(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107202009 B
(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201710161164.6

(22)申请日 2017.03.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107202009 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(30)优先权数据
2016-055549 2016.03.18 JP

(73)专利权人 株式会社威尔科
地址 日本东京都

(72)发明人 凑谷洋儿

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
代理人 龙淳

(51)Int.Cl.
F04C 5/00(2006.01)
F16D 1/06(2006.01)
F16D 1/10(2006.01)

(56)对比文件
JP 2012087637 A,2012.05.10,
JP 2002138972 A,2002.05.17,
EP 0577946 A2,1994.01.12,
JP S5713296 A,1982.01.23,
JP 2003090290 A,2003.03.28,
JP 2015222041 A,2015.12.10,
JP 2011179513 A,2011.09.15,

审查员 胡春妍

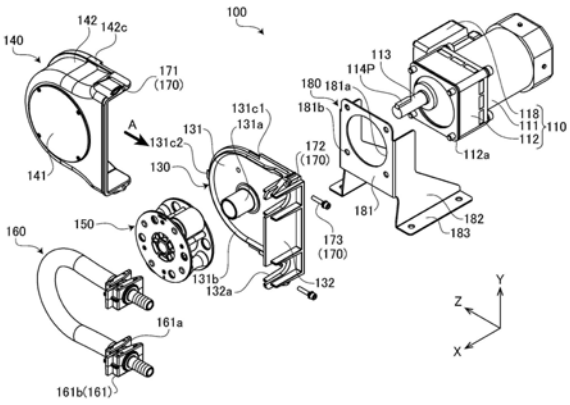
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54)发明名称

管泵

(57)摘要

本发明的一个实施方式的管泵包括:基座;配置在基座的一面侧的圆柱面状的内周面;至少一部分沿内周面配置的管;旋转部件,其与内周面同心地配置,能够在该旋转部件与内周面之间一边挤压管一边可旋转地被支承于基座;和驱动单元,其安装于基座的另一面侧,具有贯通基座与旋转部件连结的驱动轴。



CN 107202009 B

1.一种管泵,其特征在于,包括:

基座;

配置在所述基座的一面侧的圆柱面状的内周面;

至少一部分沿所述内周面配置的管;

旋转部件,其与所述内周面同心地配置,能够在该旋转部件与该内周面之间一边挤压所述管一边可旋转地被支承于所述基座;和

驱动单元,其安装于所述基座的另一面侧,具有贯通该基座与所述旋转部件连结的驱动轴,

所述基座具有向所述一面侧突出的、支承所述旋转部件的圆筒状的支承部,

所述驱动轴通过所述支承部的中空部,

包括覆盖所述支承部的外周的、以使得所述旋转部件能够旋转的方式支承所述旋转部件的轴承,

所述旋转部件具有圆筒状的主体部,该主体部形成有收纳所述支承部和所述轴承的连结孔,

在所述主体部的内周面形成有沿圆周方向延伸的环状槽,

所述轴承与所述环状槽嵌合。

2.如权利要求1所述的管泵,其特征在于,包括:

一对所述轴承;和

被所述一对轴承夹着、覆盖所述支承部的外周的圆筒状的间隔件,

所述一对轴承和所述间隔件与所述环状槽嵌合。

3.如权利要求1或2所述的管泵,其特征在于:

包括将所述驱动单元的驱动轴与所述旋转部件连结的连结轴,

在所述旋转部件的中央形成有供所述连结轴的一端嵌入的连结孔,

在所述连结轴的一端形成有供所述驱动轴的前端嵌入的嵌合孔。

4.如权利要求1所述的管泵,其特征在于:

所述轴承是相对于所述主体部可旋转地被保持的滑动轴承。

5.如权利要求2所述的管泵,其特征在于:

所述间隔件固定在所述旋转部件的主体部。

管泵

技术领域

[0001] 本发明涉及管泵、旋转限制部件、轴体和轴连接结构。

背景技术

[0002] 已知有通过将沿壳体的形成为大致圆柱面状的内周面呈圆弧状配置的弹性管在内周面与辊之间一边挤压一边使辊沿内周面转动而输送弹性管内的液体的管泵。这样的管泵例如在日本专利第5538829号公报和日本特开2010-196538号公报(日本公开专利公报)中有所记载。

[0003] 在日本专利第5538829号公报中记载的管泵包括旋转部件和对旋转部件进行旋转驱动的驱动单元。此外,旋转部件以使多个辊能够旋转的方式支承有多个辊。当辊被驱动单元旋转驱动时,各辊沿圆周面转动。

[0004] 此外,在日本特开平6-193614号公报(日本公开专利公报)中,记载有为了有效地传递动力而使用键将辊连接于旋转轴的轴连接结构。在辊形成有旋转轴的一个端部插入的孔。在旋转轴的一个端部的外周面与辊的孔的内周面,分别形成有键槽,通过使键嵌合于旋转轴与辊的键槽,使得辊可靠地固定于旋转轴。

发明内容

[0005] 发明想要解决的技术问题

[0006] 在日本专利第5538829号公报记载的管泵中,被辊挤压的管恢复力在旋转轴半径方向上施加于旋转部件,此外,旋转部件通过与驱动单元的驱动轴连结而被支承。因此,来自挂在旋转部件的管的恢复力 (径向负荷)被传递至驱动单元的驱动轴。存在由于该径向负荷而驱动单元发生故障或可使用寿命变短的问题。

[0007] 本发明的一个方面是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于提供抑制驱动单元的故障、能够实现长寿命化的管泵。

[0008] 此外,日本特开平6-193614号公报(日本公开专利公报)中记载的轴连接结构是在形成于一个轴体(辊)的孔插入另一个轴体(旋转轴)和键的结构,因此难以使一个轴体的外径小。此外,需要在一个轴体的孔的内周面形成键槽(内槽),还存在内槽的加工成本比较高的问题。

[0009] 本发明另一方面是鉴于上述的情况而完成的,其目的在于提供不需要设置内槽(形成在孔的内周面的键槽)而容易细径化的轴连接结构。

[0010] 本发明的一个实施方式的管泵包括:基座;配置在基座的一面侧的圆柱面状的内周面;至少一部分沿内周面配置的管;旋转部件,其与内周面同心地配置,能够在该旋转部件与该内周面之间一边挤压管一边可旋转地被支承于基座;和驱动单元,其安装于基座的另一面侧,具有贯通该基座与旋转部件连结的驱动轴。

[0011] 此外,在上述管泵,也可以采用如下结构:基座具有向一面侧突出的、支承旋转部件的圆筒状的支承部,驱动轴通过支承部的中空部。

[0012] 此外，在上述管泵，也可以采用如下结构：包括覆盖支承部的外周的、以使得旋转部件能够旋转的方式支承旋转部件的轴承，在旋转部件形成有收纳支承部和轴承的连结孔。

[0013] 此外，在上述管泵，也可以采用如下结构：包括：一对轴承；和被一对轴承夹着、覆盖支承部的外周的圆筒状的间隔件，旋转部件具有形成有连结孔的大致圆筒状的主体部，在主体部的内周面形成有沿圆周方向延伸的环状槽，一对轴承和间隔件与环状槽嵌合。

[0014] 此外，在上述管泵，也可以采用如下结构：包括将驱动单元的驱动轴与旋转部件连结的连结部件，在旋转部件的中央形成有供连结轴的一端嵌入的连结孔，在连结部件的一端形成有供驱动轴的前端嵌入的嵌合孔。

[0015] 此外，在上述管泵，也可以采用如下结构：管例如在外周面的一部分具有被基座保持的保持部。

[0016] 本发明的又一实施方式的旋转限制部件包括平板状的基部和从基部的一端垂直地延伸的腿部，基部包括向与腿部延伸的方向相反的方向突出的凸部。

[0017] 在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：腿部能够嵌入在要连接的一个轴体形成的键槽，凸部能够嵌入在要连接的另一个轴体形成的凹部。

[0018] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：在基部形成有用于使螺栓的轴通过的贯通孔或缺口。

[0019] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：基部的形状为大致圆板状。

[0020] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：基部为在离开贯通孔或缺口的位置、大致圆板形状被垂直的平面截断而形成的大致D字形，腿部从被垂直的平面截断的基部的端面的中央部突出。

[0021] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：腿部为大致长条状。

[0022] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：凸部为圆柱状。

[0023] 此外，在上述的旋转限制部件，也可以采用如下结构：通过金属板的钣金加工而形成。

[0024] 本发明的又一实施方式的轴体形成有以旋转中心轴为中心的圆柱状的贯通孔，在旋转中心轴方向的一个端面形成有上述的旋转限制部件的凸部嵌入的凹部。轴体为齿轮。

[0025] 本发明的又一实施方式的轴连接结构包括：第一轴体；与第一轴体同心地配置的第二轴体；被夹在第一轴体与第二轴体的端面间的上述的旋转限制部件；和将第一轴体、第二轴体和旋转限制部件固定为一体的螺栓，在第一轴体的一个端部形成有与第一轴体同心的内螺纹和与旋转限制部件的腿部嵌合的键槽，在第二轴体形成有与第二同心的贯通孔和旋转限制部件的凸部嵌入的凹部，将螺栓的轴通过第二轴体的贯通孔并拧入第一轴体的内螺纹，由此第一轴体、第二轴体和旋转限制部件被固定为一体。

[0026] 本发明的又一实施方式的管泵包括：圆柱面状的内周面；至少一部分沿内周面配置的管；旋转部件，其与内周面同心地配置，能够在该旋转部件与内周面之间一边挤压管一边可旋转地被支承于基座；和将旋转部件旋转驱动的驱动单元，驱动单元与旋转部件通过上述的轴连接结构相连接。

