



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103671781 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201310360115.7

(22)申请日 2013.08.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103671781 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

2012-202918 2012.09.14 JP

(73)专利权人 日本电产三协株式会社

地址 日本长野县

专利权人 日本电产三协电子(东莞)有限公司

(72)发明人 五明正人 奥原健太郎 覃庆国

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 胡晓萍

(51)Int.Cl.

F16H 13/02(2006.01)

H02K 7/10(2006.01)

H02K 7/116(2006.01)

(56)对比文件

JP S49100503 A, 1974.09.24,

JP S60138359 U, 1985.09.13,

JP H10201171 A, 1998.07.31,

CN 101882832 A, 2010.11.10,

CN 101044316 A, 2007.09.26,

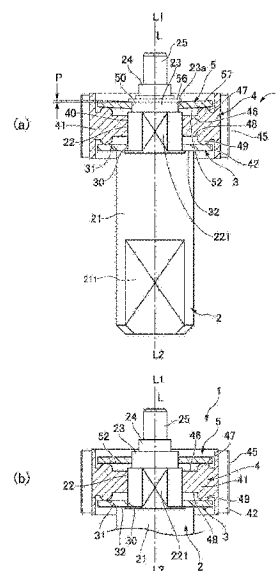
审查员 许文方

(54)发明名称

摩擦传动装置以及减速马达

(57)摘要

本发明提供一种摩擦传动装置以及具有该摩擦传动装置的减速马达,该摩擦传动装置即使在通过使连接轴部塑性变形来将嵌合于旋转轴的连接轴部的板状施力部件固定的情况下,也不易在旋转轴产生弯曲。在摩擦传动装置(1)中,板状施力部件(5)的内周部分(56)通过变形部分(23a)被朝向另一侧(L2)按压,所述变形部分通过使呈外周面为圆形的圆棒状的连接轴部(23)的整周塑性变形而形成。在板状施力部件(5)中供连接轴部(23)嵌入的孔(50)的内周缘形成有卡合凹部,由塑性变形而形成的变形部分(23a)进入到卡合凹部的内侧。



1. 一种摩擦传动装置,其特征在于,具有:

旋转轴,其在轴线方向的中途部分设置有朝向该轴线方向的一侧的支承面;

筒状旋转部件,其在比所述支承面靠所述一侧的位置,以能够旋转的方式嵌合于所述旋转轴并与所述支承面接触;以及

板状施力部件,其呈环状,并嵌合于所述旋转轴中位于比所述筒状旋转部件靠所述一侧的位置的连接轴部,

所述连接轴部呈外周面为圆形的圆棒状,

所述板状施力部件中供所述连接轴部嵌入的孔的内周缘相对于所述轴线成旋转对称,并在该孔的内周缘处形成有作为第一卡合部的止转用的第一卡合凹部,所述第一卡合凹部从所述连接轴部的所述外周面观察时朝向径向外侧凹陷,

所述筒状旋转部件的所述一侧的面形成有一侧凸部,所述一侧凸部位于比所述孔靠径向外侧的位置,并与所述板状施力部件接触,

所述板状施力部件的内周部分通过连接轴部变形部分被朝向另一侧按压,该连接轴部变形部分通过使所述连接轴部中位于比所述板状施力部件靠所述一侧的位置的圆形的所述外周面的整周朝向所述另一侧塑性变形而形成,所述板状施力部件的位于比所述内周部分靠径向外侧的位置的部分与所述筒状旋转部件的所述一侧凸部弹性接触,并且,所述连接轴部变形部分中进入到所述第一卡合凹部的内侧的部分作为防止所述板状施力部件相对于所述旋转轴旋转的止转用部件发挥功能。

2. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述板状施力部件的所述孔为圆孔,且在内周缘形成有所述第一卡合凹部。

3. 根据权利要求2所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述第一卡合凹部在周向以等角度间隔形成在多处。

4. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述第一卡合凹部呈半圆形状地从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。

5. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述第一卡合凹部以具有相当于三分之一圆的圆弧的状态,从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。

6. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述第一卡合凹部呈三角形地从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。

7. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述板状施力部件的所述孔呈多边形,且在该孔的内周缘形成有所述第一卡合凹部。

8. 根据权利要求7所述的摩擦传动装置,其特征在于,

在多边形的所述孔的内周缘中将构成该多边形的角作为所述第一卡合凹部。

9. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述筒状旋转部件的朝向所述另一侧突出并与所述支承面接触的另一侧凸部形成于所述旋转轴的周围。

10. 根据权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述支承面为嵌合于所述旋转轴的环状部件的朝向所述一侧的面。

