



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209462123 U

(45)授权公告日 2019.10.01

(21)申请号 201920353067.1

(22)申请日 2019.03.20

(30)优先权数据

2018-067955 2018.03.30 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 小平修 大川高德 矢岛克英

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 沈捷

(51)Int.Cl.

H02K 5/00(2006.01)

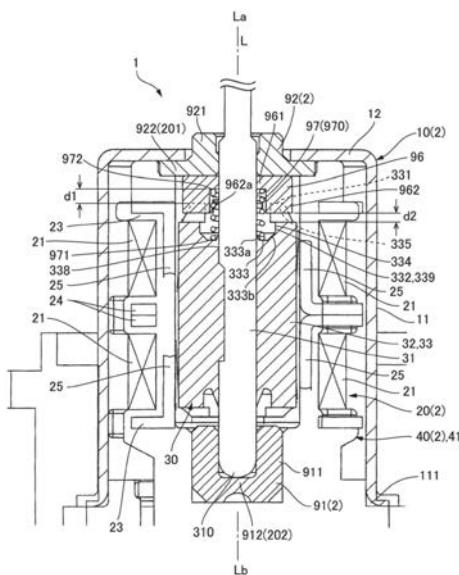
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

(54)实用新型名称

电动机

(57)摘要

一种电动机，能够用少量的零件沿轴线方向对转子施力，并且，能够限定滑动部分。电动机(1)具有：具备从旋转轴(31)的外周面向径向外侧伸出的主体部(33)的转子(30)和与主体部的外周面对置的筒状的定子(20)。包含定子的固定体(2)具有与主体部的轴线(L)方向的一侧(La)的端部(331)对置的第一支承部(201)和从轴线(L)方向的另一侧(Lb)支承转子(30)的第二支承部(202)。在第一支承部(201)和主体部(33)之间配置有与转子(30)一体旋转的滑动部件(96)，在滑动部件(96)和主体部(33)之间配置有将转子(30)向轴线(L)方向的另一侧(Lb)施力的施力部件(97)。



1. 一种电动机，其特征在于，具有：

转子，所述转子具备从旋转轴的外周面向径向外侧伸出的主体部；

固定体，所述固定体具备与所述主体部的外周面对置的筒状的定子、与所述主体部的轴线方向的一侧端部对置的第一支承部、及从所述轴线方向的另一侧支承所述转子的第二支承部；

滑动部件，所述滑动部件配置于所述第一支承部和所述主体部之间，当所述转子旋转时，所述滑动部件在周向上与所述一侧端部卡合，从而在相对于所述第一支承部滑动的同时与所述转子一体旋转；以及

施力部件，所述施力部件配置于所述滑动部件和所述主体部之间，将所述转子向所述轴线方向的另一侧施力。

2. 根据权利要求1所述的电动机，其特征在于，

所述滑动部件为树脂制。

3. 根据权利要求1所述的电动机，其特征在于，

所述施力部件是螺旋弹簧。

4. 根据权利要求3所述的电动机，其特征在于，

在所述一侧端部，以包围所述旋转轴的方式形成有环状槽，在所述环状槽的内侧配置所述螺旋弹簧的所述主体部侧的端部。

5. 根据权利要求1所述的电动机，其特征在于，

在所述一侧端部形成有朝向与所述滑动部件相反的一侧凹陷的凹部，

所述滑动部件具备：板部，该板部承接所述施力部件的与所述主体部侧相反的一侧的端部；以及凸部，该凸部从所述板部朝向所述主体部突出，当所述转子旋转时，该凸部从周向与所述凹部的内壁抵接。

6. 根据权利要求5所述的电动机，其特征在于，

所述凸部相对于所述凹部的底部在所述轴线方向上分离，

所述一侧端部相对于所述板部在所述轴线方向上分离。

7. 根据权利要求6所述的电动机，其特征在于，

所述一侧端部和所述板部的所述轴线方向上的间隔比所述凸部和所述凹部的底部的所述轴线方向上的间隔宽，

当所述凸部和所述凹部的底部在所述轴线方向上抵接时，所述凸部在避开径向外侧的边缘及径向内侧的边缘的部分与所述凹部的底部抵接。

8. 根据权利要求6所述的电动机，其特征在于，

所述一侧端部和所述板部的所述轴线方向上的间隔比所述凸部和所述凹部的底部的所述轴线方向上的间隔窄。

9. 根据权利要求1所述的电动机，其特征在于，

所述主体部由固定在所述旋转轴的外周面的永磁体构成。

10. 根据权利要求1～9中任一项所述的电动机，其特征在于，

所述第一支承部是能旋转地支承所述旋转轴的径向轴承的所述主体部侧的端面。

电动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及具备将转子向轴线方向的一侧施力的施力部件的电动机。

背景技术

[0002] 在电动机中,为了抑制转子的轴线方向的晃荡,采用通过施力部件沿轴线方向对转子施力的方式。另一方面,在专利文献1中记载的电动机中,采用如下方式:在转子的永磁体的输出侧端部和径向轴承之间依次配置金属制的第一垫圈、螺旋弹簧及金属制的第二垫圈,将转子朝向反输出侧施力。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2014—212686号公报

实用新型内容

[0006] 实用新型所要解决的技术问题

[0007] 在专利文献1中记载的方式中,因为需要两个金属制的垫圈,所以零件数量多。另外,在专利文献1中记载的方式中,难以限定第一垫圈和螺旋弹簧之间及螺旋弹簧和第二垫圈之间的哪个部分将成为滑动部分。另外,径向轴承和第一垫圈之间及第二垫圈和永磁体之间也有可能成为滑动部分。因此,由于不能限定滑动部分,因此存在难以采取减小滑动阻力或针对磨损的对策的问题。

[0008] 鉴于以上的问题,本实用新型的技术问题在于,提供一种电动机,能够以少量的零件沿轴线方向对转子施力,并且,能够限定滑动部分。

[0009] 解决问题所采用的技术方案

[0010] 为了解决上述技术问题,本实用新型提供一种电动机,其特征在于,具有:转子,所述转子具备从旋转轴的外周面向径向外侧伸出的主体部;固定体,所述固定体具备与所述主体部的外周面对置的筒状的定子、与所述主体部的轴线方向的一侧端部对置的第一支承部、及从所述轴线方向的另一侧支承所述转子的第二支承部;滑动部件,所述滑动部件配置于所述第一支承部和所述主体部之间,当所述转子旋转时,在周向上与所述一侧端部卡合,在相对于所述第一支承部滑动的同时与所述转子一体旋转;以及施力部件,所述施力部件配置于所述滑动部件和所述主体部之间,将所述转子向所述轴线方向的另一侧施力。