[0027] 根据本发明的一个方面，通过使旋转部件支承于基座，施加于旋转部件的径向负荷不仅施加于驱动轴而且施加于基座。由此，施加在驱动轴的径向负荷降低，管泵的可靠性

提高。

[0028] 此外，根据本发明的又一方面，能够不需设置内槽而容易地实现轴连接结构的细径化。

附图说明

[0029] 图1是本发明的实施方式的管泵的外观图。

[0030] 图2是本发明的实施方式的管泵的外观图。

[0031] 图3是本发明的实施方式的管泵的分解图。

[0032] 图4是本发明的实施方式的泵单元的透视侧面图。

[0033] 图5是本发明的实施方式的罩的外观图。

[0034] 图6是本发明的实施方式的旋转部件的分解图。

[0035] 图7是本发明的实施方式的变形例的泵单元的侧截面图。

[0036] 图8是本发明的实施方式的变形例的驱动单元的外观图。

[0037] 图9是本发明的实施方式的变形例的驱动单元的分解立体图。

[0038] 图10是本发明的实施方式的变形例的旋转限制部件的外观图。

[0039] 图11是本发明的实施方式的变形例的齿轮的外观图。

[0040] 图12是驱动单元的比较例的外观图。

[0041] 图13是驱动单元的比较例的分解立体图。

[0042] 图14是比较例的齿轮的外观图。

具体实施方式

[0043] 以下，参照附图对本发明的实施方式进行说明。以下说明的本发明的实施方式的管泵是通用的输液泵，在清洗装置、食品加工装置、各种分析设备、医疗设备、化学装置等各种装置用于液体的输送。此外，本发明的实施方式的管泵不仅能够用于液体的输送而且能够用于气体及其它流体的输送。另外，在以下的说明中，对相同或对应的构成要素标注相同或对应的附图标记，省略重复的说明。

[0044] 图1和图2是表示本发明的实施方式的管泵100的外观图。图1 是从正面侧看时的立体图，图2是从背面侧看时的立体图。图3是管泵100的分解立体图。图4是管泵100具备的泵单元120的侧截面图。

[0045] 另外，在以下的说明中，将管泵100的进深方向/前后方向(图1 中，从右上向左下去的方向)称为X轴方向，将宽度方向/左右方向(图 1中，从左上向右下去的方向)称为Y轴方向，将高度方向/上下方向 (图1中，从下向上去的方向)称为Z轴方向。另外，在图1-2表示将管泵100横放(令管泵100的宽度方向朝向铅直方向的姿势)的状态，但通过改变后述的固定部180的朝向，能够以通常姿势(令管泵 100的高度方向朝向铅直方向的姿势)设置。

[0046] 如图1和图2所示，管泵100包括作为泵机构主体的泵单元120、驱动泵单元120的驱动单元110和用于安装管泵100的固定部180。驱动单元110和固定部180通过四个螺栓112a可装卸地安装于泵单元 120。

[0047] 泵单元120包括基座130和罩140。由基座130和罩140构成泵单元120的壳体。如图3所示，在泵单元120的壳体内收容有旋转部件 150和管160。管160由合成橡胶等弹性材料形

成，具有橡胶弹性。

[0048] 此外，驱动单元110包括发动机111、对发动机111供给驱动电力的驱动器118和将发动机111的扭矩放大的减速器112。发动机111的旋转运动通过减速器112被减速，其扭矩被放大。减速器112的输出轴(驱动轴113)与旋转部件150连结，将由减速器112放大后的扭矩通过驱动轴113传递至旋转部件150。

[0049] 固定部180例如为通过不锈钢板等金属板的钣金加工形成的部件。固定部180具有大致矩形平板状的主体部181、在主体部181的宽度方向两端向后方垂直折弯而形成的一对腿部182和在各腿部182的前端向宽度方向外侧折弯而形成的一对固定部183。在主体部181的大致中央部形成有供驱动单元110的驱动轴113通过的开口部181a和在该开口部181a的周围按等间隔形成的四个贯通孔181b。用于将驱动单元 110安装在泵单元120的螺栓112a在贯通孔181b插通。将开口部181a 和四个贯通孔181b合称为退出形状。

[0050] 固定部180的退出形状在开口部181a的中心的周围具有四次的旋转对称性。因此，即使使固定部180沿开口部181a的中心的周围各旋转90°，也会安装在泵单元120。管泵100能够通过改变安装固定部安装在泵单元120的朝向而以各种各样的姿势设置。

[0051] 基座130具有大致平板状的主体部131和从主体部131的下端部垂直地向X轴正方向突出的大致平板状的底板部132。在主体部131 的背面固定有驱动单元110和固定部180。此外，在主体部131的中央设置有形成有圆形的贯通孔、从该贯通孔的周缘垂直地突出的圆筒部 131a。在圆筒部131a内，从背面侧被插入驱动单元110的驱动轴113。此外，在底板部132形成有供插入后述的管接头161的一对U字形缺口部132a。

[0052] 在主体部131的正面，形成有从主体部131垂直地突出、沿U字形的外缘延伸的肋(导向部131b)。导向部131b在罩140安装在基座 130时沿后述的罩140的侧壁142的内侧面配置。

[0053] 图5是从背面侧看罩140时的图。罩140具有大致平板状的主体部141和从主体部141的周缘大致垂直地突出的侧壁142。罩140的主体部141将旋转部件150夹在中间地与基座130的主体部131平行配置。侧壁142具有半圆筒状的上部142a和从上部142a的两端分别向下方延伸的一对下部142b。一对下部142b是相互平行地形成的大致平板状的部分。在罩140的下端部(一对下部142b之间)，不设置侧壁 142。换言之，在侧壁142，在与呈半圆筒状形成的上部142a相对的下端部形成有缺口部142n。

[0054] 在侧壁142的背面侧的端部形成有向外周突出(即，直径扩张) 的凸缘部142c。在凸缘部142c的内周形成有一对导向槽142d1(图5) 和一个导向槽142d2(图4)。一对导向槽142d1分别形成在凸缘部142c 的左右下端部。此外，导向槽142d2形成在凸缘部142c的上端部。此外，如图3所示，在基座130的主体部131的周缘部形成有向外周突出的一对突起131c1和一个突起131c2。一对突起131c1形成为在主体部131的左右两端部在上下方向上延伸的形状。此外，突起131c2形成在主体部131上述上端部。在罩140安装在基座130时，在一对导向槽142d1分别嵌入一对突起131c1。另外，如图4所示，在导向槽 142d2嵌入突起131c2。此外，凸缘部142c的不形成导向槽142d1、142d2 的位置的内径设计成与基座130的不形成主体部131的突起131c1、 131c2的位置的外径大致相同的大小。因此，当在导向槽142d1、142d2 分别嵌入突起131c1、131c2时，凸缘部142c的内侧面与主体部131 的端面抵接。

[0055] 此外，本实施方式的管泵100包括用于将罩140固定在基座130 的固定结构170。本

实施方式的固定结构170由形成在罩140的螺纹孔 (阴螺纹)171、形成在基座130的贯通孔172和将罩140与基座130 紧固的螺栓173构成。如图5中以虚线表示的方式，螺纹孔171形成在罩140的一对下部142b的下端部。此外，贯通孔172形成在将罩140 安装在基座130时与螺纹孔171相连的位置，在上下方向上贯通。罩 140以使得与各导向槽142d1对应的突起131c1分别插入的方式从上方安装在基座130。于是，当将从下方贯通贯通孔172的螺栓173拧入螺纹孔171时，罩140被固定在基座130。在由罩140和基座130围成的空间区域收容旋转部件150和管160。

[0056] 图6是旋转部件150的分解立体图。旋转部件150包括成为凸缘部的两个圆盘状的框架151和152。在配置在正面侧的框架151的背面，形成有垂直地突出的四个凸台151a和一个圆筒部151b。四个凸台151a 在旋转部件150的旋转轴的周围等间隔地(即在与驱动轴113同心的圆柱面上)配置。在配置在背面侧的框架152的正面，形成有垂直地突出的四个凸台152a和一个圆筒部152b。四个凸台152a以在X轴方向上与四个凸台151a相对的方式配置。圆筒部151b从设置在框架151 的中央的贯通孔的周缘垂直地突出。同样，圆筒部152b从设置在框架 152的中央的贯通孔的周缘垂直地突出。圆筒部151b与圆筒部152b 的外径大致相同，圆筒部151b与圆筒部152b的相对的端面彼此相互碰在一起，形成一个连续的圆筒状的主体部153。

[0057] 旋转部件150的主体部153的内径比基座130的圆筒部131a的外径大，在主体部153的中空部收容基座130的圆筒部131a。此外，在主体部153与圆筒部131a之间，配置有一对环状的轴承154a、154b 和圆筒状的间隔部件155。轴承154a、154b和间隔部件155嵌入在主体部153的内周形成的环状槽。此外，间隔部件155配置在轴承154a 与轴承154b之间。间隔部件155用于将轴承154a和轴承154b在X轴方向上隔着规定的间隔地进行保持。在间隔部件155形成有在径方向上贯通的螺纹孔155a。在螺纹孔155a中被拧入止动螺钉155b，止动螺钉155b的一个端部从间隔部件155的外周面突出。此外，在主体部 153形成有贯通孔153a。在贯通孔153a插入从间隔部件155的外周面突出的止动螺钉155b的一个端部。由此，间隔部件155相对于旋转部件150的主体部153在轴向(X轴方向，第二方向)和周向上的移动被限制，被固定在主体部153。