11. 如权利要求1所述的摩擦传动装置,其特征在于,

所述旋转轴中的嵌合所述筒状旋转部件的部分呈外周面为圆形的圆棒状，
所述筒状旋转部件中供所述旋转轴嵌入的孔是圆孔。

12. 如权利要求10所述的摩擦传动装置，其特征在于，

所述环状部件嵌合在所述旋转轴中位于比所述筒状旋转部件更靠轴线方向上的另一侧的位置的固定轴部上，

所述固定轴部呈外周面为圆形的圆棒状，

所述环状部件中供所述固定轴部嵌入的孔的内周缘相对于所述轴线呈旋转对称，在该孔的内周缘上形成有止转用的第二卡合部，

所述环状部件的内周部分被固定轴部变形部分朝向所述另一侧按压而固定，该固定轴部变形部分是使所述固定轴部中位于比所述环状部件更靠所述一侧的位置的部分整周朝向所述另一侧塑性变形而形成的。

13. 如权利要求12所述的摩擦传动装置，其特征在于，

在所述环状部件的所述孔的内周缘形成有作为所述第二卡合部的第二卡合凹部，所述第二卡合凹部从所述固定轴部的外周面观察时朝径向外侧凹陷，并且所述固定轴部变形部分进入该第二卡合凹部的内侧。

14. 如权利要求13所述的摩擦传动装置，其特征在于，

所述环状部件的所述孔为圆孔，且在内周缘形成有所述第二卡合凹部。

15. 如权利要求14所述的摩擦传动装置，其特征在于，

所述第二卡合凹部在周向以等角度间隔形成于多处。

16. 如权利要求12所述的摩擦传动装置，其特征在于，

在所述旋转轴的比所述固定轴部更靠所述另一侧的位置形成有外径比所述固定轴部的外径大的大径部，

利用所述固定轴部变形部分将所述环状部件的靠所述另一侧的面按压到位于所述固定轴部与所述大径部之间的台阶面。

17. 一种减速马达，其特征在于，具有：

权利要求1至16中任一项所述的摩擦传动装置；

马达部；以及

齿轮组，

所述旋转轴为所述马达部的马达轴，或者与所述齿轮组中的齿轮一体旋转的旋转轴，所述马达轴的旋转传递至所述齿轮。

摩擦传动装置以及减速马达

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有摩擦机构的摩擦传动装置以及具有该摩擦传动装置的减速马达。

背景技术

[0002] 当借助齿轮传递马达的旋转时,如果对从动侧施加过大的负荷,则会产生齿轮损伤等问题。因此,有人提出了以下结构:预先在两个旋转部件之间设置通过摩擦来传递动力的摩擦机构,当施加过大的负荷时,两个旋转部件形成空转(参照专利文献1)。

[0003] 例如,图11(a)所示的参考例所涉及的摩擦传动装置1x具有旋转轴2x、筒状旋转部件4x以及板状施力部件5x,在所述旋转轴2x通过固定在轴线方向L的中途部分的环状部件3x而设置有朝向轴线方向L的一侧L1的支承面31x,所述筒状旋转部件4x在比支承面31x靠一侧L1的位置,以能够旋转的方式嵌合于旋转轴2x并与支承面31x接触,所述板状施力部件5x呈环状,且在旋转轴2x中,嵌合于位于比筒状旋转部件4x靠一侧L1的位置的连接轴部23x。关于筒状旋转部件4x,在其外周面形成有齿轮45x,在其一侧L1的面形成有与板状施力部件5x接触的一侧凸部47x,在其另一侧L2的面形成有与环状部件3x接触的另一侧凸部49x。连接轴部23x的外周面在周向的一部分形成有平坦面23y,如图11(c)、(d)所示,连接轴部23x的外周形状,以及板状施力部件5x中供连接轴部23x嵌入的孔50x均具有D字形状。因此,板状施力部件5x相对于旋转轴2x转动被阻止,而与旋转轴2x一体旋转。并且,为了将板状施力部件5x相对于旋转轴2x固定,如图11(b)所示,在将环状部件3x、筒状旋转部件4x以及板状施力部件5x嵌合于旋转轴2x后,进行冲压铆接,从而使在连接轴部23x中位于比板状施力部件5x靠一侧L1的位置的部分朝向另一侧L2塑形变形。其结果是,如图11(a)所示,板状施力部件5x的内周部分通过连接轴部23x的变形部分23z被朝向另一侧L2按压,从而板状施力部件5x的位于径向外侧的部分与筒状旋转部件4x的一侧凸部47x弹性接触。因此,当旋转轴2x旋转时,该旋转通过板状施力部件5x与筒状旋转部件4x之间的摩擦力、以及环状部件3x与筒状旋转部件4x之间的摩擦力而传递到筒状旋转部件4x,因此筒状旋转部件4x旋转。与此相对,当对筒状旋转部件4x一侧施加过大的负荷时,则会在板状施力部件5x与筒状旋转部件4x之间,以及在旋转部件3x和筒状旋转部件4x之间产生空转,从而阻断动力的传递。因此,即使在对筒状旋转部件4x一侧施加过大的负荷时,也能够防止齿轮的损伤。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献:日本特开平9-107658号公报的图8

[0007] 然而,在将连接轴部23x的外周形状以及板状施力部件5x的孔50x加工成D字形状,并对在连接轴部23x中位于比板状施力部件5x靠一侧L1的位置的部分进行冲压使其塑性变形的铆接工序中,会产生摩擦力矩差异大、容易产生异常声音以及容易损伤齿轮的问题。根据本申请发明者对上述问题的研究结果,得到了以下新的见解:由于在连接轴部23x中不对形成有平坦面23y的一侧施加冲压的力,因此旋转轴2x会朝向与形成有平坦面23y一侧相反