[0011] 在本实用新型中,在固定体的第一支承部和转子的主体部之间依次配置有滑动部件及施力部件,转子在通过由滑动部件及施力部件构成的两个部件被向轴线方向的另一侧施力的状态下支承于第二支承部。因此,能够用少量的零件抑制转子的轴线方向的晃荡。另外,当转子旋转时,滑动部件在周向上与主体部的一侧端部卡合,在相对于第一支承部滑动的同时与转子一体旋转。因此,滑动部分被限定在滑动部件和第一支承部之间,因此,容易采取减小滑动阻力或针对磨损的对策。

[0012] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述滑动部件为树脂制。根据该方式,与滑

动部件使用金属零件的情况相比,能够降低成本。另外,容易在滑动部件上形成与转子的主体部卡合的部分。

[0013] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述施力部件是螺旋弹簧。根据该方式,能够利用旋转轴周围的空间配置施力部件。

[0014] 在本实用新型中,能够采用如下方式:在所述一侧端部,以包围所述旋转轴的方式形成有环状槽,所述环状槽在内侧配置所述螺旋弹簧的所述主体部侧的端部。根据该方式,因为螺旋弹簧的一部分位于主体部的环状槽内,所以能够缩短电动机的轴线方向的尺寸。另外,能够抑制螺旋弹簧的主体部侧的端部在径向上错位。

[0015] 在本实用新型中,能够采用如下方式:在所述一侧端部形成有朝向与所述滑动部件相反的一侧凹陷的凹部,所述滑动部件具备:板部,其承接所述施力部件的与所述主体部侧相反的一侧的端部;以及凸部,其从所述板部朝向所述主体部突出,当所述转子旋转时,从周向与所述凹部的内壁抵接。根据该方式,能够使滑动部件与转子一体旋转。

[0016] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述凸部相对于所述凹部的底部在所述轴线方向上分离,所述一侧端部相对于所述板部在所述轴线方向上分离。根据该方式,即使在对旋转轴施加了朝向轴线方向的一侧的力时,转子也能够随之向轴线方向的一侧移动。因此,即使在对旋转轴施加了朝向轴线方向的一侧的力时,也能够通过转子向轴线方向的一侧移动而吸收该力。

[0017] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述一侧端部和所述板部的所述轴线方向上的间隔比所述凸部和所述凹部的底部的所述轴线方向上的间隔宽,当所述凸部和所述凹部的底部在所述轴线方向上抵接时,所述凸部在避开径向外侧的边缘及径向内侧的边缘的部分与所述凹部的底部抵接。根据该方式,能够通过凸部和凹部的底部的抵接,来规定当轴线方向的一侧的力施加到旋转轴上时转子可向轴线方向的一侧移动的范围。此时,凸部在避开径向外侧的边缘及径向内侧的边缘的部分与凹部的底部抵接,因此,能够抑制凸部的变形。

[0018] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述一侧端部和所述板部的所述轴线方向上的间隔比所述凸部和所述凹部的底部的所述轴线方向上的间隔窄。根据该方式,能够通过滑动部件的板部和主体部的端部的抵接,来规定当轴线方向的一侧的力施加到旋转轴上时转子可向轴线方向的一侧移动的范围。因此,能够抑制凸部的变形。

[0019] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述主体部由固定在所述旋转轴的外周面的永磁体构成。

[0020] 在本实用新型中,能够采用如下方式:所述第一支承部是可旋转地支承所述旋转轴的径向轴承的所述主体部侧的端面。

[0021] (实用新型效果)

[0022] 在本实用新型中,在固定体的第一支承部和转子的主体部之间依次配置有滑动部件及施力部件,转子在通过由滑动部件及施力部件构成的两个部件被向轴线方向的另一侧施力的状态下支承于第二支承部。因此,能够用少量的零件抑制转子的轴线方向的晃荡。另外,当转子旋转时,滑动部件在周向上与主体部的一侧端部卡合,在相对于第一支承部滑动的同时与转子一体旋转。因此,滑动部分被限定在滑动部件和第一支承部之间,所以容易采取减小滑动阻力或针对磨损的对策。

附图说明

- [0023] 图1是应用了本实用新型的电动机的立体图。
- [0024] 图2是图1所示的电动机的分解立体图。
- [0025] 图3是图1所示的电动机的剖视图。
- [0026] 图4是将图1所示的电动机的轴承和转子的主体部之间放大表示的剖视图。
- [0027] 图5是从轴线方向的一侧观察图4所示的滑动部件等的立体图。
- [0028] 图6是从轴线方向的另一侧观察图4所示的滑动部件等的立体图。
- [0029] 图7是表示应用了本实用新型的电动机的凸部的变形例的剖视图。
- [0030] 附图标记说明
- [0031] 1…电动机, 2…固定体, 10…电动机壳体, 11…周壁部, 12…端板部, 20…定子, 21…线圈, 23、24…轭铁, 25…极齿, 30…转子, 31…旋转轴, 32…永磁体, 33…主体部, 39…输出轴, 40…绕线管, 41…合成树脂, 45…端子台, 46…轴承用孔部, 60…罩, 70…连接器外壳, 72…防水连接器部, 80…端子引脚, 91、92…轴承, 96…滑动部件, 97…施力部件, 201…第一支承部, 202…第二支承部, 332…环状槽, 334…侧壁, 335…圆筒部, 336…凹部, 336a…内壁, 921…筒部, 922…凸缘部, 961…板部, 962…凸部, 970…螺旋弹簧。

