内压导致的壳体8的变形或损坏。

[0081] 在实施方式1中,具备固定于壳体8的金属板60,且金属板60的上表面对置部61与多个肋86的前端面抵接。因此,因为能够通过金属板60抑制壳体8的变形,所以能够抑制泵室9的内压导致的壳体8的变形或损坏。另外,金属板60具备与肋86抵接的上表面对置部61、及覆盖壳体8的侧面82的侧面对置部62,因此,能够利用侧面对置部62提高金属板60的强度。

[0082] 在实施方式1中,在金属板60的角部设有用于穿过相对于壳体8固定用的螺丝190的金属板固定孔63。而且,金属板60的侧面对置部62设于与金属板固定孔63不同的角度位置。因此,在通过金属板的折弯加工形成侧面对置部62时,金属板固定孔63变形的可能性小,因此,无法将螺丝190穿过金属板固定孔63而无法固定金属板60的可能性小。另外,因为上表面对置部61的平面度降低的可能性小,所以在金属板60和壳体8之间产生间隙而使得加强效果降低的可能性小。

[0083] 在实施方式1中,注塑成型壳体8时使用的模具的浇口记号87以吸入口20为中心在周向上等间隔地形成于四个部位。而且,穿过在周向上相邻的浇口记号87的中间的虚拟中心线C分别与多个肋86中的任一个(实施方式1中为肋86a)的角度位置一致,且与用于固定外壳7(壳体本体)和壳体8的固定孔88的角度位置一致。穿过在周向上相邻的浇口记号87的中间的虚拟中心线C是形成焊接线的角度位置。在本方式中,因为在形成焊接线的角度位置形成有肋86a,所以可以通过肋86a加强形成焊接线的部位。因此,能够抑制壳体8从焊接线起开始变形并损坏。进而,因为在固定孔88的角度位置形成有肋86a,所以能够利用肋86a加强形成固定孔88的部位。这样,由于可以通过肋86a加强壳体8的强度降低的部位而确保强度,因此可以抑制内压导致的变形、损坏的产生。

[0084] 在实施方式1中,四个部位的浇口记号87分别与多个肋86中的一个(实施方式1中

为肋86b)的角度位置一致。这样,通过在浇口记号87上也形成肋86,能够均等地配置多个肋86以提高壳体8的加强效果。

[0085] [实施方式2]

[0086] 图8是实施方式2的泵装置1A的外观立体图。另外,图9是实施方式2的泵装置1A的主视图,图10是实施方式2的泵装置1A的剖视图(图9的B—B位置的剖视图)。以下,说明与实施方式1不同的几点,相同的点标注与实施方式1相同的符号并省略说明。实施方式2的泵装置1A具备外壳7(壳体本体)和覆盖外壳7的轴线方向Z的一侧Z1的壳体8A,但不具备对壳体8A进行加强的金属板60。壳体8A和外壳7通过作为固定部件的螺丝190相互固定。如图10所示,壳体8A的固定孔88为螺丝孔,螺丝190的前端拧入固定孔88内而非拧入螺母。

[0087] 如图8、图9所示,在壳体8A上形成有流体的吸入口20、流体的排出口30以及排水口40。排水口40在从壳体8A的Y方向的一侧Y1的侧面突出的排水孔形成部41的前端开口。壳体8A具备壳体本体部80和形成于壳体本体部80的三个部位的角部的安装部89。在壳体本体部80的轴线方向Z的一侧Z1的端面81,形成有以吸入口20为中心呈放射状延伸的多个肋86和以吸入口20为中心呈环状延伸的多个肋85。环状的肋85与排水孔形成部41连接。

[0088] 沿径向延伸的多个肋86与实施方式1同样,包含四个肋86a及四个肋86b,四个肋86a设于与穿过在周向上相邻的浇口记号87的中间的虚拟中心线C相同的角度位置,四个肋86b设于与浇口记号87相同的角度位置。设于与虚拟中心线C相同的角度位置的肋86a设于与用于固定壳体8A和外壳7的固定孔88相同的角度位置。另外,在实施方式2中,放射状的肋86的间隔比实施方式1的放射状的肋86的间隔窄,在肋86a、86b之间的角度位置分别各设有一个肋86c。这样,将肋86的间隔设定得较窄,而且通过设置环状的肋85,提高了壳体8A的加强效果,所以即使不安装金属板60,也可以抑制内压导致的变形、损坏的产生。此外,也可以设置圆弧状的肋而不是设置环状的肋85。即,能够设置沿周向延伸的肋来提高加强效果。

[0089] 如图10所示,在壳体8A和外壳7之间形成有泵室9。在实施方式2中,在泵室9的底面90形成有内侧开口部43,排水孔42在内侧开口部43的径向外侧的内表面开口。内侧开口部43的径向内侧的内表面是以与泵室9的底面90形成钝角的方式连接的倾斜面431。