的一侧弯曲,在旋转轴2x和筒状旋转部件4x产生抖动和滑动压力的差异。并且,发现了该抖动会成为产生异常声音和损伤齿轮的原因,因此不甚理想。另外,图11所示的结构是相对于本发明的参考例子,而不是公知例子。

发明内容

[0008] 鉴于以上问题,本发明的技术问题是提供一种即使在通过使连接轴部塑性变形来使嵌合于旋转轴的连接轴部的板状施力部件固定的情况下,也不易在旋转轴产生弯曲的摩擦传动装置和具有该摩擦传动装置的减速马达。

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明所涉及的摩擦传动装置的特征在于,具有:旋转轴、筒状旋转部件以及板状施力部件,所述旋转轴在轴线方向的中途部分设置有朝向该轴线方向的一侧的支承面,所述筒状旋转部件在比所述支承面靠所述一侧的位置,以能够旋转的方式嵌合于所述旋转轴并与所述支承面接触,所述板状施力部件呈环状,并嵌合于所述旋转轴中位于比所述筒状旋转部件靠所述一侧的位置的连接轴部,所述连接轴部的外侧面相对于轴线成旋转对称,所述板状施力部件中供所述连接轴部嵌入的孔的内周缘相对于所述轴线成旋转对称,并在该孔的内周缘处形成有止转用的卡合部,所述板状施力部件的内周部分通过变形部分被朝向另一侧按压,该变形部分通过使所述连接轴部中位于比所述板状施力部件靠所述一侧的位置的部分整周朝向所述另一侧塑性变形而形成,所述板状施力部件的位于比所述内周部分靠径向外侧的位置的部分与所述筒状旋转部件弹性接触,同时,所述变形部分通过所述内周缘以及所述卡合部将所述旋转轴和所述板状施力部件固定。

[0010] 在本发明中,当旋转轴以及筒状旋转部件中的一方(驱动侧部件)旋转时,该旋转通过板状施力部件与筒状旋转部件之间的摩擦力以及环状部件与筒状旋转部件之间的摩擦力而传递到另一方(从动侧部件),因此另一方旋转。与此相对,当对从动侧部件一侧施加过大的负荷时,会在板状施力部件与筒状旋转部件之间、以及在环状部件与筒状旋转部件之间产生空转,从而阻断动力的传递。因此,即使在对从动侧部件一侧施加过大的负荷时,也能够防止驱动侧部件和设置在比驱动侧部件靠驱动侧的位置的齿轮等损伤。并且,板状施力部件的内周部分通过变形部分被朝向另一侧按压,该变形部分通过使连接轴部中位于比板状施力部件靠一侧的位置的部分整周朝向另一侧塑性变形而形成,其结果是,位于径向外侧的部分与筒状旋转部件弹性接触。当实现该结构时,由于连接轴部的外侧面相对于轴线成旋转对称,因此能够防止使连接轴部塑性变形时的力在周向被偏移施加。因此,能够防止旋转轴由于使其塑性变形时的力而弯曲,所以不易在旋转轴和筒状旋转部件产生抖动。并且,在板状施力部件中供连接轴部嵌入的孔的内周缘形成有止转用的卡合部,但是孔的内周缘具有相对于轴线成旋转对称的形状。因此,在通过连接轴部的由塑性变形而形成的变形部分按压板状施力部件的内周缘时,是在周向可靠地施加均等的力,因此板状施力部件不易倾斜。

[0011] 在本发明中,所述连接轴部可采用如下结构:连接轴部呈外周面为圆形的圆棒状,且在所述板状施力部件的所述孔的内周缘形成有作为所述卡合部的卡合凹部,所述卡合凹部在从所述连接轴部的外周面观察时朝向径向外侧凹陷,且供所述变形部分进入到内侧。

[0012] 在这种情况下,优选所述板状施力部件的所述孔为圆孔,且在内周缘形成有所述

卡合凹部。根据该结构,在通过连接轴部的由塑性变形而形成的变形部分按压板状施力部件的内周缘时,由于在周向施加均等的力,因此板状施力部件不易倾斜。因此,能够使板状施力部件与筒状旋转部件之间的摩擦力稳定在适当的水平。

[0013] 在本发明中,所述卡合凹部可采用在周向以等角度间隔形成在多处结构。

[0014] 在本发明中,优选所述卡合凹部呈半圆形状地从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。在这种情况下,优选所述卡合凹部以具有相当于三分之一圆的圆弧的状态从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。

[0015] 在本发明中,优选所述卡合凹部呈三角形地从所述孔的内周缘朝向径向外侧凹陷。

[0016] 在本发明中,优选所述板状施力部件的所述孔呈多边形,且在该孔的内周缘形成有所述卡合凹部。在这种情况下,在所述多边形的孔的内周缘中,能够采用将构成该多边形的角作为所述卡合凹部的结构。