具体实施方式

- [0032] 以下, 参照附图说明本实用新型的一实施方式。
- [0033] (电动机的整体结构)
 - [0034] 图1是应用了本实用新型的电动机1的立体图。图2是图1所示的电动机1的分解立体图。图3是图1所示的电动机1的剖视图。图1所示的电动机1是步进电动机, 如以下参照图2及图3进行说明的那样, 由电动机壳体10、定子20、转子30、绕线管40、罩60及连接器外壳70等构成。电动机1例如用于汽油发动机的混合气流量调节阀(安装对象部件)的驱动源等, 在安装状态下要求高的气密性。因此, 电动机1构成为密闭型电动机。
 - [0035] 电动机壳体10由铁等磁性金属形成为杯状, 具有沿轴线L方向以圆筒状延伸的周壁部11和以封闭周壁部11的轴线L方向的一侧La的开口的方式形成的端板部12。周壁部11的轴线L方向的另一侧Lb成为开口部111。
 - [0036] 定子20为配置于电动机壳体10内的筒状体, 具备线圈21、绕线管40、轭铁23(外定子铁芯)以及轭铁24(内定子铁芯)。轭铁23、24为金属制的圆环状板材, 在内周缘沿圆周方向以等间隔形成有沿轴线方向弯曲的多个极齿25。轭铁23、24在以各自的极齿25在圆周方向上交替排列的方式对置配置的状态下, 将轭铁23、24成对地在轴线L方向上配置两组。
 - [0037] 绕线管40是由合成树脂41模制轭铁23、24而制成的树脂成型品, 通过在将轭铁23、24嵌入模具内的状态下在模具内进行嵌件注塑成型而构成。合成树脂41覆盖除轭铁23、24的外周部232、242及极齿25的内周面以外的部分, 在与轭铁23、24的圆环部233、243重叠的部分(凸缘部)各自之间构成有卷绕线圈21的空间。这样构成的定子20以轭铁23、24的外周部232、242与电动机壳体10的周壁部11的内侧相接的方式配置。
 - [0038] 在绕线管40的轴线L方向的另一侧Lb的端部一体形成有端子台45, 电动机壳体10的轴线L方向的另一侧Lb的端部与端子台45抵接。沿与轴线L方向正交的第一方向X延伸的多个端子引脚80以沿与轴线L方向及第一方向X正交的第二方向Y平行排列的方式保持在端

子台45上。端子引脚80的一端部81在通过焊锡等连接了线圈21的端部(未图示)的状态下,由固定于绕线管40上的罩60覆盖。在该状态下,电动机壳体10的开口部111被端子台45及罩60堵塞。端子引脚80的另一端部82从端子台45突出,用于与外部的电连接。

[0039] 在绕线管40上,在相对于端子台45位于轴线L方向的一侧La的部分,形成有向轴线L方向的另一侧Lb凹陷的轴承用孔部46,在轴承用孔部46的内部配置有有底筒状的轴承91。轴承91为树脂制。轴承91是有底的筒状部件,具有可旋转地支承后述的旋转轴31的轴线L方向的另一侧Lb的端部310的外周面的筒部911和从轴线L方向的另一侧Lb支承旋转轴31的端部310的内底部912。

[0040] 转子30具备沿轴线L方向延伸的旋转轴31和固定于旋转轴31的外周面的圆筒状的永磁体32,在永磁体32的外周面沿周向交替磁化出N极和S极。在该转子30上,由永磁体32构成从旋转轴31向径向外侧伸出的主体部33,定子20的极齿25在径向外侧与转子30的主体部33(永磁体32)对置。在旋转轴31上,由轴承91的内底部912支承的端部310为凸状的曲面。

[0041] 在电动机壳体10的端板部12形成有孔120,旋转轴31的一部分从孔120朝向轴线L方向的一侧La突出。在本方式中,在旋转轴31中、从电动机壳体10的端板部12突出的部分形成输出轴39,且输出轴39上形成有螺旋槽(未图示)。因此,通过输出轴39的旋转能够直线驱动阀芯等。

[0042] 轴承92保持在形成于电动机壳体10的端板部12的孔120中。轴承92是由烧结体等构成的金属制轴承。轴承92具有可旋转地支承旋转轴31的筒部921和从筒部921的轴线L方向的另一侧Lb的端部朝向径向外侧扩大的凸缘部922。凸缘部922被压入固定于绕线管40上,并且通过在轴线L方向上夹入绕线管40和端板部12之间的方法固定。

[0043] 在这样构成的电动机1中,电动机壳体10的轴线L方向的开口部111由与绕线管40一体形成的端子台45及罩60堵塞,在该状态下,端子台45、罩60及电动机壳体10的轴线L方向的端部由树脂制的连接器外壳70覆盖。连接器外壳70是在组装工序的最终阶段以覆盖端子台45、罩60及电动机壳体10的轴线L方向的端部的方式模制成型的树脂部分,在将电动机壳体10的开口部111等完全密封的状态下与电动机壳体10牢固地固定。在该状态下,电动机壳体10处于除位于轴线L方向的另一侧Lb的部分以外的大部分被露出的状态。因此,能够将线圈21中产生的热经由金属制的电动机壳体10高效地排出到外部。因此,能够抑制因线圈21的绝缘被膜熔融而引起的绝缘不良、各部件的热变形、永磁体32的热消磁等。另外,因为由树脂覆盖的部分减少,所以能够实现小径化、轻量化及低成本化。

[0044] 连接器外壳70的朝向电动机壳体10的轴线L方向的一侧La的面成为用于安装到混合气流量调节阀的凸缘面71。凸缘面71由与电动机壳体10的轴向正交的平面形成,通过将电动机壳体10插入例如混合气流量调节阀的开口部并与该开口部的周缘的平面状的安装面直接或经由O型环等密封部件密接而保持气密。

[0045] 连接器外壳70具备以使端子引脚80的端部82在第一方向X成为开放状态的方式开口的筒状的防水连接器部72。

[0046] (防止转子30的晃动)

[0047] 图4是将图1所示的电动机1的轴承92和转子30的主体部33之间放大表示的剖视图。图5是从轴线L方向的一侧La观察图4所示的滑动部件96等的立体图。图6是从轴线L方向的另一侧Lb观察图4所示的滑动部件96等的立体图。此外,图5及图6中仅示出转子30中的永

磁体32(主体部33)。

[0048] 在本方式中,如以下参照图4说明的那样,由电动机壳体10、定子20、绕线管40及轴承91、92构成支承转子30的固定体2,固定体2具有与转子30的主体部33的轴线L方向的一侧La的端部331对置的第一支承部201和从轴线L方向的另一侧Lb支承转子30的第二支承部202。在本方式中,第一支承部201是由电动机壳体10的端板部12和绕线管40固定的轴承92的凸缘部922,第二支承部202是保持于绕线管40的轴承91的内底部912。

[0049] 在本方式中,如图4、图5及图6所示,在固定体2的轴承92的凸缘部922和转子30的主体部33(永磁体32)的端部331之间配置有滑动部件96,在滑动部件96和主体部33之间配置有施力部件97。

[0050] 施力部件97是围绕旋转轴31配置的螺旋弹簧970,螺旋弹簧970的主体部33侧的端部971在主体部33的端部331配置于以包围旋转轴31的方式形成的环状槽332的内侧。该结构可以通过在主体部33中包含供旋转轴31贯通的孔338的开口的区域形成直径比孔338大的孔339来形成,其结果,孔338(环状槽332)被圆筒部335包围。