[0058] 轴承154a和154b是滑动轴承。轴承154a和154b不被固定在主体部153，相对于主体部153可旋转地被保持。此外，轴承154a被设置在圆筒部151b的内周台阶差151d与间隔部件155夹入。由此，轴承154a的轴向(X轴方向)的移动被限制。同样，轴承154b被设置在圆筒部152b的内周的台阶差152d和间隔部件155夹着。由此轴承 154b的轴方向的移动被限制。换言之，在主体部153的内周面形成有具有台阶差151d和台阶差152d的沿圆周方向延伸的环状槽，在该环状槽嵌入一对轴承154a和154b和间隔部件155。因此，轴承154a和 154b以仅可旋转的方式被保持。在轴承154a和154b也可以使用内圈相对于外圈可旋转地构成的球轴承。在这种情况下，轴承154a和154b 的外圈被分别例如牢固地嵌入地固定在圆筒部151b和152b的内周面。

[0059] 旋转部件150包括一对辊156a和一对引导辊156b。辊156a和引导辊156b分别被对应的一对凸台151a和凸台152a可旋转地支承。一对辊156a夹着主体部153在旋转部件150的直径方向上并列配置。此外，一对引导辊156b也夹着主体部153在旋转部件150的另外的直径方向上并列配置。一对辊156a并列的直径方向和一对引导辊156b并列的直接方向相互正

交。即，辊156a和引导辊156b在旋转部件150 的旋转方向上以90度间隔交替地配置。

[0060] 辊156a的一部分与框架151、152相比向外周侧突出。辊156a具有大致圆筒形状，在其外周面与罩140的内周面142e之间挤压管160。引导辊156b(图6)以沿着为被挤压的状态的圆筒状的管160的外周面的方式具有轴向中央部变细的单叶双曲面状的外周面。管160通过与引导辊156b的外周面抵接而使得X方向的位置被维持在引导辊156b 的X轴方向中央部。由此，能够防止管160与基座130的主体部131、罩140的主体部141或框架151及框架152摩擦而破损。此外，还能够抑制动作时产生的、相对于旋转部件150的旋转轴的轴向和半径方向上的、管160的振动。另外，旋转部件150还可以代替一对辊156a 和一对引导辊156b包括四个圆筒形状的辊156a。

[0061] 如图4所示，管160被辊156a与罩140的侧壁142的内周面142e 夹着，被挤压至与管160的内周面紧贴。在管160的被挤压的部位(挤压部)，管160的中空部被堵塞。当辊156a沿侧壁142的内周面142e 转动时，管160的挤压部与辊156a一起移动，由此，管160内的流体向旋转部件150的转动方向(辊156a的旋转方向)移动。

[0062] 如图4和图6所示，在框架151的圆筒部151b的内部形成有连结孔151e。通过在该连结孔151e嵌入连结轴157的正面侧的一端，将旋转部件150与连结轴157连结。在连结孔151e的内周面，在周方向上等间隔地形成沿X轴方向延伸的多个凸部151f。此外，连结轴157的正面侧的一个端部是在其外周面、在周方向上等间隔地形成有沿X轴方向延伸的多个槽157a的花键轴。通过在连结轴157的各槽157a嵌合空间孔151e的各凸部151f，连结轴157与连结孔151e通过花键联轴器被连结。连结轴157是大致圆筒状的部件。在连结轴157的中空部(嵌合孔)插入驱动轴113。在连结轴157的内周面形成有在X轴方向上延伸的槽157b。

[0063] 接着，对向管泵100安装旋转部件150和管160的方法进行说明。旋转部件150和管160的安装以从基座130取下罩140且在基座130 安装有驱动单元110的状态进行。此时，驱动轴113在基座130的圆筒部131a的中空部插通。当旋转部件150安装在基座130的正面侧(X轴正方向侧)时，在旋转部件150的轴承154a和154b内插入基座130 的圆筒部131a，圆筒部131a与轴承154a和154b可滑动地嵌合。由此，旋转部件150可旋转地被基座130支承。

[0064] 此外，当旋转部件150安装在基座130时，旋转部件150的连结轴157与驱动轴113连结。详细而言，在驱动轴113(图3)的外周面设置有沿X轴方向延伸的键114P。驱动轴113被插入连结轴157，驱动轴113的键114P被收容在连结轴157的槽157b，由此，驱动轴113 与连结轴157连结。此外，连结轴157与旋转部件150的框架151连结，因此驱动轴113的旋转运动通过连结轴157传递至旋转部件150。

[0065] 在旋转部件150与驱动轴113连结后，管160呈U字形挂在旋转部件150的外周。如图3所示，在管160的两端安装有一对管接头161。在各管接头161的背面形成有导向槽161a。各管接头161插入基座130 的底板部132的切口部132。此时，通过在导向槽161a被插入基座130 的底板部132的缺口部132a的周缘部，各管接头161被保持在基座130。由此，能够防止管160的上下和左右方向的移动，防止管160从旋转部件150的脱落。

[0066] 在安装管160之后，在基座130安装罩140。如图3的箭头A所示，罩140从上方安装在基座130。泵单元120具有在将罩140引导至相对于基座130的规定位置的导向结构。在导向结构，包括在前后方向(X轴方向，第二方向)限制罩140相对于基座130的移动的第二方向移动限制结构和在左右方向(Y轴方向，第三方向)限制罩140 相对于基座130的移动的第三方

向移动限制结构。

[0067] 在基座130安装罩140时，使基座130的主部131的周缘部(比导向部131b靠外侧的部分)从正面侧抵接罩140的侧壁142的背面侧的端面142f(图5)，由此，在X轴方向上罩140相对于基座130被定位。另外，当基座130的突起131c1被插入罩140的导向槽142d时，突起131c1从第二方向(X轴方向)两侧被导向槽142d的相对的一对侧壁夹着，因此限制基座130的相对于罩140的第二方向的移动。即，基座130的突起131c1和罩140的导向槽142d的组作为第二方向移动限制结构发挥作用。

[0068] 此外，罩140的凸缘部142c的内侧面与基座130的主体部131的周缘部的端面抵接，由此能够防止罩140的与X轴垂直的面内的摇晃。具体而言，当在U字形的罩140的凸缘部142c插入同样U字形的基座130的主体部131时，能够限制罩140相对于基座130的第三方向(Y轴方向)的移动。此外，当主体部131被插入至凸缘部142c的最深部、在凸缘部142c的内周面的上端部抵接基座130的上端面时，能够限制罩140相对于基座130的向更下方(Z轴方向，第一方向)去的移动。即，罩140的凸缘部142c与基座130的主体部131的组作为第三方向移动限制结构和第一方向移动限制结构发挥作用。

[0069] 此外，在将罩140安装在基座130时，罩140的侧壁142的内侧的面与基座130的导向部131b的外侧的面抵接，由此，罩140在旋转部件150的与旋转轴垂直的两个方向(Y轴方向、Z轴方向)以被安装在规定的位置的方式被引导而定位。即，罩140的侧壁142与基座130 的导向部131b的组也作为第三方向移动限制结构和第一方向移动限制结构发挥作用。

[0070] 此外，在罩140安装在基座130时，在罩140内，从下侧起收容旋转部件150和管160。在罩140的下端部形成的缺口部142n的左右方向的宽度设定得比旋转部件150的外径大。此外，缺口部142n的宽度为使得旋转部件150及挂在其外周的管160通过的大小。因此，罩 140能够通过缺口部142n将旋转部件150收容在内部并且从上方安装在基座130。此外，在罩140安装在基座130时，管160被旋转部件 150的辊156a和罩140的内周面142e夹着。此外，当管160被辊156a 与内周面142e夹着时，一边被挤压一边被收容在罩140。

[0071] 当罩140在内部收容旋转部件150和管160并且配置在相对于基座130的规定的位置时，罩140与基座130通过两个螺栓173被相互固定。另外，由于螺纹孔171沿上下方向(罩的安装方向，第一方向) 延伸，所以罩140和基座130在上下方向上被螺栓173紧固。因此，罩140即使由于被挤压的管160的恢复力而受到向上的力，也能够通过利用螺栓173的向下方的紧固的力而抵抗管160的恢复力使罩140 向规定的位置移动，牢固地固定在基座130。另一方面，在将罩140 从基座130取下的情况下，将两个螺栓173取下，将罩向上方拔下即可。

[0072] 这样，在本实施方式中，通过在将旋转部件150和管160安装在基座130的状态下从上方安装罩140，旋转部件150和管160被收容在罩140内。此外，在安装罩140时，管160受到从罩140向下方向去的力而不受到向前后方向取的力。因此，在安装罩140时，能够防止管160从旋转部件150在轴方向上落空而脱落。

[0073] 此外，在罩140安装在基座130之后，罩140通过固定结构170 (螺纹孔171、贯通孔172、螺栓173)固定其位置。因此，罩140不会由于来自外部的力和从管160受到的力等而从基座130的规定的位置移动。

[0074] 此外，在本实施方式中，通过将管160的管接头161安装在基座 130的缺口部132a，管160被保持在基座130。在该状态下，管接头 161的导向槽161a与底板部132的缺口部132a

的周缘部嵌合，由此，管160的向上下和左右方向去的移动被限制，能够防止管160从旋转部件150脱落。此外，管160即使在未被安装在罩140的状态也被保持在基座130，因此在安装罩140时不需要保持为将管160配置在恰当的位置，管泵100的组装容易进行。

[0075] 此外，在本实施方式中，旋转部件150通过使轴承154a、154b与基座130的圆筒部131a嵌合而能够旋转地被基座130支承。此外，驱动单元110通过驱动轴113对被基座130支承的旋转部件150传递旋转运动。这样，通过将支承旋转部件150的结构和向旋转部件150传递旋转运动的结构分别设置，能够抑制对驱动单元110的负载。