[0017] 在本发明中,优选所述变形部分中进入到所述卡合凹部的内侧的部分作为所述板状施力部件的止转用部件发挥功能。根据该结构,能够防止板状施力部件相对于旋转轴空转。

[0018] 在本发明中,优选在所述筒状旋转部件的所述一侧的面形成有一方侧凸部,所述一方侧凸部位于比所述孔靠径向外侧的位置,并与所述板状施力部件接触。根据该结构,能够将筒状旋转部件与板状施力部件的接触面积和接触状态设定为稳定的状态,因此能够使板状施力部件与筒状旋转部件之间的摩擦力稳定在适当的水平。

[0019] 在本发明中,优选所述筒状旋转部件的朝向所述另一侧突出并与所述支承面接触的另一侧凸部形成于所述旋转轴的周围。根据该结构,能够将筒状旋转部件与环状部件的接触面积和接触状态设定为稳定的状态,因此,能够使筒状旋转部件与环状部件之间的摩擦力稳定在适当的水平。

[0020] 在本发明中,优选所述支承面为嵌合于所述旋转轴的环状部件的朝向所述一侧的面。根据该结构,如果将环状部件的表面设定成适当的状态,则与旋转轴的表面粗糙度等无关,都能够使筒状旋转部件与环状部件之间的摩擦力稳定在适当的水平。

[0021] 在本发明中,优选所述旋转轴中的嵌合所述筒状旋转部件的部分呈外周面为圆形的圆棒状,所述筒状旋转部件中供所述旋转轴嵌入的孔是圆孔。根据上述结构,不对旋转轴中的嵌合筒状旋转部件的部分进行用于形成平坦面等的加工。因此,不会在该部分上施加形成平坦面时的应力,因此,旋转轴的该部分不会变形,能提高旋转轴的平直度。

[0022] 在本发明中,优选所述环状部件嵌合在所述旋转轴中位于比所述筒状旋转部件更靠轴线方向上的另一侧的位置的固定轴部上,所述固定轴部呈外周面为圆形的圆棒状,所述环状部件中供所述固定轴部嵌入的孔的内周缘相对于所述轴线呈旋转对称,在该孔的内周缘上形成有止转用的卡合部,所述环状部件的内周部分被变形部分朝向所述另一侧按压而固定,该变形部分是使所述固定轴部中位于比所述环状部件更靠所述一侧的位置的部分整周朝所述另一侧塑性变形而形成的。根据上述结构,不对固定轴部进行用于形成平坦面等的加工。因此,不会在固定轴部上施加形成平坦面时的应力,因此,旋转轴的该部分不会变形,能提高旋转轴的平直度。另外,利用因固定轴部的塑性变形而形成的变形部分按压环状部件的内周缘的整周,因此,在周向上施加均匀的力,环状部件不易倾斜。

[0023] 在本发明中,优选在所述环状部件的所述孔的内周缘形成有作为所述卡合部的卡合凹部,所述卡合凹部从所述固定轴部的外周面观察时朝径向外侧凹陷,并且供所述变形部分进入其内侧。

[0024] 在本发明中,优选所述环状部件的所述孔为圆孔,且在内周缘形成有所述卡合凹部。根据上述结构,当利用因固定轴部的塑性变形而形成的变形部分按压环状部件的内周缘时,在周向上施加均匀的力,因此,环状部件不易倾斜。

[0025] 在本发明中,优选所述卡合凹部在周向以等角度间隔形成于多处。

[0026] 在本发明中,优选在所述旋转轴的比所述固定轴部更靠所述另一侧的位置形成有外径比所述固定轴部的外径大的大径部,利用所述变形部分将所述环状部件的靠所述另一侧的面按压到位于所述固定轴部与所述大径部之间的台阶面。根据上述结构,当按压环状部件的内周缘时,用台阶面承受在轴线方向上施加的力,因此,能将环状部件在稳定的状态下固定于固定轴部。

[0027] 本发明所涉及的摩擦传动装置应用在具有马达部以及齿轮组的减速马达中,在这种情况下,所述旋转轴为所述马达部的马达轴,或者与所述齿轮组中的齿轮一体旋转的旋转轴,所述马达轴的旋转传递至所述齿轮。