[0051] 在环状槽332的底部333,内缘成为锥面333a。另外,环状槽332的底部333和侧壁334间的边界成为锥面333b,螺旋弹簧970的端部971在锥面333a和锥面333b之间与底部333抵接。

[0052] 当转子30旋转时,滑动部件96与转子30的主体部33(永磁体32)的端部331卡合,在相对于凸缘部922滑动的同时与转子30一体旋转。在本方式中,滑动部件96是树脂制的,具有承接螺旋弹簧970的与主体部33侧相反一侧的端部972的圆形的板部961和从板部961朝向主体部33突出的凸部962,在板部961的中央形成有供旋转轴31贯通的贯通孔963。在本方式中,当从轴线L方向观察时,凸部962的内缘962a与环状槽332重叠。

[0053] 在转子30的主体部33的端部331,在位于环状槽332的周围的圆筒部335形成有朝向与滑动部件96相反一侧凹陷的凹部336,滑动部件96的凸部962位于凹部336的内侧。因此,当转子30旋转时,凹部336的内壁336a与滑动部件96的凸部962抵接,滑动部件96与转子30一体旋转。在本方式中,圆筒部335的外周面335a为锥面。

[0054] 在本方式中,凸部962形成于隔着贯通孔963对峙的两个部位。凹部336由在隔着环状槽332对峙的两个部位将圆筒部335在径向上切掉的缺口构成,两个凸部962分别位于两个凹部336各自的内侧。

[0055] 在此,凸部962相对于凹部336的底部336b在轴线L方向上分离,端部331(圆筒部335)相对于板部961在轴线L方向上分离。在本方式中,端部331(圆筒部335)和板部961的轴线L方向上的间隔d1(参照图4)比凸部962和凹部336的底部336b的轴线L方向上的间隔d2(参照图4)宽。

[0056] (本方式的主要效果)

[0057] 如以上所说明,在本方式的电动机1中,在固定体2的第一支承部201(轴承92的凸缘部922)和转子30的主体部33(永磁体32)之间依次配置有滑动部件96及施力部件97,转子30在通过由滑动部件96及施力部件97构成的两个部件被向轴线L方向的另一侧Lb施力的状态下支承于第二支承部202。因此,能够用少量的零件抑制转子30的轴线L方向的晃荡。另外,当转子30旋转时,滑动部件96在周向上与主体部33的轴线L方向的一侧La的端部331卡合,在相对于第一支承部201滑动的同时与转子30一体旋转。因此,因为滑动部分被限定在

滑动部件96和第一支承部201之间,所以容易采取减小滑动阻力或针对磨损的对策。

[0058] 另外,由于施力部件97是螺旋弹簧970,因此能够利用旋转轴31周围的空间配置施力部件97。另外,在主体部33的端部331,以包围旋转轴31的方式形成有内侧配置螺旋弹簧970的主体部33侧的端部971的环状槽332,因此,能够缩短电动机1的轴线L方向的尺寸。另外,能够抑制螺旋弹簧970的主体部33侧的端部971在径向上错位。另外,由于滑动部件96是树脂制的,因此能够降低成本。另外,容易在滑动部件96上形成与转子30的主体部33卡合的部分。

[0059] 在主体部33的端部331形成有凹部336,在滑动部件96上形成有供凹部336的内壁从周向抵接的凸部962。因此,能够以简单的结构使滑动部件96与转子30一体旋转。另外,凸部962相对于凹部336的底部336b在轴线L方向上分离,端部331(圆筒部335)相对于板部961在轴线L方向上分离。因此,即使在朝向轴线L方向的一侧La的力从外部施加在旋转轴31上时,转子30也能够随之向轴线L方向的一侧La移动。因此,即使朝向轴线L方向的一侧La的力施加在旋转轴31时,也能够通过转子30向轴线L方向的一侧La移动而吸收该力。

[0060] 另外,端部331(圆筒部335)和板部961的轴线L方向上的间隔d1比凸部962和凹部336的底部336b的轴线L方向上的间隔d2宽。因此,在本方式中,能够通过凸部962和凹部336的底部336b的抵接,来规定当轴线L方向的一侧La的力施加在旋转轴31时转子30可以向轴线L方向的一侧La移动的范围。

[0061] (本实用新型的变形例1)

[0062] 图7是表示应用了本实用新型的电动机1的凸部962的变形例的剖视图。此外,图7中仅示出转子30中的永磁体32(主体部33)。如图7所示,在本方式中,和参照图1~图6所说明的上述实施方式同样,端部331(圆筒部335)和板部961的轴线L方向上的间隔d1也比凸部962和凹部336的底部336b的轴线L方向上的间隔d2宽。因此,能够通过凸部962和凹部336的底部336b的抵接,来规定当轴线L方向的一侧La的力施加在旋转轴31时转子30可以向轴线L方向的一侧La移动的范围。在此,从轴线L方向观察时,凸部962的内缘962a与环状槽332重叠。

[0063] 在本方式中,凸部962的外缘为锥面962b。因此,即使轴线L方向的一侧La的力施加在旋转轴31上且转子30向轴线L方向的一侧La移动时,凸部962的内缘962a及外缘(锥面962b)也不会与主体部33抵接,而是凸部962在避开径向外侧的边缘及径向内侧的边缘(内缘962a)的部分与凹部336的底部336b抵接。因此,即使滑动部件96为树脂制,凸部962也不易变形。

[0064] (本实用新型的变形例2)

[0065] 省略图示,但在本方式中,与上述实施方式相反,端部331(圆筒部335)和板部961的轴线L方向上的间隔d1比凸部962和凹部336的底部336b的轴线L方向上的间隔d2窄。因此,能够通过滑动部件96的板部961和主体部33的端部331(圆筒部335)的抵接,来规定当轴线L方向的一侧La的力施加在旋转轴31时转子30可以向轴线L方向的一侧La移动的范围。因此,即使滑动部件96为树脂制,也能够抑制凸部962的变形。另外,因为圆筒部335的外周面335a为锥面,所以在滑动部件96的板部961和主体部33的端部331(圆筒部335)抵接时,圆筒部335不会与板部961的外缘相接。因此,即使滑动部件96为树脂制,也能够抑制板部961的损伤等。

[0066] (另一实施方式)