[0076] 详细而言，当旋转部件150具有的辊156a在与罩140的内周面142e 之间挤压管160时，旋转部件150由于要从管160被挤压的状态复原原来的圆筒形状的恢复力而受到向径方向内侧去的力(径向负荷)。此外，辊156a由于在旋转部件150的旋转轴的周围回旋，所以在该径向负荷的方向也旋转。例如，在一对辊156a相对于旋转部件150的旋转轴位于左右对称的位置(即，一对辊156a在Y轴方向上排列)的情况下，管160被各辊156a相同程度地挤压，因此，旋转部件150从管160 受到的两个径向负荷被抵消。另一方面，在一对辊156a中一个辊156a 与旋转轴相比位于上侧、另一个辊156a位于下侧的情况下，由于泵单元120具有上下不对称的形状(具体来说，在下侧一半不形成侧壁 142)，所以施加于旋转部件150的径向负荷不被抵消而残留。进一步，未被抵消而残留的径向负荷，根据旋转部件150的旋转位置(相位)，其大小和方向发生变动。假如该变动的径向负荷施加于驱动装置113，则存在驱动单元110发生故障或驱动单元110的可使用寿命变短的可能性。

[0077] 但是，在本实施方式中，施加于旋转部件150的径向负荷通过轴承154a、154b和覆盖罩轴承154a、154b的圆筒部131a施加于基座130。因此，在驱动轴113不被施加径向负荷，能够抑制驱动单元110发生故障等问题的产生。

[0078] (变形例)

[0079] 接着，对上述的实施方式的变形例进行说明。该变形例是代替上述实施方式的连结轴157、通过后述的旋转限制部件114和齿轮115使驱动单元110A的驱动轴113与旋转部件150A连结的结构。

[0080] 图7是本变形例的泵单元120A的侧截面图。此外，图8和图9分别是本变形例的驱动单元110A的外观图和分解立体图。

[0081] 如图8和图9所示，在驱动单元110A的驱动轴113的前端，利用螺栓116安装有旋转限制部件114和齿轮115。

[0082] 图10是旋转限制部件114的外观图(从前方看时的立体图)。旋转限制部件114例如为通过不锈钢板等金属板的钣金加工形成的部件。旋转限制部件114具有在中央部形成有贯通孔114c的大致圆板状的基部114b和从基部114b的一端延伸的大致长条状(矩形平板状)的腿部114a。

[0083] 大致圆板状的基部114b具有在从贯通孔114c离开的位置由与板面垂直的平面截断(D切)的大致D字形的形状。

[0084] 腿部114a从基部114b的被D切而形成的端面的中央部突出，呈直角折弯后向与基部114b的板面垂直的方向延伸。如图8所示，腿部 114a嵌入在驱动轴113形成的键槽113a(图9)，限制旋转限制部件114 相对于驱动轴113的绕旋转中心轴的旋转。

[0085] 此外，在基部114b形成有向与腿部114a延伸的方向相反方向突出的圆柱状的凸部

114d。凸部114d例如通过半冲孔(或半穿孔)加工形成。

[0086] 图11是齿轮115的外观图(从后方看时的立体图)。在齿轮115,与旋转中心轴同心地形成有贯通孔115c。此外,在齿轮115的背面形成有圆柱状的凹部115d。在凹部115d嵌入在旋转限制部件114的基部 114b形成的凸部114d,限制齿轮115相对于旋转限制部件114的绕旋转中心轴的旋转。即,通过驱动轴113的键槽113a与旋转限制部件114 的腿部114a的嵌合以及旋转限制部件114的凸部114d与齿轮115的凹部115d的嵌合,齿轮115相对于驱动轴113的绕旋转中心轴的旋转被限制,齿轮115总与驱动轴113一体地旋转。

[0087] 螺栓116的轴插通齿轮115的贯通孔115c和旋转限制部件114的贯通孔114c之后,拧进驱动轴113的前端部形成的螺纹孔(内螺纹) 113c,由此,齿轮115和旋转限制部件114被固定在驱动轴113。

[0088] (比较例)

[0089] 此处,为了说明通过上述的变形例的结构获得的作用效果,列举比较例进行说明。图12和图13分别是作为比较例的驱动单元110P的外观图和分解立体图。此外,图14是比较例的齿轮115P的外观图(从后方看时的立体图)。该比较例为通过键连接将齿轮连接至驱动轴的一般的结构例。

[0090] 齿轮115P具有未形成齿115Pe(图14)的筒部115Pf。在该筒部 115Pf,形成有插入驱动轴113的孔115Ph。在孔115Ph的周面形成有与驱动轴113的键槽113a相同槽宽度的键槽115Pd。通过使键114P(图 13)与驱动轴113的键槽113a和齿轮115P的键槽115Pd双方嵌合,来限制齿轮115P相对于驱动轴113的旋转,齿轮115P总与驱动轴113 一体地旋转。此外,在筒部115pf形成有沿径向延伸的螺纹孔(内螺纹) 115Pg。在键114P和驱动轴113插入至孔115Ph的状态下,将固定螺丝117P(图13)拧进螺纹孔15Pg,将键114P和驱动轴113牢固地拧紧,由此使得驱动轴113、键114P和齿轮115P一体化。进一步,通过将螺栓116经齿轮115P的贯通孔115Pc拧进在驱动轴113的前端部形成的螺纹孔113c,使得齿轮115P可靠地固定在驱动轴113。

[0091] (变形例与比较例的对比)

[0092] 对上述的变形例与比较例进行对比时,在比较例中由于为驱动轴 113(和键114P)嵌入齿轮115P的孔115Ph(和键槽115Pd)的结构,所以齿轮115P的外径比驱动轴113粗。与此相对,在变形例中,由于不需要将驱动轴113和键114P插入齿轮115,所以与比较例相比能够令齿轮115为细径(例如达到驱动轴113同等程度以下)。

[0093] 此外,在变形例中,由于不需要将驱动轴113和键114P插入齿轮 115,所以不需要设置筒部115Pf,其结果是,与比较例相比能够使齿轮115的全长变短。

[0094] 此外,在比较例中,虽然需要设置与键114P卡合的键槽115Pd,但是由于作为内侧的键槽115Pd的加工复杂,所以加工成本比较高。与此相对,在变形例中,通过加工容易的凹部115d与凸部114d的卡合实现齿轮115的旋转限制。此外,旋转限制部件114能够通过钣金加工廉价地制造。

[0095] 这样,根据上述的变形例的结构,与比较例相比,能够实现齿轮的小型化并且能够以更低的成本将齿轮安装在驱动轴。

[0096] 另外,上述的实施方式的连结轴157是相当于比较例的处理115P 的部件。即,在变形例中,通过采用齿轮115和旋转限制部件114代替连结轴,能够实现齿轮115的小型化,并

且不需要加工成本比较高的旋转限制部件114，实现低成本化。另外，在变形例中，通过将驱动轴113变粗来代替将齿轮115小型化，强化驱动轴113的扭转刚度。

[0097] 以上为本发明的实施方式的说明，本发明不仅限定于上述的实施方式的结构，而且能够在其技术的思想的范围内进行各种各样的变形。例如将说明书中记载的一个以上实施方式的技术加工的至少一部分与众所周知的技术加工进行适当组合而得到技术加工也包含于本发明的实施方式。

[0098] 例如，在上述的实施方式中，通过连结轴157将旋转部件150的连结孔151e与驱动单元110的驱动轴113连结，但是本发明并不限定于该结构。例如，还可以代替使用连结轴157，直接在连结孔151e连结驱动轴113。在这种情况下，例如在驱动轴113的前端部形成与连结孔151e的凸部151f嵌合的花键槽。

[0099] 此外，在上述的实施方式中，辊156a的一部分向框架151、152 的外周侧突出，但是本发明并不限定于该结构。也可以将辊156a整个配置在相比框架151、152的外周端稍内周侧。另外，可以框架152和连结轴157一体形成。

[0100] 此外，在上述的实施方式中，使用可旋转地支承多个辊的旋转部件150，但是本发明并不限定于该结构。例如代替旋转部件150使用具有偏心的旋转轴的辊的结构也包含在本发明的范围内。

[0101] 此外，在上述的实施方式中，作为用于将罩140固定在基座130 的固定结构170使用螺纹孔171、贯通孔172、螺栓173，罩140被螺栓固定于基座130，但是本发明并不限定于该结构。固定结构170只要能够在罩140的向相对于基座130的上下方向去的移动被限制的固定状态和固定被解除的状态之间进行切换即可，其方法并不限定于螺栓固定。

[0102] 此外，在上述的实施方式中，在管泵100的主要的构成部件(例如，基座130、罩140、旋转部件150)的材料中使用树脂，但例如也可以使用铝合金和镁合金等其它种类的结构材料。

[0103] 在上述的变形例中，在旋转限制部件114形成有用于插通螺栓116 的贯通孔114c，不过也可以代替贯通孔114c设置缺口或一端开口的槽孔。

[0104] 此外，在上述的变形例中，腿部114a呈矩形平板状形成，不过也可以设置其它形状的腿部114a。例如，也可以设置如斜键那样越接近前端厚度越逐渐变薄的楔状的腿部。

[0105] 此外，在上述的变形例中，在旋转限制部件114设置有凸部114d，在齿轮115设置有凹部115d，也可以与之相反，在旋转限制部件设置凹部，在齿轮设置凸部。

[0106] 此外，在上述的变形例中，凸部114d和凹部115d各设置有一个，也可以将凹部和凸部分别设置多个。在这种情况下，也可以将凹部(凸部)在旋转限制部件(或齿轮)的旋转中心轴周围按等间隔形成。