[0028] 发明效果

[0029] 在本发明中,当旋转轴和筒状旋转部件中的一方(驱动侧部件)旋转时,该旋转通过板状施力部件与筒状旋转部件之间的摩擦力、以及环状部件与筒状旋转部件之间的摩擦力而传递到另一方(从动侧部件),因此另一方旋转。与此相对,当对从动侧部件一侧施加过大的负荷时,会在板状施力部件与筒状旋转部件之间、以及在环状部件与筒状旋转部件之间产生空转,从而阻断动力的传递。因此,即使在对从动侧部件一侧施加过大的负荷时,也能够防止驱动侧部件和设置在比驱动侧部件靠驱动侧的位置的齿轮等损伤。并且,所述板状施力部件的内周部分通过变形部分被朝向另一侧按压,该变形部分通过使连接轴部中位于比板状施力部件靠一侧位置的部分整周朝向另一侧塑性变形而形成,其结果是,位于径向外侧的部分与筒状旋转部件弹性接触。在实现该结构时,由于连接轴部的外侧面对于轴线成旋转对称,因此能够防止使连接轴部塑性变形时的力在周向被偏移施加。因此能够防止旋转轴因使连接轴部塑性变形时的力而弯曲,所以不易在旋转轴或筒状旋转部件产生抖动。并且,在板状施力部件中供连接轴部嵌入的孔的内周缘形成有止转用的卡合部,但孔的内周缘具有相对于轴线成旋转对称的形状。因此,在通过连接轴部的由塑性变形而形成的变形部分按压板状施力部件的内周缘时,由于在周向可靠地施加均等的力,所以板状施力部件不易倾斜。

附图说明

[0030] 图1为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置的说明图。

[0031] 图2为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中所使用的各个部件的说明图。

[0032] 图3为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中所使用的各种板状施力部件的俯视图。

[0033] 图4为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中的板状施力部件的翘曲量与旋转轴的末端的振幅之间关系的结果的图表。

[0034] 图5为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中的板状施力部件的翘曲量与静摩擦力矩的结果的图表。

[0035] 图6为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中的板状施力部件的翘曲量和动摩擦力矩的结果的图表。

[0036] 图7为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置的可靠性的结果的图表。

[0037] 图8为应用本发明实施方式二的摩擦传动装置的说明图。

[0038] 图9为应用本发明实施方式二的摩擦传动装置中所使用的各个部件的说明图。

[0039] 图10为装设有应用本发明实施方式一或实施方式二的摩擦传动装置的减速马达的说明图。

[0040] 图11为本发明的参考例所涉及的摩擦传动装置的说明图。

[0041] (符号说明)

[0042] 1、1A 摩擦传动装置

[0043] 2 旋转轴

[0044] 3、3A 环状部件

[0045] 4 筒状旋转部件

[0046] 5 板状施力部件

[0047] 23 连接轴部

[0048] 23a 变形部分

[0049] 26 固定轴部

[0050] 26a 变形部分

[0051] 30 孔

[0052] 30c 卡合凹部(卡合部)

[0053] 31 支承面

[0054] 47 一侧凸部

[0055] 49 另一侧凸部

[0056] 50 孔

[0057] 50a 卡合凹部(卡合部)

[0058] 56 内周部分

[0059] L 轴线方向

[0060] L1 一侧

[0061] L2 另一侧

具体实施方式

[0062] 参照附图,对应用本发明的摩擦传动装置的一例进行说明。在应用本发明的摩擦传动装置中,当在旋转轴与筒状旋转部件之间进行动力传递时,以旋转轴与筒状旋转部件中的一方作为驱动侧部件,以另一方作为从动侧部件。因此,虽然在以下说明中对以旋转轴作为驱动侧部件,以筒状旋转部件作为从动侧部件所构成的例子进行说明,但以旋转轴作为从动侧部件,以筒状旋转部件作为驱动侧部件所构成的情况也适用本发明。

[0063] [实施方式一]

[0064] (摩擦传动装置的结构)

[0065] 图1为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置的说明图,图1(a)、(b)分别表示摩擦传动装置的局部剖视图以及将板状施力部件固定于旋转轴的状态的说明图。另外,在图1中,以截面表示摩擦传动装置中的环状部件、筒状旋转部件以及板状施力部件。图2为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中所使用的各个部件的说明图,图2(a)、(b)、(c)、(d)、(e)分别为旋转轴的侧视图、从轴线方向的一侧(末端侧)观察到的旋转轴的俯视图、环状部件的俯视图、筒状旋转部件的剖视图以及板状施力部件的俯视图。图3为应用本发明实施方式一的摩擦传动装置中所使用的各种板状施力部件的俯视图,图3(a)、(b)、(c)、(d)分别为第一例子所涉及的板状施力部件的俯视图、第二例子所涉及的板状施力部件的俯视图、第三例子所涉及的板状施力部件的俯视图以及第四例子所涉及的板状施力部件的俯视图。

[0066] 图1(a)所示的实施方式一的摩擦传动装置1大致由旋转轴2、环状部件3、筒状旋转部件4以及板状施力部件5构成。如图1(a)、(b)以及图2(a)、(b)所示,旋转轴2具有大径部21、中径部22、连接轴部23、小径部24以及轴端部25沿轴线方向L依次设置的结构,所述中径部22相对于大径部21在轴线方向L的一侧L1具有比大径部21小的外径,所述连接轴部23相对于中径部22在轴线方向L的一侧L1具有比中径部22小的外径,所述小径部24相对于连接轴部23在轴线方向L的一侧L1具有比连接轴部23小的外径,所述轴端部25相对于小径部24在轴线方向L的一侧L1具有比小径部24小的外径。在大径部21的另一侧L2的端部,周向的一部分为平坦面211,并利用该端部与驱动源侧(动力传递路径的上游侧)连接。并且,中径部22的外周面的周向的一部分为平坦面221。与此相对,连接轴部23、小径部24以及轴端部25呈圆棒状,且外周面以轴线为中心成旋转对称。