[0090] 这样,在实施方式2的泵装置1A中,与实施方式1相同,排水孔42在底面90开口而不是在泵室9的内周面91开口,因此,可以构成为排水孔42在泵室9的外周侧未贯通壳体8的侧壁部分。因此,可以避免壳体8A的侧壁部分的强度降低,所以可抑制泵室9的内压导致的壳体8A的变形或损坏。另外,排水孔42与设于底面90的内侧开口部43连接,内侧开口部43具备与底面90形成钝角的角度连接的倾斜面431。因此,即使气泡到达内侧开口部43,气泡也容易沿着倾斜面431流动,因此,能够在底面90开设排水孔42,并且能够抑制气泡蓄积于排水孔42。因此,可以抑制气泡导致的声音异常的产生或泵特性的降低、叶轮2的损坏。

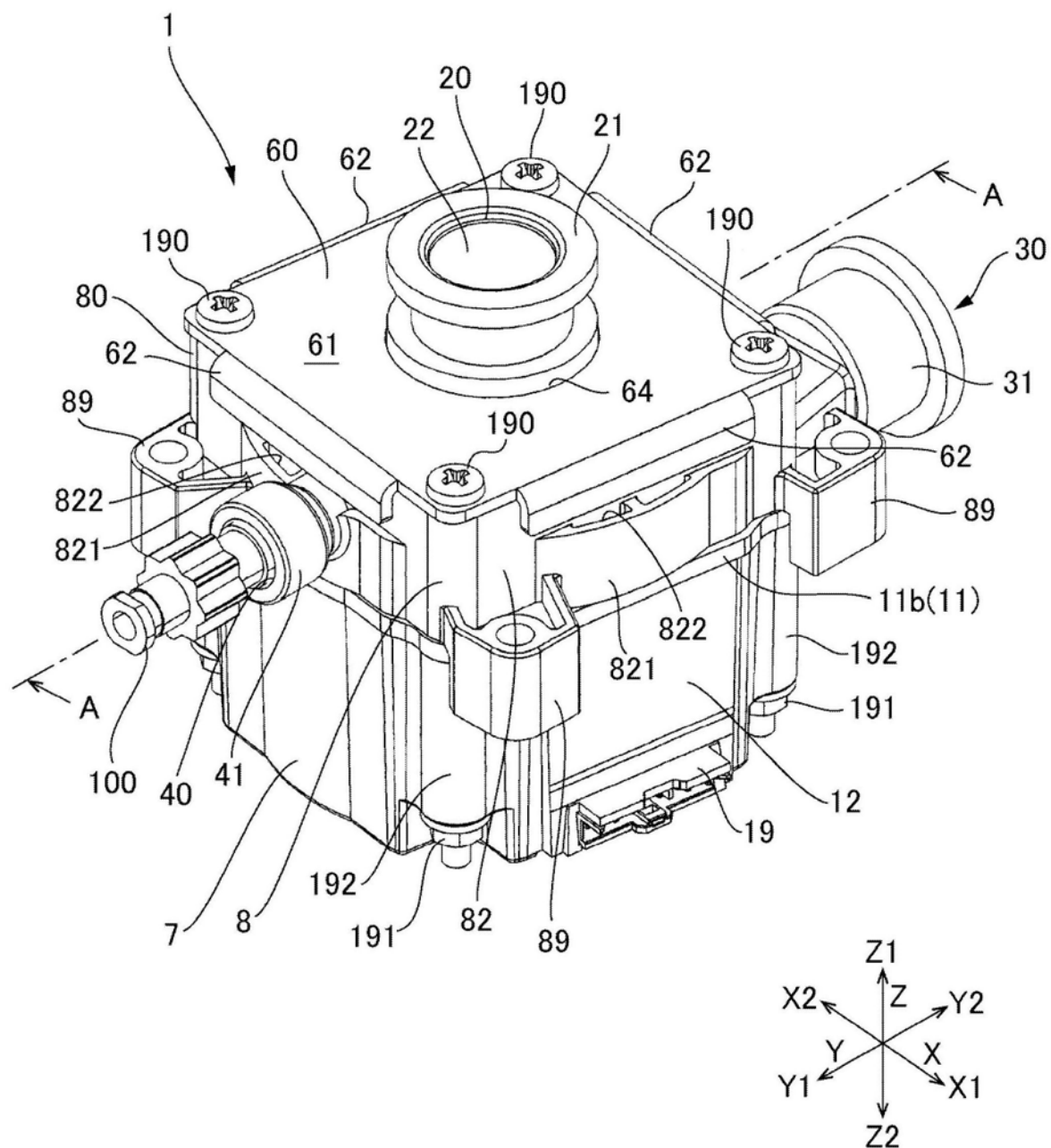


图1

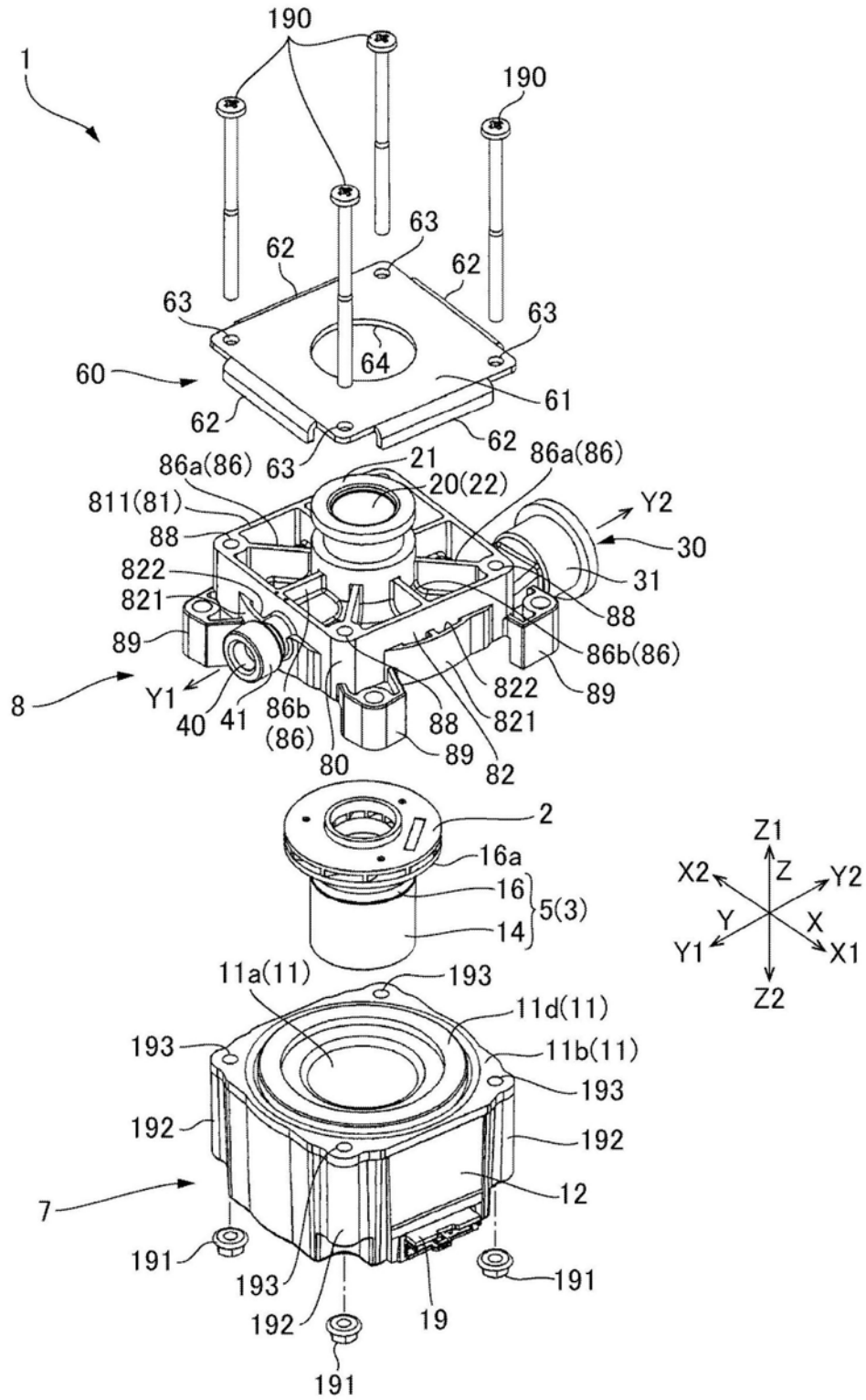


图2