[0107] 此外，也可以在旋转限制部件和齿轮分别设置凹部和凸部双方。此外，在上述的实施方式中，凸部114d和凹部115d分别呈圆柱状形成，不过只要为相互嵌合的形状也可以采用其它形状。例如，也可以令凹部为呈直线状延伸的键槽(例如矩形槽、V字槽、U字槽)，采用与凸部嵌合的形状。

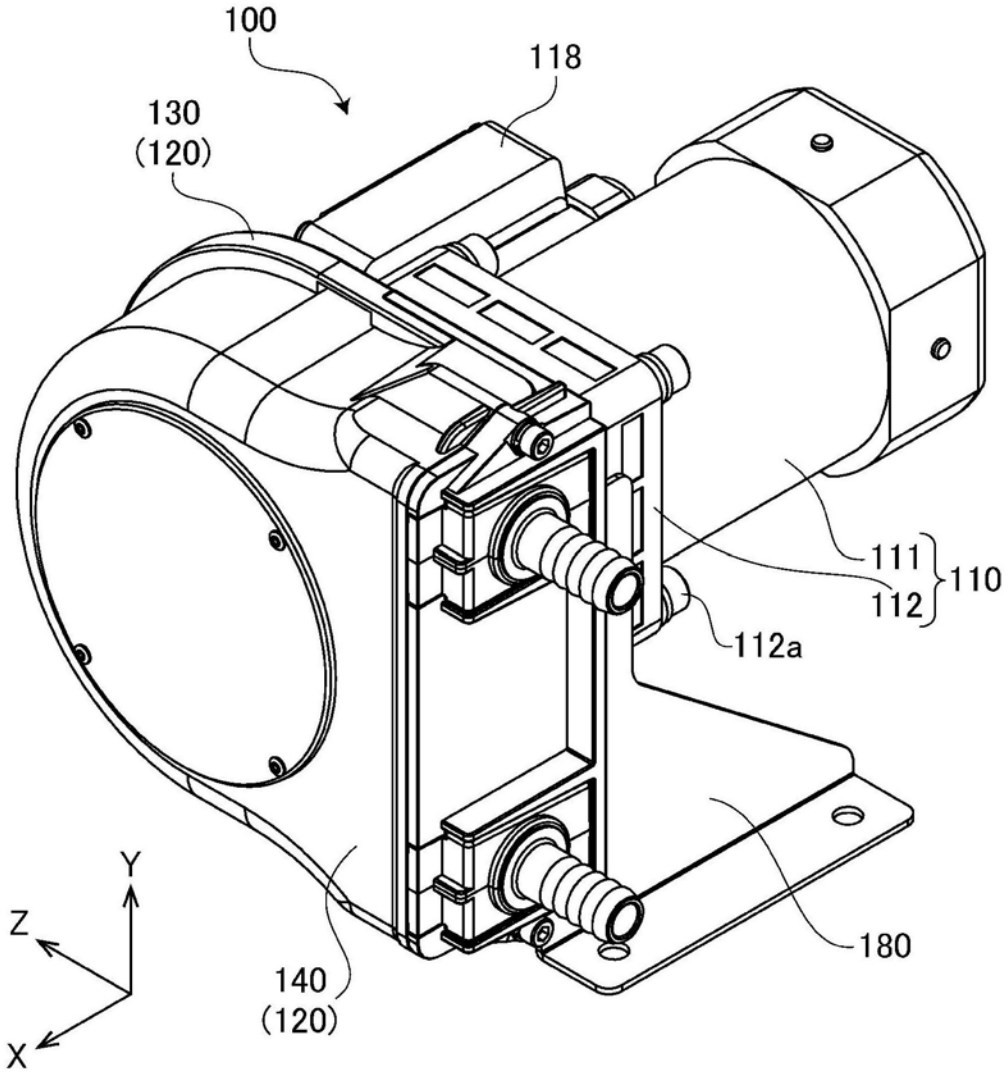


图1

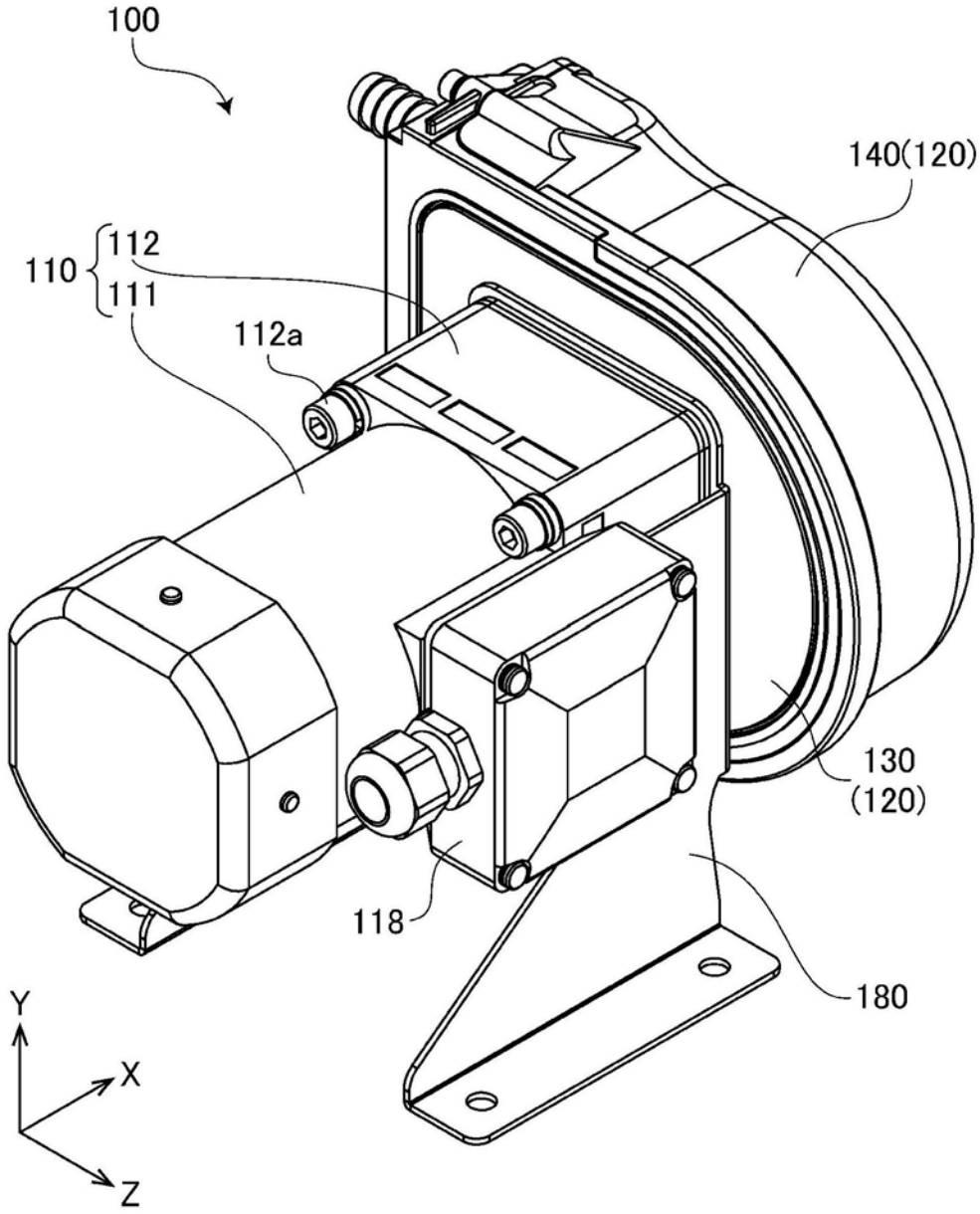


图2

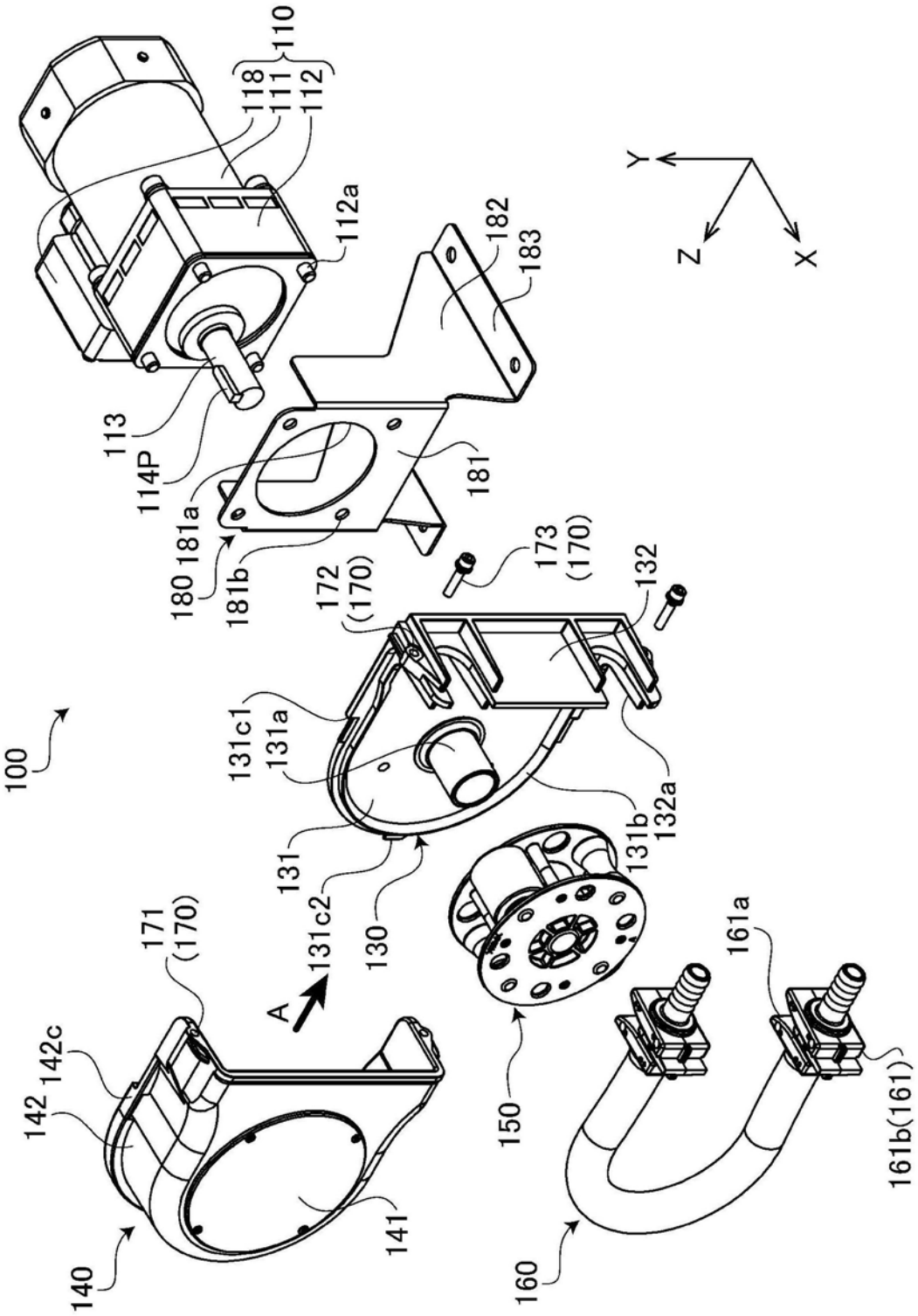

110
118
111
112
112a
113
114P
180
181a
181b
181
182