[0067] 在本实施方式中,在中径部22嵌入有环状部件3,并由该环状部件3的一侧L1的面形成支承面31。在本实施方式中,通过环状部件3的另一侧L2的面32与位于中径部22和大径部21之间的台阶面抵接来限制环状部件3朝向轴线方向L的另一侧L2的移动。在本实施方式中,中径部22的外周面的周向的一部分为平坦面,在环状部件3中供中径部22嵌入的孔30具有与中径部22的截面形状相同的形状。更为具体地说,中径部22在圆棒部分的外周面中位于彼此相反一侧位置的两处形成有平坦面221,其他部分形成为圆弧状。因此,环状部件3的外周形状呈圆形,但是孔30的内缘形成为互相平行延伸的两条直线部分30a的两端与圆弧部分30b的端部连接而成的形状。因此,环状部件3只要嵌合于中径部22就不会形成空转。

[0068] 筒状旋转部件4具有圆盘部41和圆筒部42,所述圆盘部41在中央形成有供中径部22中从环状部件3朝向轴线方向L的一侧L1突出的部分嵌入的孔40,所述圆筒部42从圆盘部41的外周缘朝向轴线方向L的两侧突出,在圆筒部42的外周面形成有外齿45。在圆盘部41的两面中、朝向轴线方向L的一侧L1的一面46形成有一侧凸部47,所述一侧凸部47在孔的周围以截面呈半圆形状地朝向一侧L1突出。在本实施方式中,一侧凸部47与圆筒部42为同心状,且呈环状地形成。并且,在圆盘部41中,在朝向轴线方向L的另一侧的另一面48形成有另一侧凸部49,所述另一侧凸部49在孔40的周围以截面呈半圆形状地朝向另一侧L2突出。在本实施方式中,另一侧凸部49与一侧凸部47相同,与圆筒部42为同心状,且呈环状地形成,另一侧凸部49与一侧凸部47形成为在圆盘部41的两面互相重叠。在本实施方式中,筒状旋转部件4的孔40与环状部件3的孔30不同,在从轴线方向L观察时呈圆形。因此,筒状旋转部件4在嵌合于中径部22的状态下能够沿周向旋转。圆盘部41的位于比一侧凸部47以及另一侧凸

部49靠内侧位置的部分比靠外侧的部分稍薄。即,在圆盘部41中,一侧凸部47与另一侧凸部49的内侧会压入有下文说明的板状施力部件5,因此,为了获得与该板状施力部件5相对应的量的空间富裕,将比一侧凸部47以及另一侧凸部49靠内侧的部分形成得较薄,与此相对,为了确保强度,将比一侧凸部47以及另一侧凸部49靠外侧的部分形成得较厚。

[0069] 在本实施方式中,在连接轴部23嵌合有垫片状的板状施力部件5,并且由该板状施力部件5的另一侧L2的面形成滑动面52。并且,在板状施力部件5中供连接轴部23嵌入的孔50的内周缘,作为止转用的卡合部,形成有在从连接轴部23的外周面观察时朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a。更为具体地说,板状施力部件5的外周形状呈圆形,而孔50的内缘呈与连接轴部23的外周形状相对应的圆形,同时在周向的一部分形成有朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a。在本实施方式中,孔50为卡合凹部50a在周向上以等角度间隔形成在多处形状,孔50具有以轴线为中心成旋转对称的形状。更为具体的说,孔50为卡合凹部50a在周向以等角度间隔形成在三处的形状。在这里,板状施力部件5只是嵌合于连接轴部23的话,会形成空转的状态。并且,板状施力部件5只是嵌合于连接轴部23的话,则能够朝向轴线方向L的一侧L1移动,不会在滑动面52与筒状旋转部件4的一侧凸部47之间产生足够的摩擦力。并且,只是将板状施力部件5嵌合于连接轴部23的话,则不会在筒状旋转部件4的另一侧凸部49与环状部件3的支承面31之间产生足够的摩擦力。

[0070] 因此,在本实施方式中,利用冲压加工使连接轴部23中位于比板状施力部件5靠一侧L1位置的部分整周朝向另一侧L2塑性变形,并通过由该塑性变形而形成的变形部分23a,使板状施力部件5的内周部分56成为被朝向另一侧L2按压的状态。因此,在板状施力部件5中,内周部分56比位于外周侧的部分朝向轴线方向L的另一侧L2移位。因此,板状施力部件5的位于比内周部分56靠径向外侧位置的部分57与筒状旋转部件4的一侧凸部47弹性接触而变形。并且,由于筒状旋转部件4被朝向轴线方向L的另一侧L2按压,因此筒状旋转部件4的另一侧凸部49成为与环状部件3的支承面31弹性接触的状态。因此,在滑动面52与筒状旋转部件4的一侧凸部47之间产生足够的摩擦力,并在筒状旋转部件4的另一侧凸部49与环状部件3的支承面31之间产生足够的摩擦力。