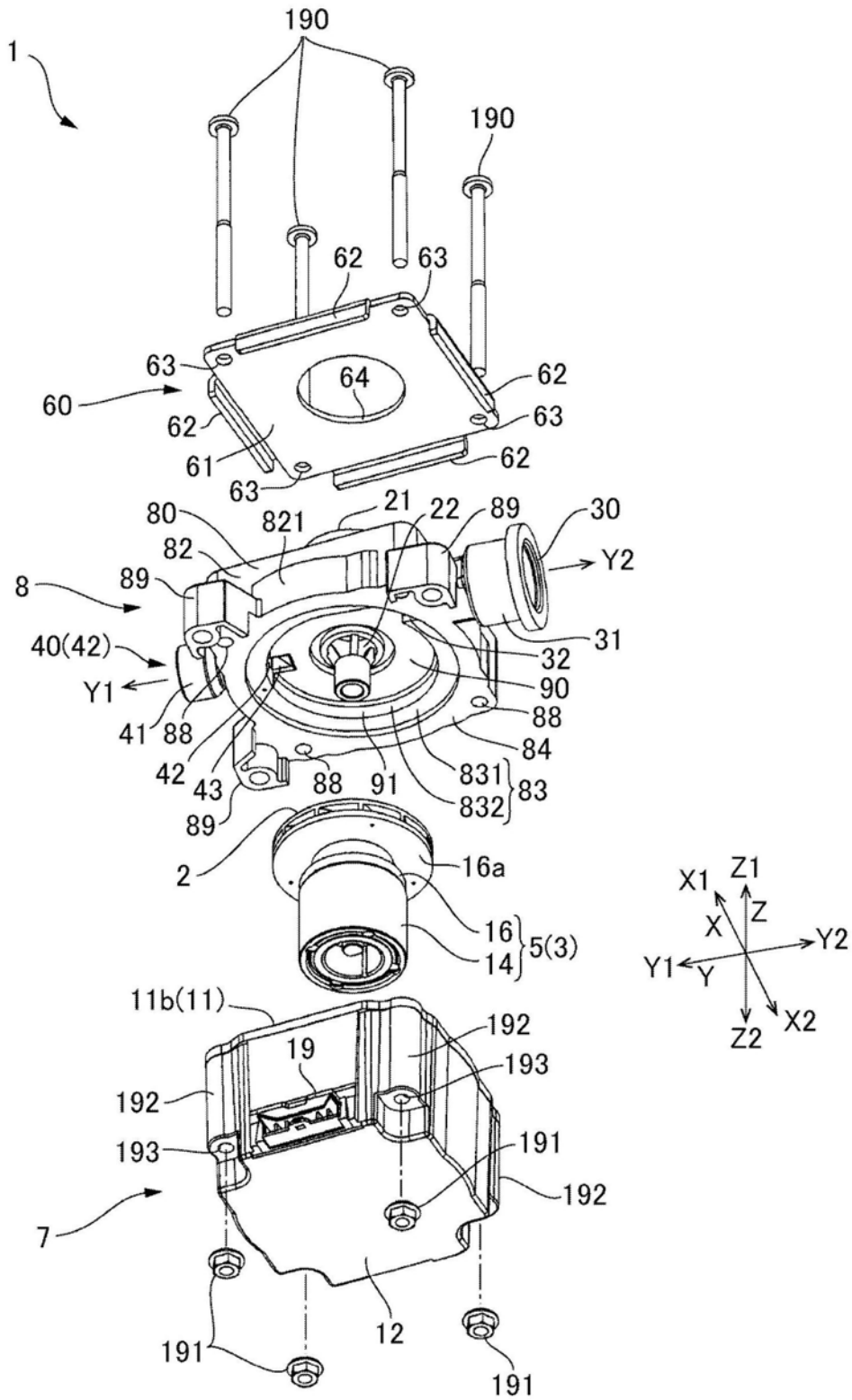


图3

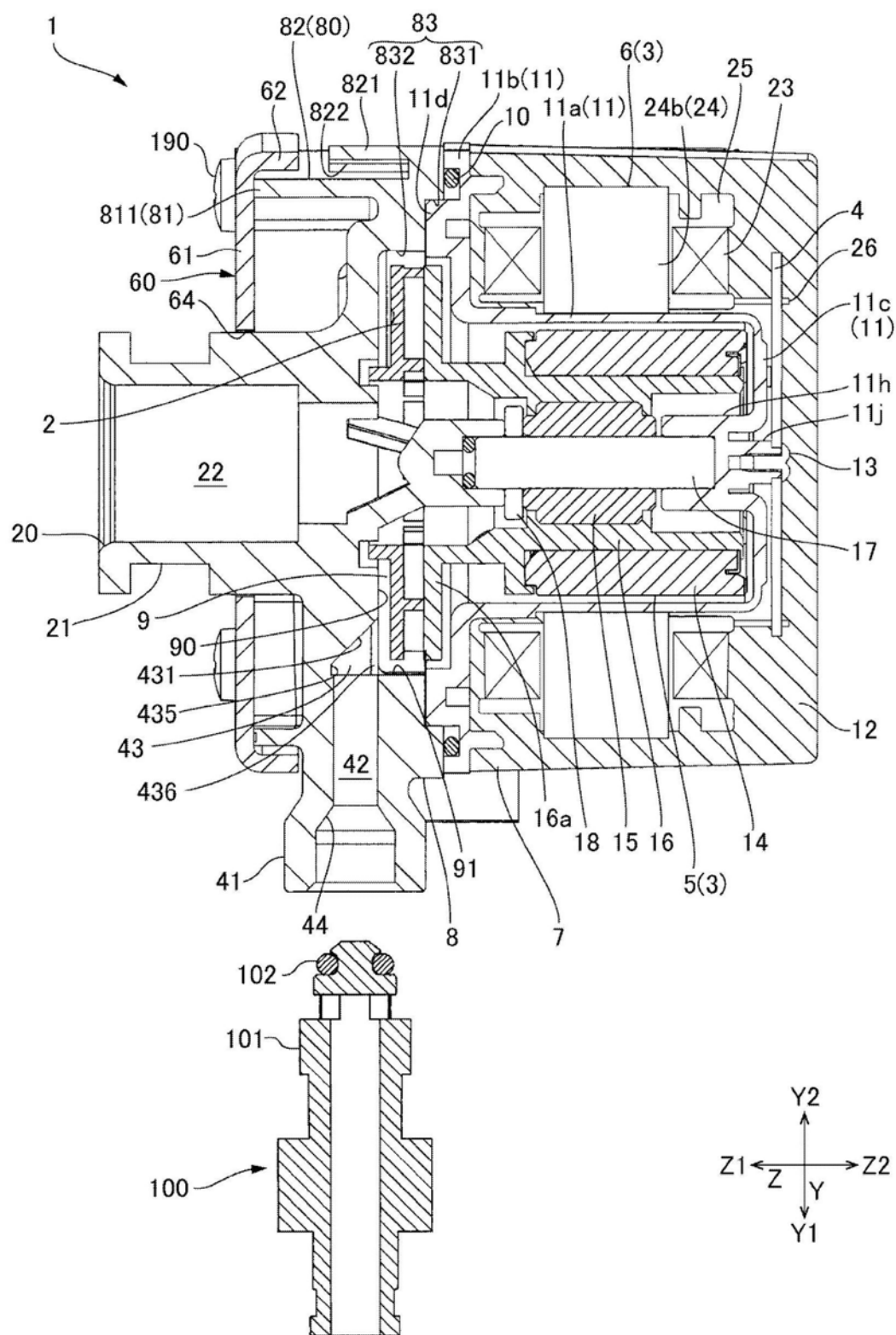


图4

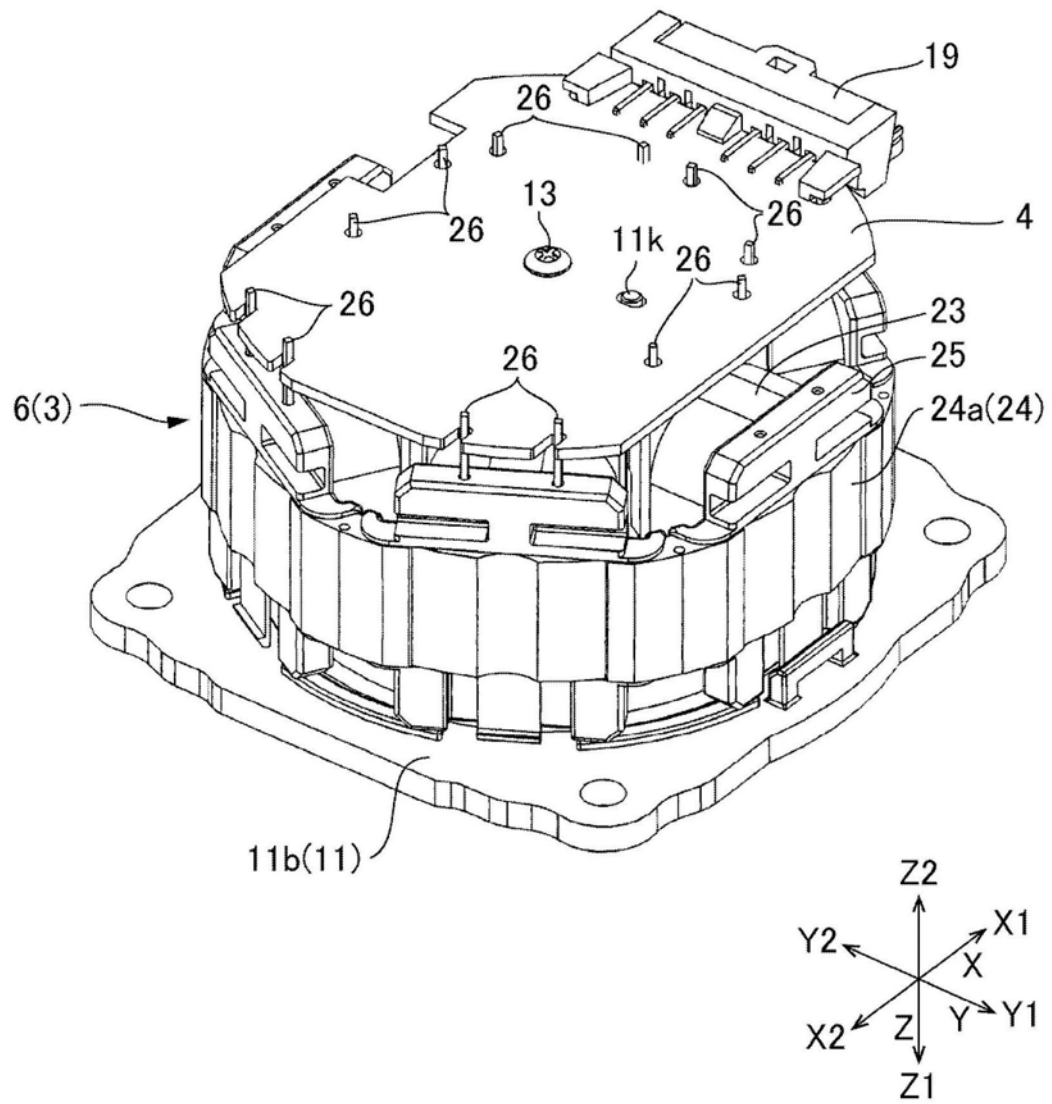