183
172
(170)
173
(170)
132
131c1
131a
131
131c2
130
131b
132a
100
171
(170)
A
142
142c
140
141
150
161a
161b(161)
160
Y
Z
X

图3

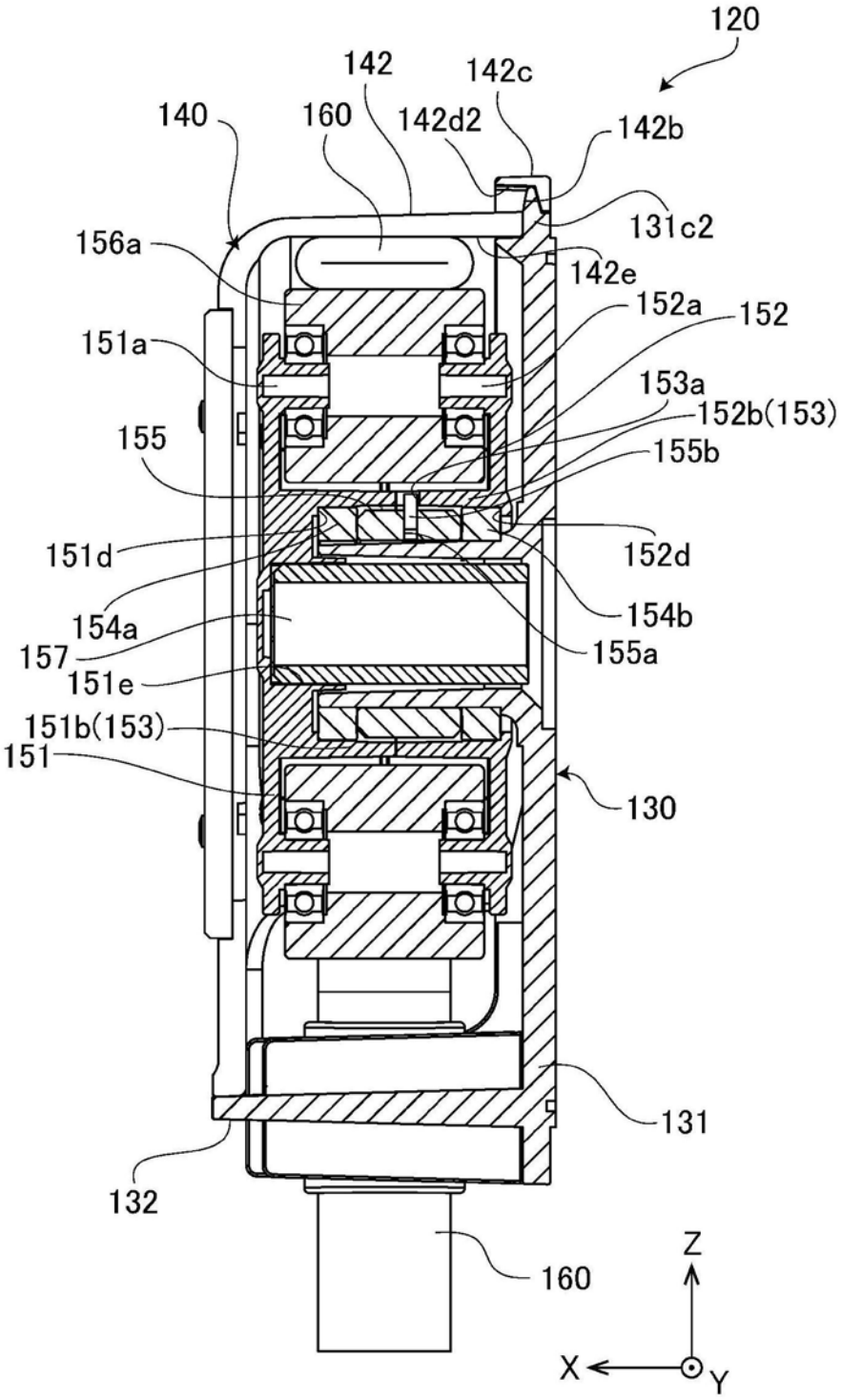

120
142
142c
140
160
142d2
142b
131c2
156a
142e
152a
152
151a
153a
152b(153)
155
155b
151d
152d
154b
154a
155a
157
151e
151b(153)
151
130
131
132
160
Z
X
Y