[0067] 在上述实施方式中,转子30的主体部33由永磁体32构成,但在永磁体32固定于旋转轴31的大径部的情况下,由旋转轴31的大径部和永磁体32构成转子30的主体部33。在这种结构的情况下,也能够应用本实用新型。在上述实施方式中,在固定体2中,与转子30的主体部33对置的第一支承部201是轴承92的凸缘部922,但在由固定于定子20的端部的端板等构成第一支承部201时也可以应用本实用新型。在上述实施方式中,电动机1为步进电动机,但对于其它种类的电动机也可以应用本实用新型。

[0068] (又一个实施方式)

[0069] 轴承92通过压入绕线管40并夹入绕线管40和端板部12之间而构成,但轴承92也可以通过铆接等直接固定于电动机壳体10上。

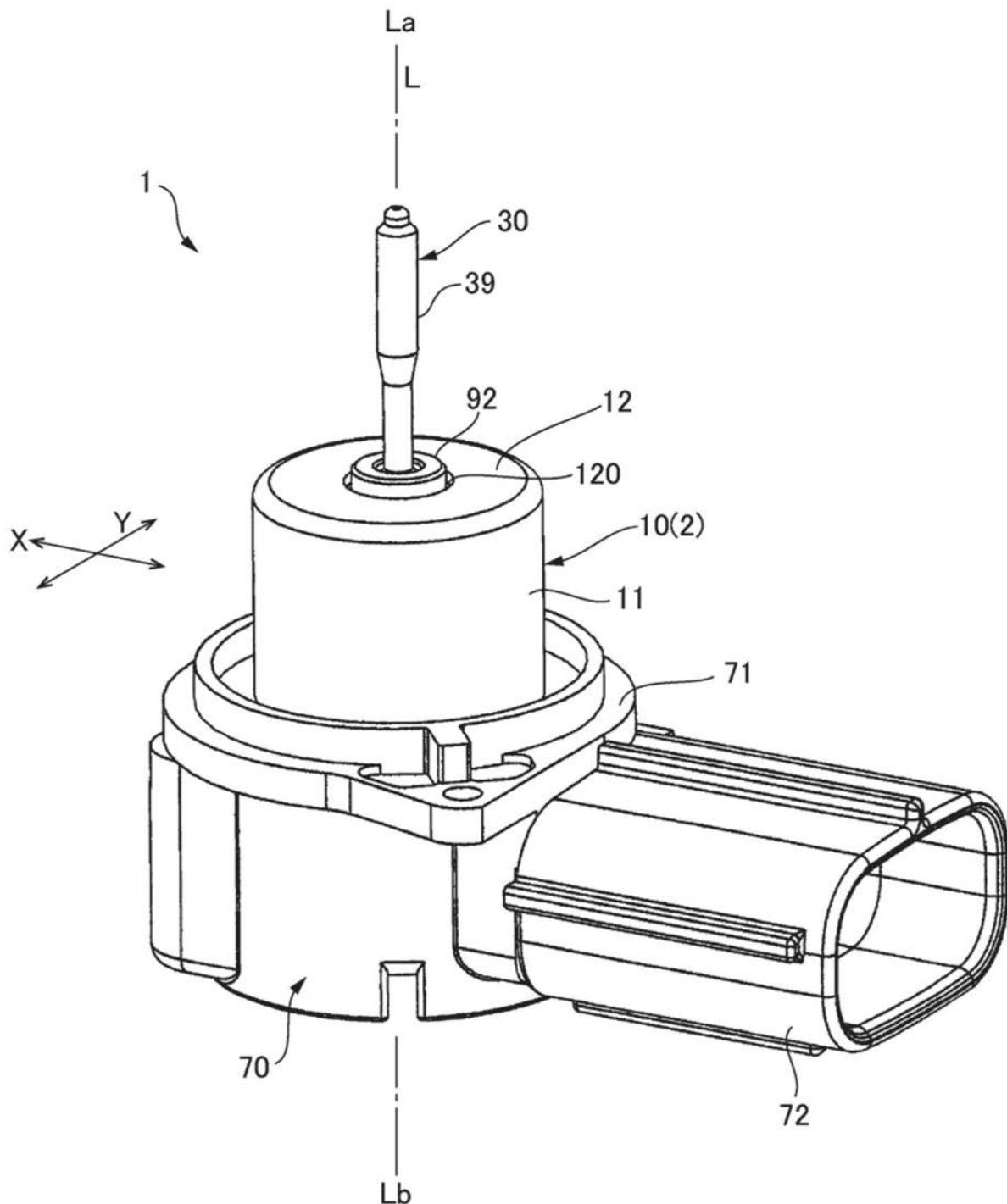


图1

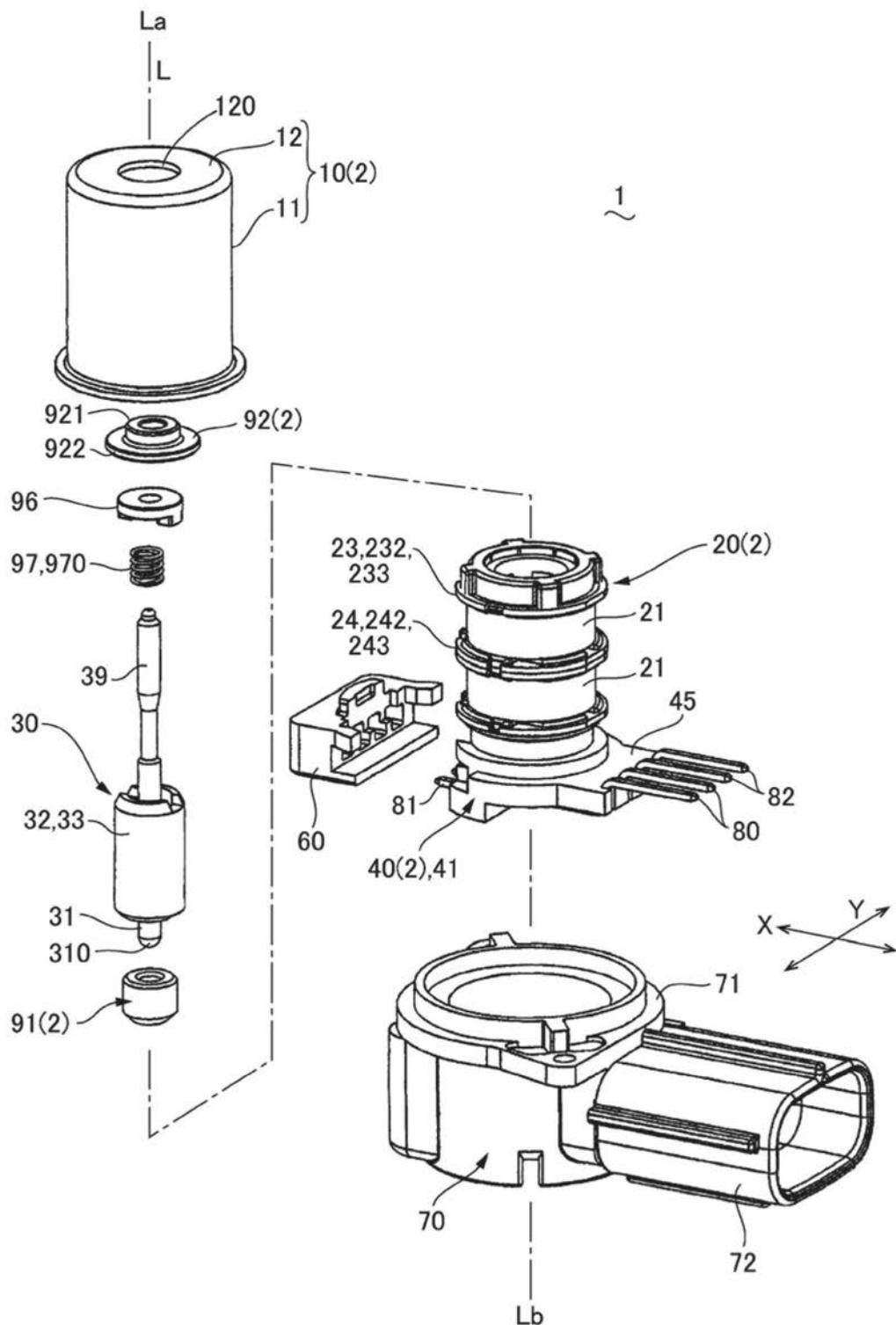


图2

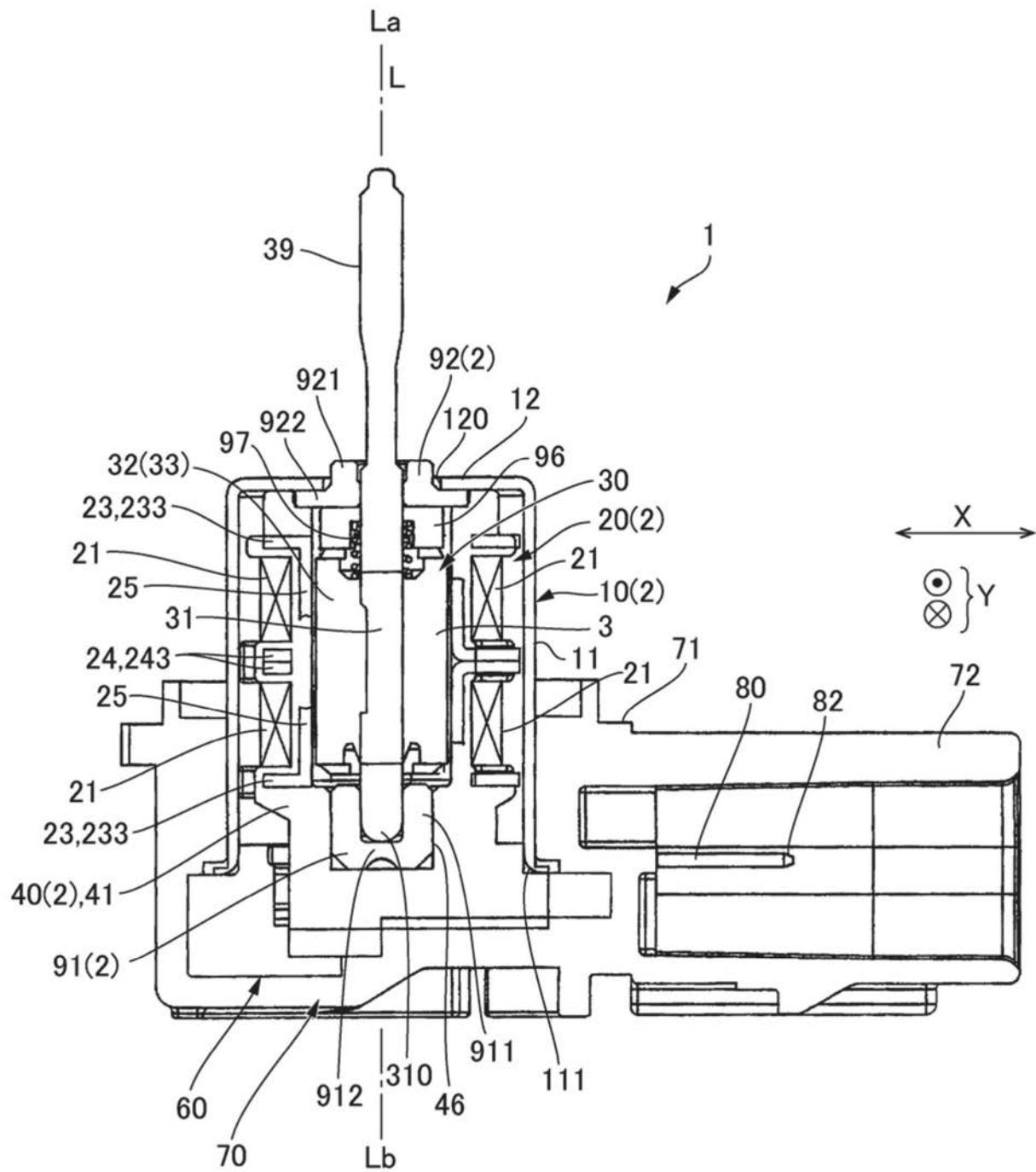


图3

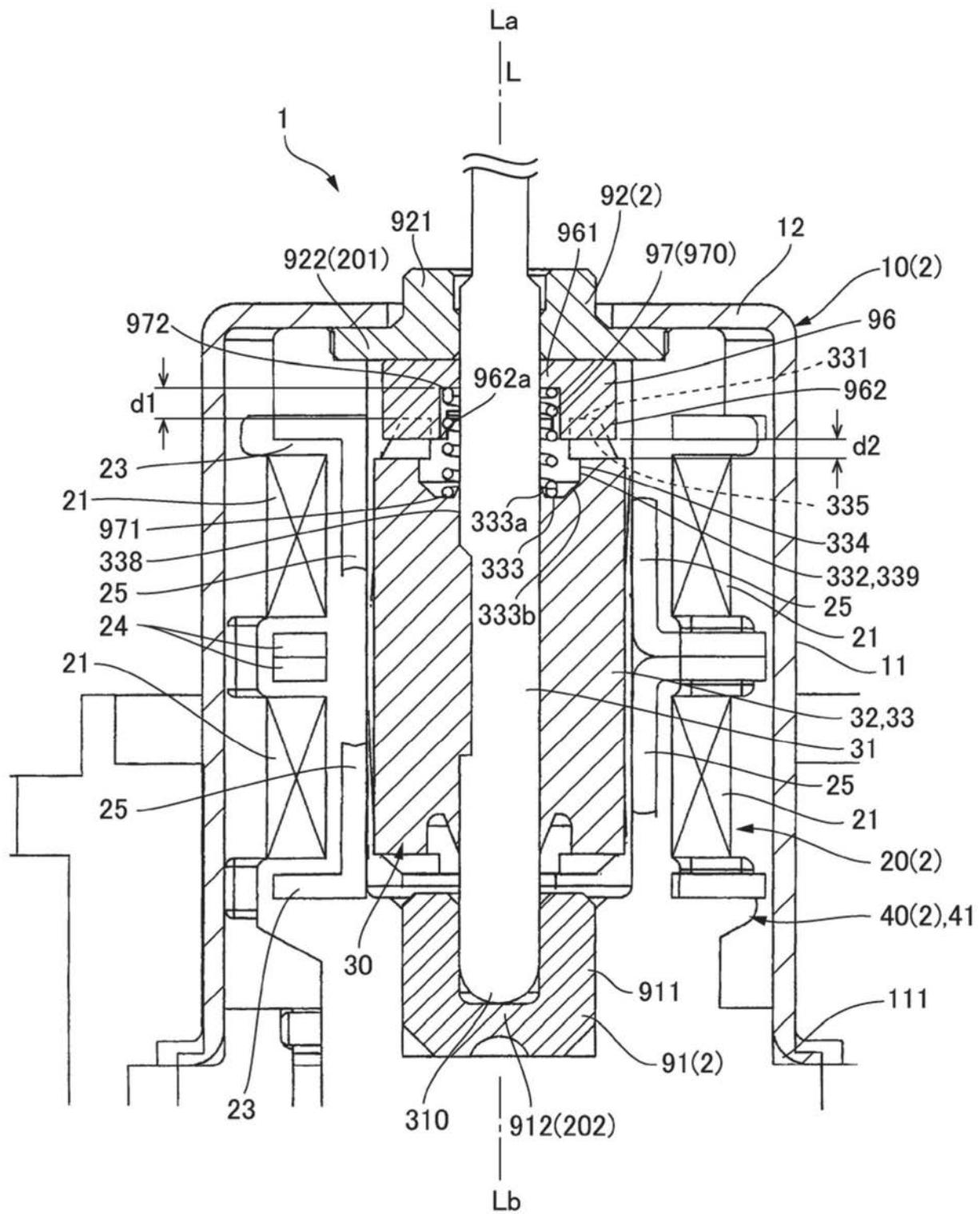