图5

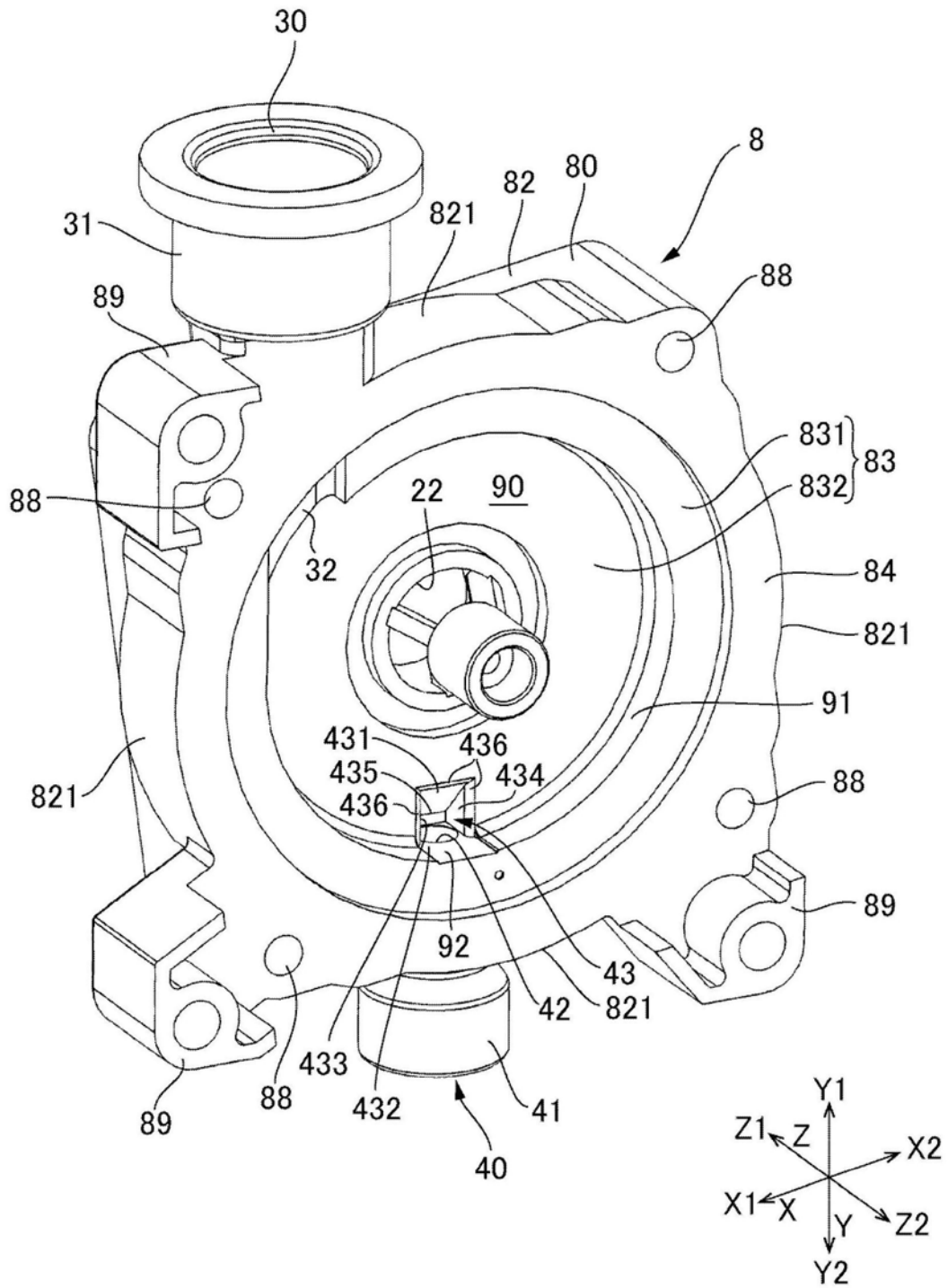


图6

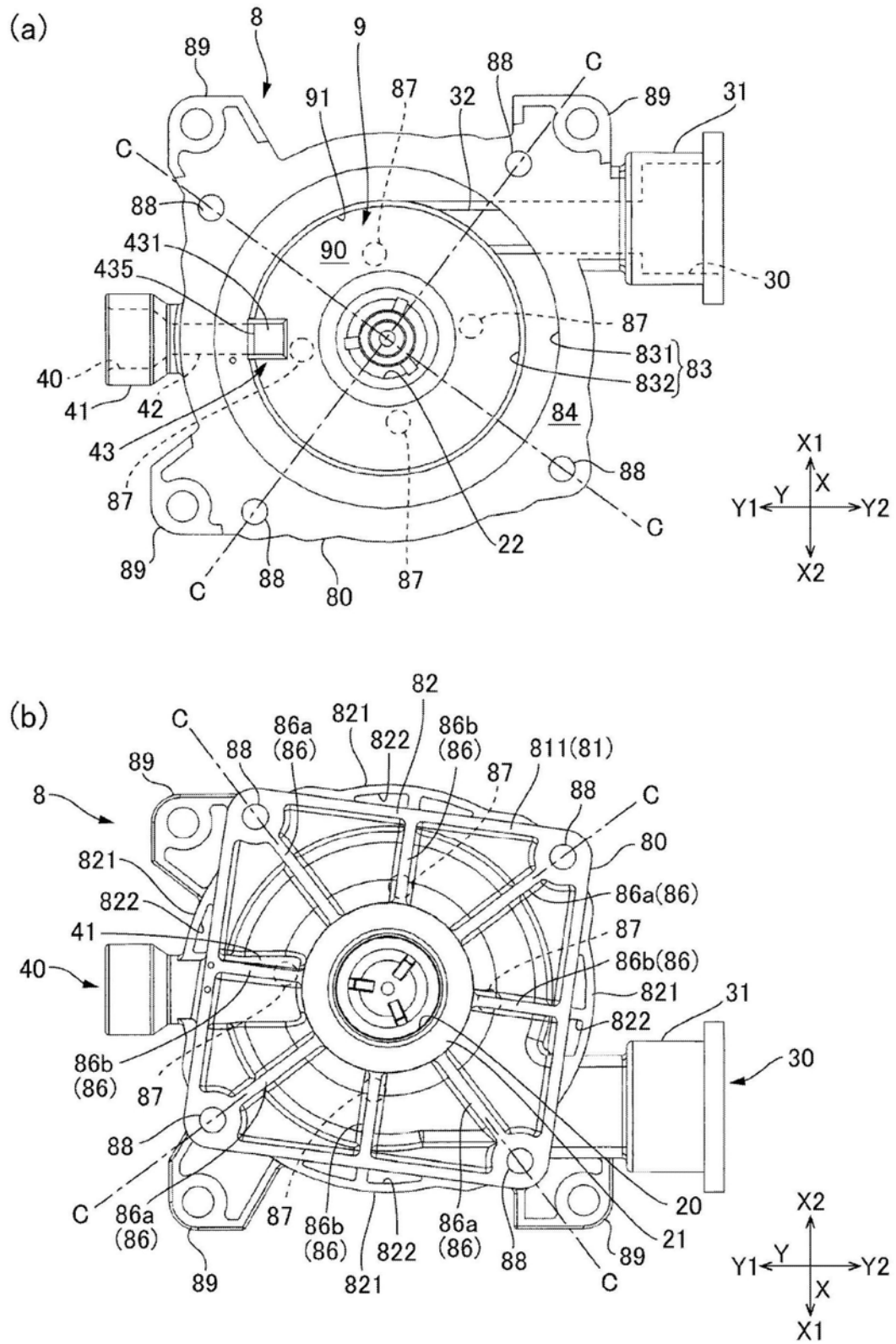