图4

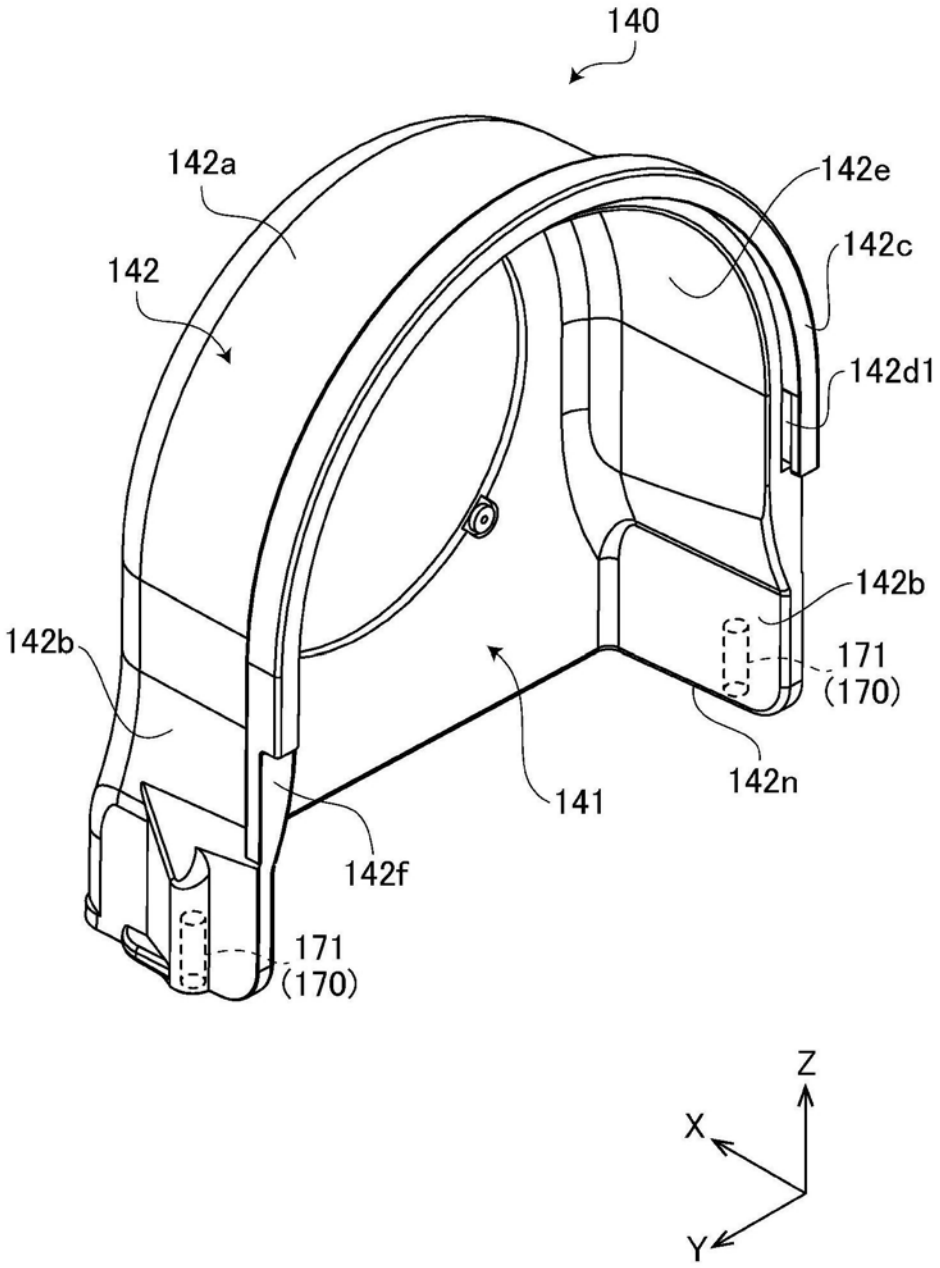

140
142a
142e
142c
142
142d1
142b
142b
171
(170)
141
142n
142f
171
(170)
Z
X
Y

图5

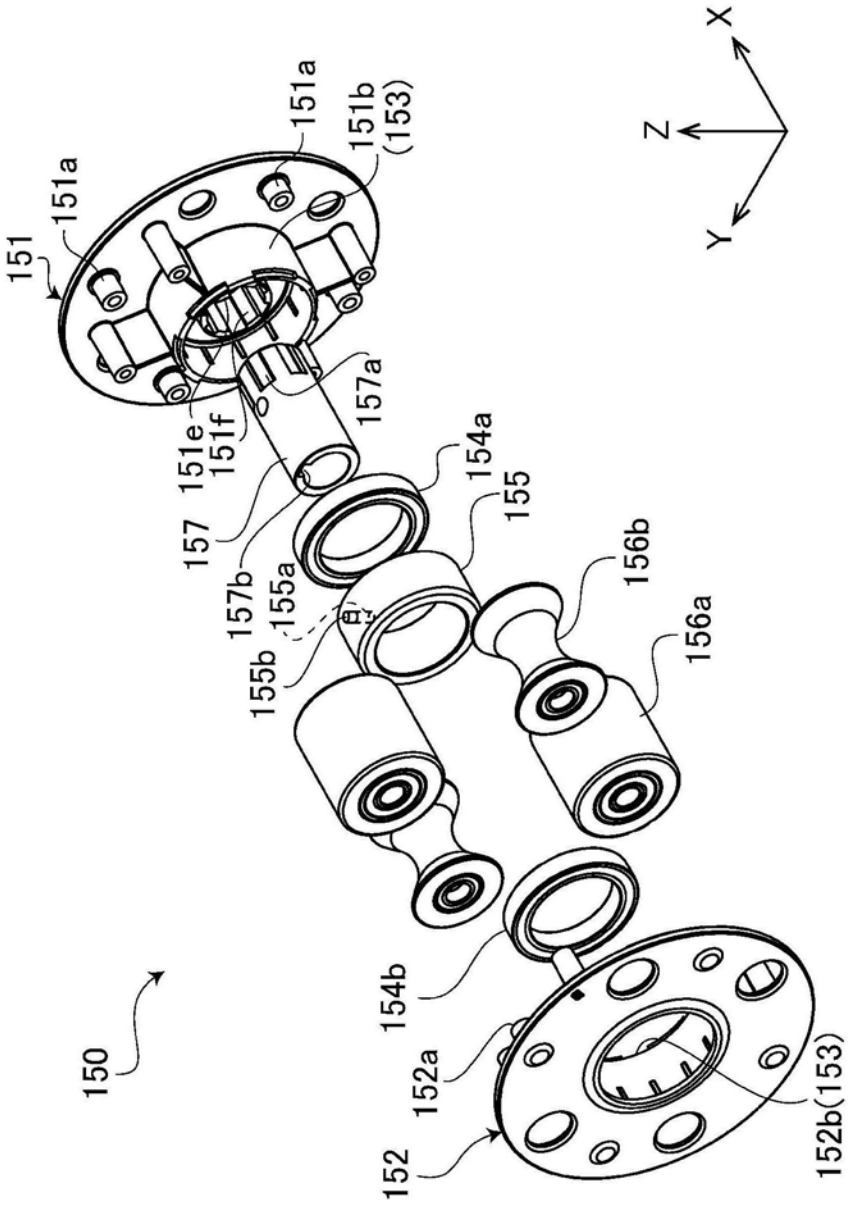

X
Z
Y
151
151a
151a
151b
(153)
157a
151e
151f
157
154a
155
157b
155a
156b
155b
156a
150
154b
152a
152
152b(153)