[0071] 并且,在本实施方式中,在板状施力部件5的孔50的内周缘形成有朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a,连接轴部23中由塑性变形而形成的变形部分23a进入到卡合凹部50a的内侧,从而发挥防止板状施力部件5转动的功能。

[0072] 在本实施方式中,如图2(e)以及图3(b)所示,卡合凹部50a呈大致半圆形状地朝向径向外侧凹陷,但也可采用以下两种卡合凹部50a:其一,如图3(a)所示,卡合凹部50a以具有相当于大约1/3圆的圆弧的状态朝向径向外侧凹陷,该圆具有比如图3(b)所述的卡合凹部50a大的曲率半径,其二,如图3(c)所示,卡合凹部50a呈大致三角形地朝向径向外侧凹陷。

[0073] 并且,如果从在板状施力部件5中供连接轴部23嵌入的孔50的内周缘形成在从连接轴部23的外周面观察时朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a的观点来看,则孔50也可如图3(d)所示为多边形。通过该形状的孔50,能够使角50c作为在从连接轴部23的外周面观察时朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a发挥功能。并且,如果孔50为正多边形,则也能够以等角度间隔设置多个卡合凹部50a。

[0074] (作用以及实施方式一的主要效果)

[0075] 在以这种方式构成的实施方式一的摩擦传动装置1中,当旋转轴2绕轴线旋转时,

该旋转通过板状施力部件5与筒状旋转部件4的一侧凸部47之间的摩擦力,以及筒状旋转部件4的另一侧凸部49与环状部件3的支承面31之间的摩擦力,而传递到筒状旋转部件4,因此筒状旋转部件4绕轴线旋转。与此相对,当对筒状旋转部件4一侧施加过大的负荷时,会在板状施力部件5与筒状旋转部件4之间,以及在环状部件3与筒状旋转部件4之间产生空转,从而阻断动力的传递。因此,即使在对筒状旋转部件4一侧施加过大的负荷时,也能够防止旋转轴2和设置在比旋转轴2靠驱动侧的位置的齿轮等的损伤。

[0076] 这里,板状施力部件5的内周部分56通过变形部分23a被朝向另一侧L2按压,所述变形部分23a通过使连接轴部23中位于比板状施力部件5靠一侧L1位置的的部分的整周朝向另一侧L2塑性变形而形成。这里,由于连接轴部23呈外周面为圆形的圆棒状,所以形成为以轴线为中心的旋转对称。因此,能够防止使连接轴部23塑性变形时的力在周向被偏移施加。由此能够防止旋转轴2因使连接轴部23塑性变形时的力而弯曲,因此如后述的评价结果,不易在旋转轴2和筒状旋转部件4产生抖动。并且,在板状施力部件5中供连接轴部23嵌入的孔50的内周缘,形成有在从连接轴部23的外周面观察时朝向径向外侧凹陷的卡合凹部50a,由塑性变形而形成的变形部分23a进入到卡合凹部50a的内侧。由此,即使连接轴部23呈圆棒状,也能够防止板状施力部件5相对旋转轴2空转。

[0077] 并且,板状施力部件5的孔50为在圆孔的内周缘形成有卡合凹部50a的形状,但是孔50具有以轴线为中心的旋转对称的形状。由此,在通过连接轴部23的由塑性变形而形成的变形部分23a按压板状施力部件5的内周缘时,由于在周向施加均等的力,因此板状施力部件5不易倾斜。由此,能够使板状施力部件5与筒状旋转部件4之间的摩擦力稳定在适当的水平。并且,由于卡合凹部50a在周向以等角度间隔形成在多处,因此能够可靠地防止板状施力部件5相对于旋转轴2空转,同时,在通过连接轴部23的由塑性变形而形成的变形部分23a按压板状施力部件5的内周缘时,由于在周向可靠地施加均等的力,因此板状施力部件5不易倾斜。并且,筒状旋转部件4经由一侧凸部47以及另一侧凸部49与板状施力部件5的滑动面52以及环状部件3的支承面31接触。由此能够将筒状旋转部件4与板状施力部件5的接触面积和接触状态设定为稳定的状态,因此能够使板状施力部件5与筒状旋转部件4之间的摩擦力稳定在适当的水平。而且,支承面31由嵌合于旋转轴2的环状部件3的朝向一侧L1的面形成。因此,如果将环状部件3的表面设定为适当的状态,则与旋转轴2的表面粗糙度等无关,都能够使筒状旋转部件4与环状部件3之间的摩擦力稳定在适当的水平。

[0078] (评价结果1)

[0079] 图4为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中的板状施力部件5的翘曲量P(弹簧翘曲量)与旋转轴2的末端的振幅之间的关系的结果的图表,图4(a)、(b)、(c)、(d)分别为表示图11所示的参考例的摩擦传动装置1的评价结果的图表,表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表,表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(b)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表,以及表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(c)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表。图5为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中的板状施力部件5的翘曲量与静摩擦力矩的结果的图表,图5(a)、(b)、(c)、(d)分别为表示图11所示的参考例的摩擦传动装置1的评价结果的图表,表示在应用本发明的摩擦传动装置1中在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的