图7

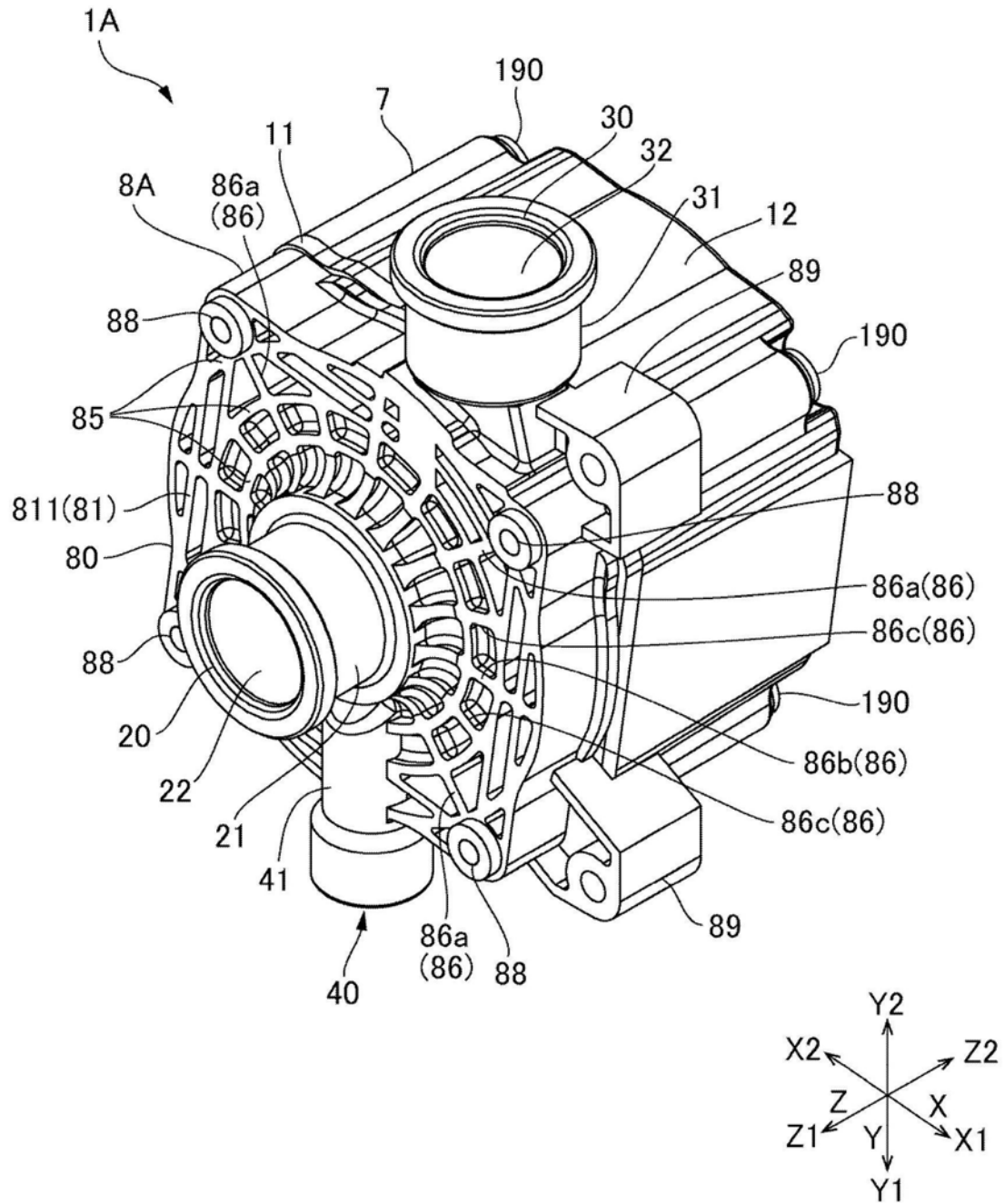


图8



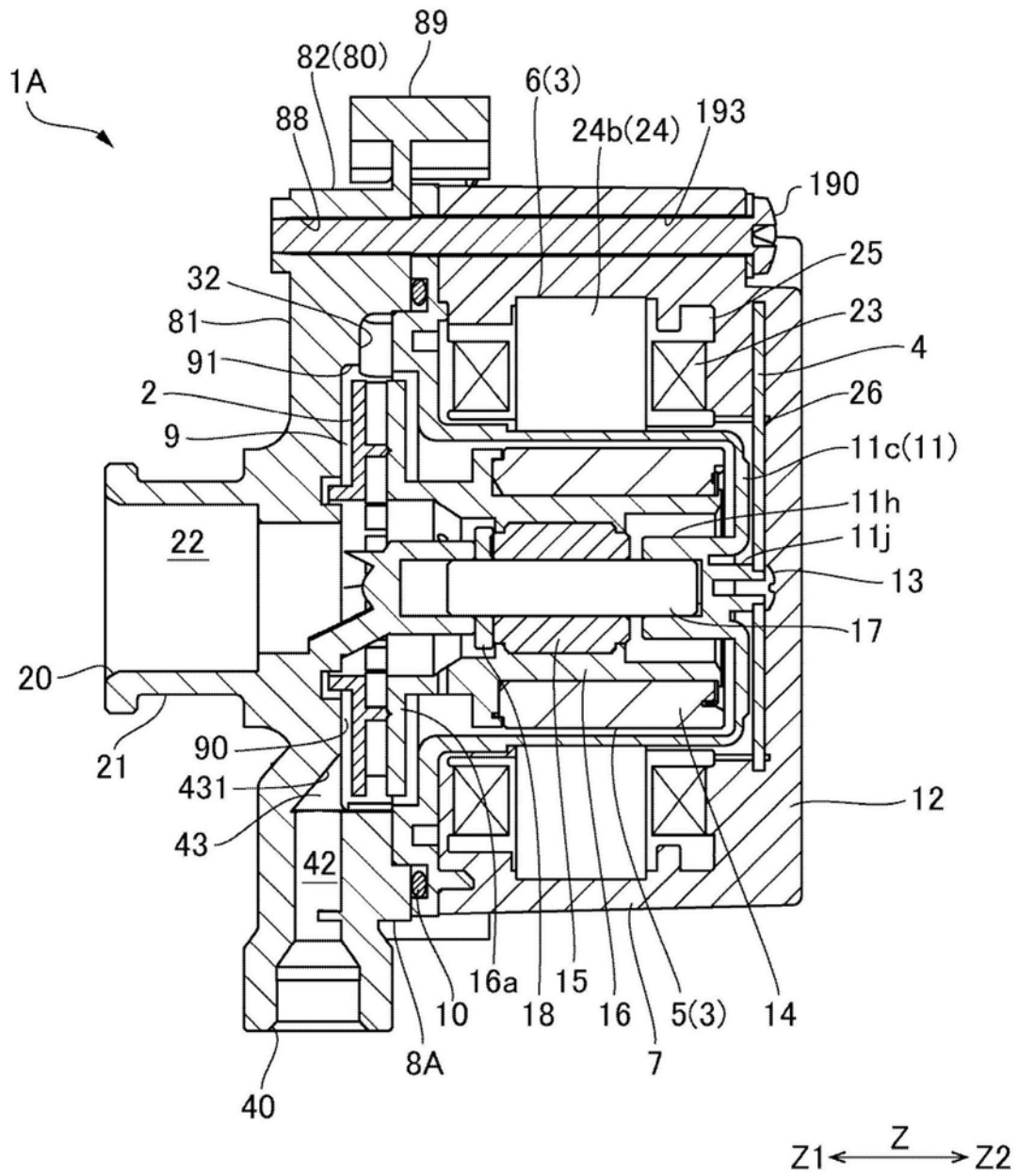


图10