图6

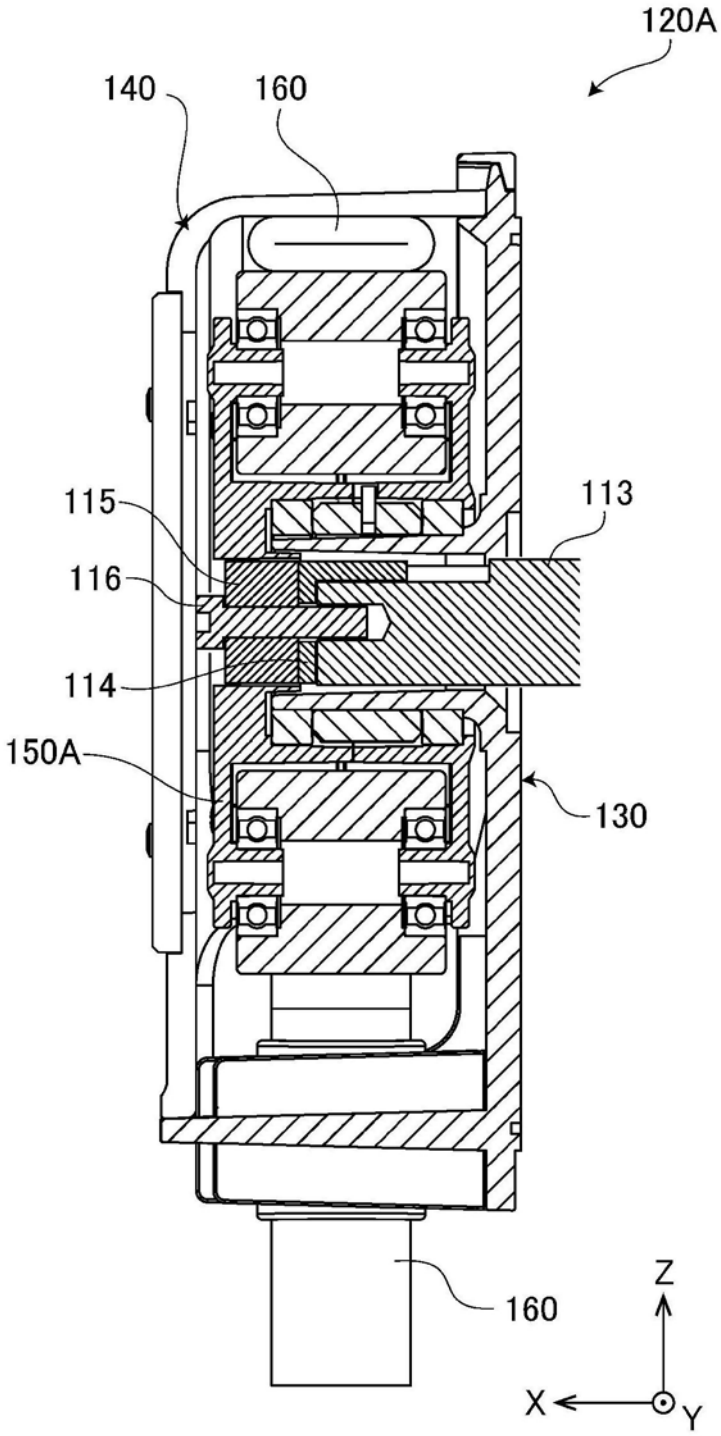


图7

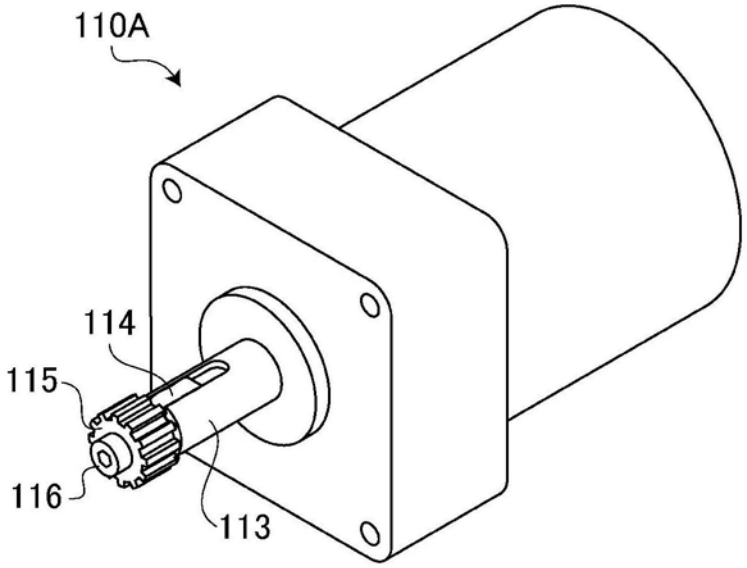


图8

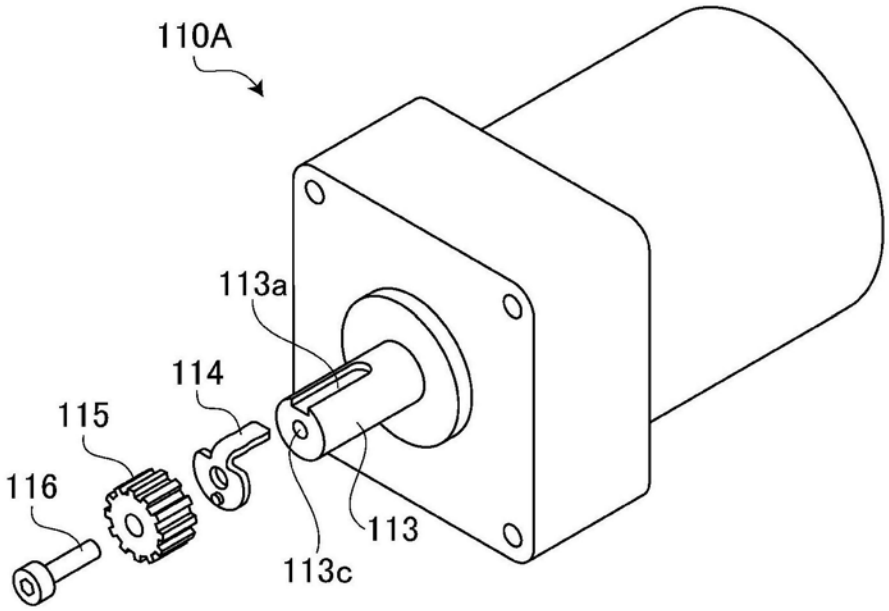


图9

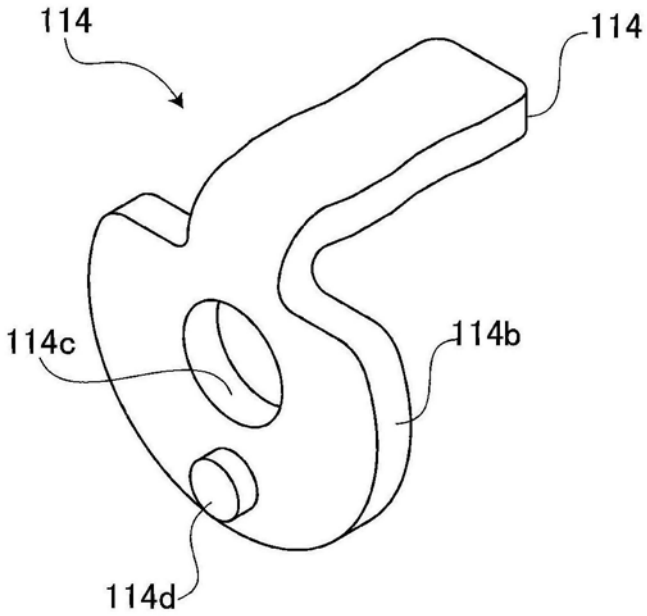


图10

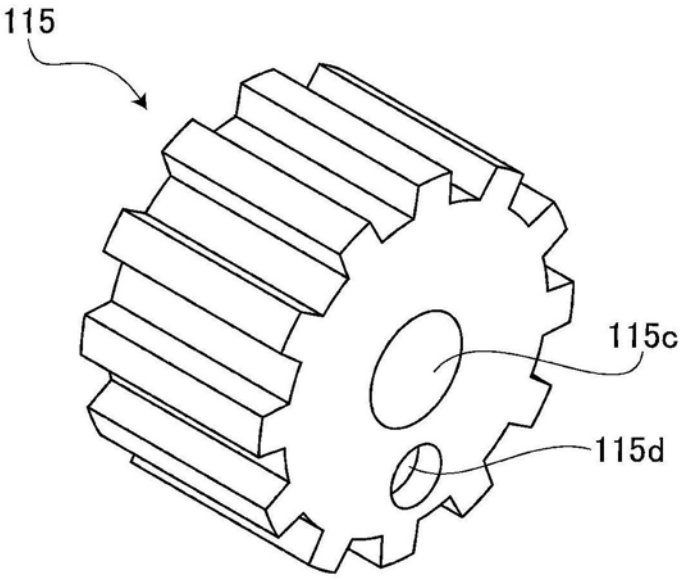


图11

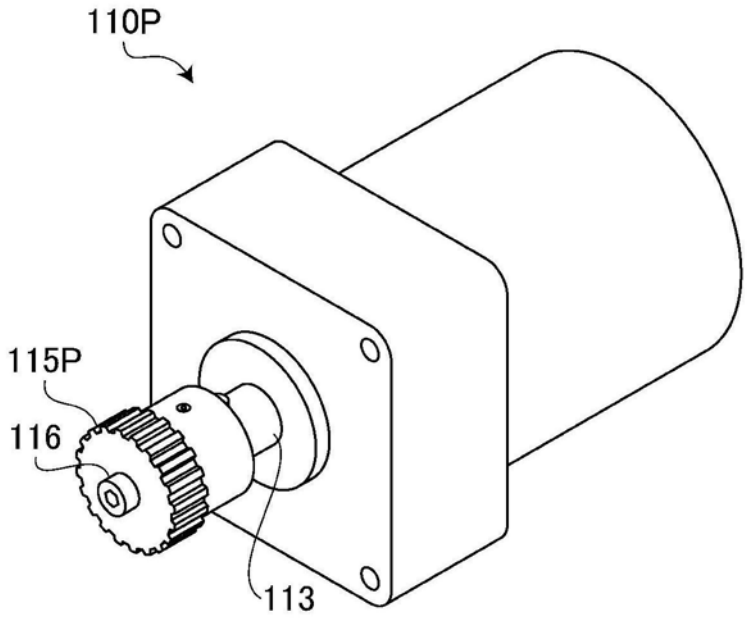


图12

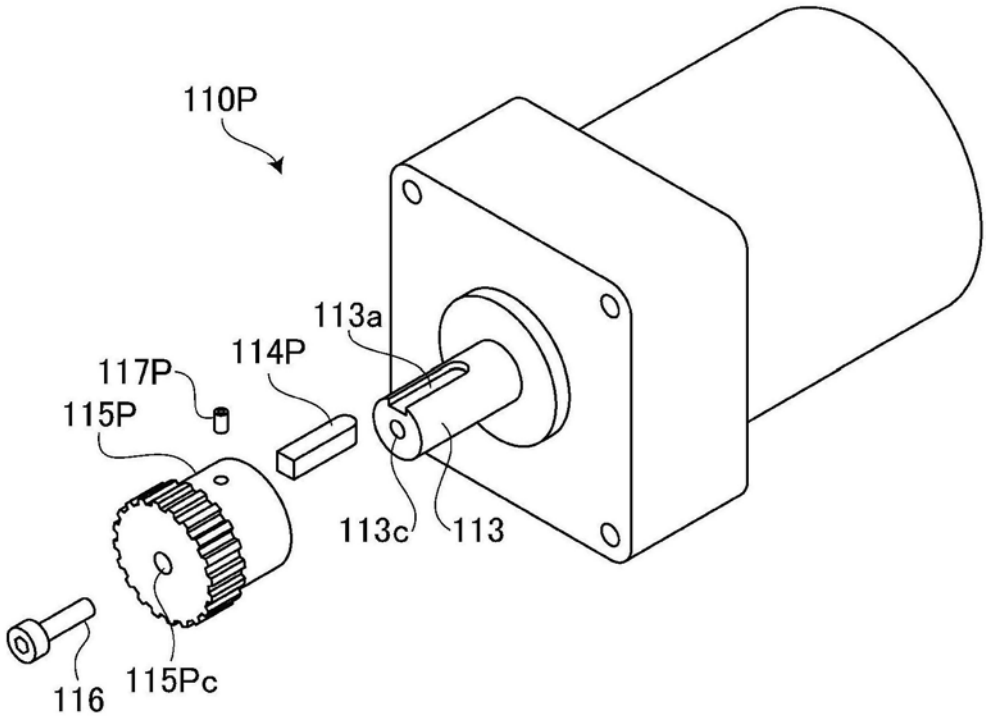


图13

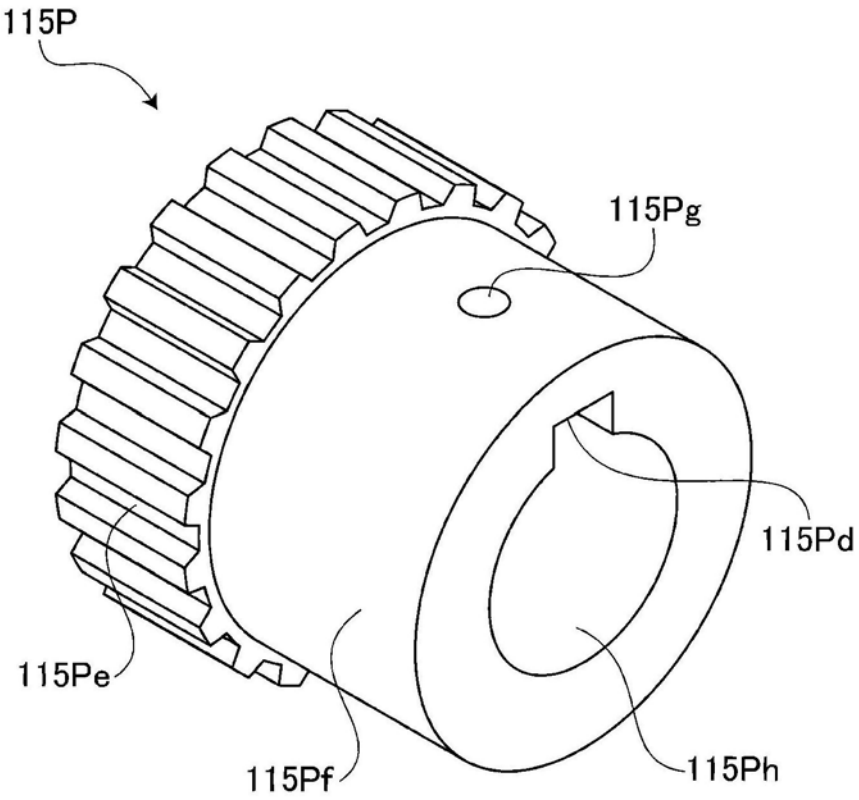


图14