图4

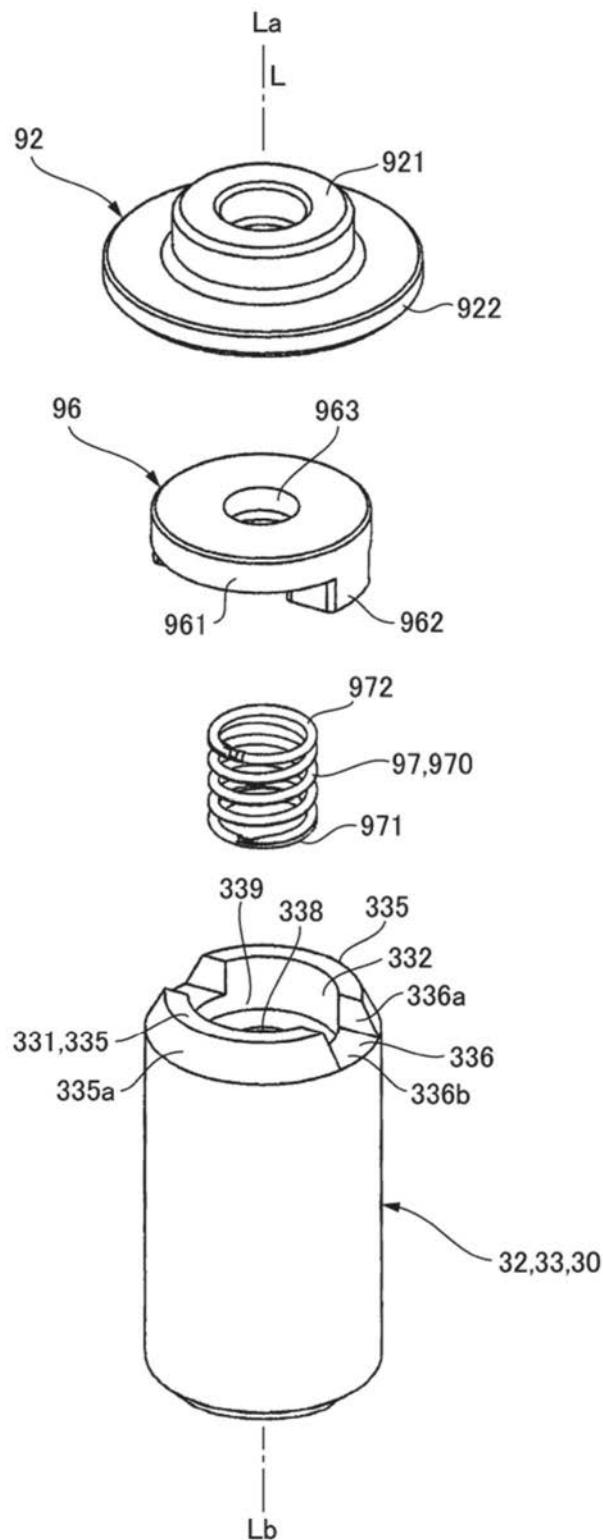


图5

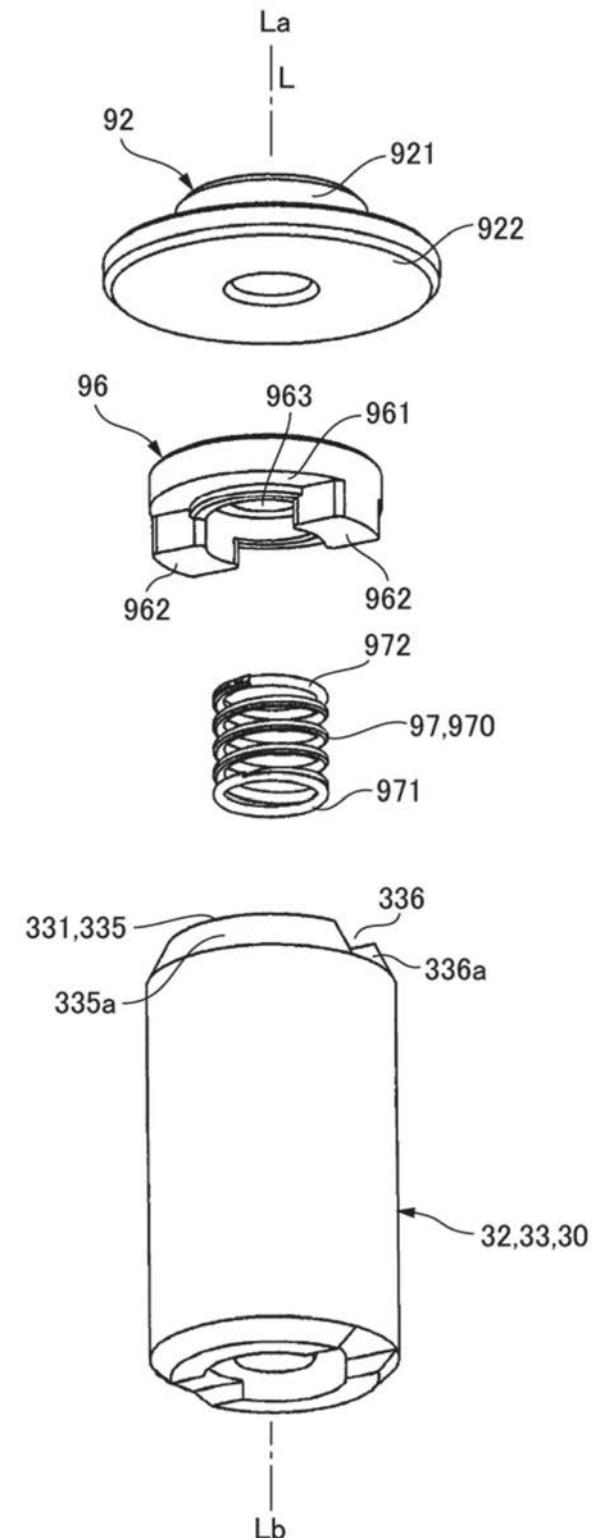


图6

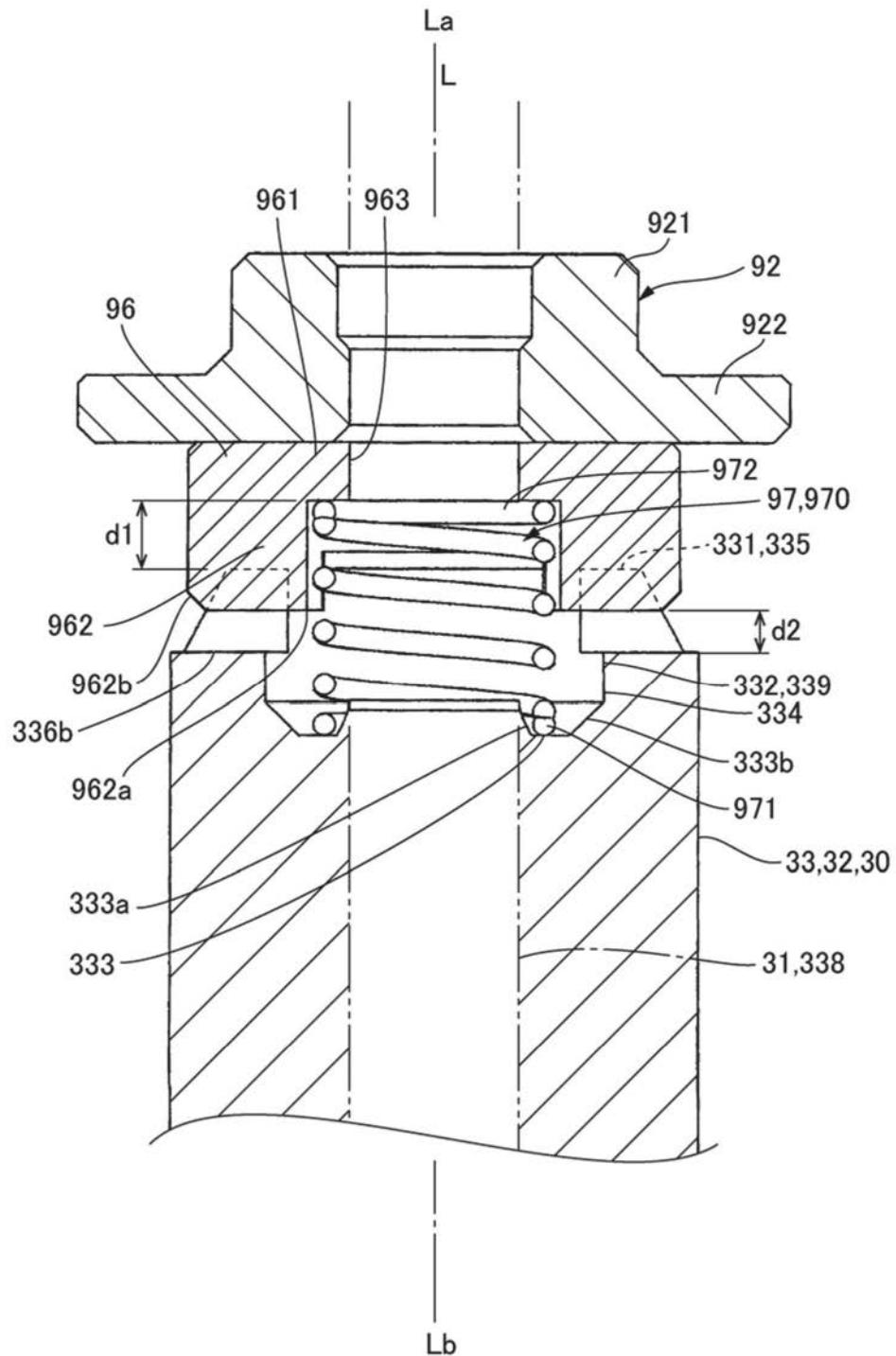


图7