图表,表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(b)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表,以及表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(c)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表。图6为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中的板状施力部件5的翘曲量与动摩擦力矩的结果的图表,图6(a)、(b)、(c)、(d)分别为表示图11所示的参考例的摩擦传动装置1的评价结果的图表,表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表,表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(b)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表,以及表示在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(c)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果的图表。另外,在图4、图5以及图6所示的评价结果中,如图1(a)所示,板状施力部件5的翘曲量为板状施力部件5的内周侧与外周侧在轴线方向L上的偏移量。

[0080] 另外,静摩擦力矩是指筒状旋转部件4和旋转轴2中的一方相对于另一方旋转的瞬间的摩擦力。另外,动摩擦力矩是指在筒状旋转部件4和旋转轴2中的一方相对于另一方旋转之后、就这样持续旋转的期间所产生的摩擦力。

[0081] 图7为评价应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1的可靠性的结果的图表,图7(a)、(b)分别为将旋转轴2进行顺时针旋转、停止、逆时针旋转、停止作为一个周期,表示该周期数与静摩擦力矩之间的关系的图表,以及表示上述周期数与动摩擦力矩之间的关系的图表。另外,在图7中,用长虚线L10表示的数据为在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果,用实线L20表示的数据为在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(b)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果,用短虚线L30表示的数据为在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(c)所示的板状施力部件5的情况下的评价结果,点划线L40所示的数据为图11所示的参考例的摩擦传动装置1x的评价结果。

[0082] 如图4(b)至(d)所示,在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中,在将板状施力部件5的结构变更为图3(a)至(c)所示的结构的情况下,与图11以及图4(a)所示的参考例的摩擦传动装置1x相比,旋转轴2的末端的振幅较小,同时即使板状施力部件5的翘曲量变化,旋转轴2的末端的振幅也不会发生较大变化,而保持稳定。

[0083] 从图5(b)至(d)可知,即使将板状施力部件5的结构变更为图3(a)至(c)所示的结构,也能够确认到静摩擦力矩不超过静摩擦力矩的上限值(例如,2500gf-cm)。并且,在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下,与图3(b)、(c)的结构示例相比,能够确认到在板状施力部件5的翘曲量变化时的静摩擦力矩的变化小,而保持稳定。并且,在使用图3(a)至(c)所示的板状施力部件5的情况下,即使板状施力部件5的翘曲量较小,也能够确保1600gf-cm以上的静摩擦力矩。而且,在使用图3(b)、(c)所示的板状施力部件5的情况下,与图3(a)所示的板状施力部件5相比,能够确认到静摩擦力矩随着板状施力部件5的翘曲量变大而增大。

[0084] 从图6(b)至(d)可知,如果将板状施力部件5的结构变更为图3(a)至(c)所示的结构,则能够确认到动摩擦力矩不低于下限值(例如,1300gf-cm)。并且,在应用本发明实施方式一的摩擦传动装置1中,在使用图3(a)所示的板状施力部件5的情况下,与图3(b)、(c)的结构示例相比,能够确认到在板状施力部件5的翘曲量变化时的动摩擦力矩的变化小,而保

持稳定。并且,在使用图3(a)至(c)所示的板状施力部件5的情况下,即使板状施力部件5的翘曲量较小,也能够确保1600gf-cm以上的动摩擦力矩。特别是,在使用图3(b)、(c)所示的板状施力部件5的情况下,与图3(a)所示的板状施力部件5相比,能够确认到动摩擦力矩随着板状施力部件5的翘曲量变大而增大。

[0085] 从图7(a)、(b)可知,即使将板状施力部件5的结构变更为图3(a)至(c)所示的结构,也能够确认到静摩擦力矩以及动摩擦力矩的稳定性(耐久性能)等于或优于图11所示的参考例的摩擦传动装置1x。并且,对图3(a)至(c)所示的结构进行比较可发现,卡合凹部50a越小,就越能够在大的范围,通过连接轴部23的由塑性变形而形成的变形部分23a按压板状施力部件5的内周缘,并且,在周向施加均等的力,因此静摩擦力矩以及动摩擦力矩的稳定性(耐久性能)趋于优越。具体地说,图3(b)的卡合凹部50a小于图3(a)的卡合凹部50a。因此,图3(b)所示的结构与图3(a)所示的结构相比,通过连接轴部23的由塑性变形而形成的变形部分23a能够在较广的范围按压板状施力部件5的内周缘,并且,在周向施加均等的力,因此静摩擦力矩以及动摩擦力矩的稳定性(耐久性能)趋于优越。并且,图3(c)的卡合凹部50a小于图3(a)以及(b)的卡合凹部50a。因此,图3(c)所示的结构与图3(a)以及(b)所示的结构相比,通过连接轴部23的由塑性变形而形成的变形部分23a能够在较广的范围按压板状施力部件5的内周缘,并且,在周向施加均等的力,因此静摩擦力矩以及动摩擦力矩的稳定性(耐久性能)趋于优越。

[0086] (其他实施方式)

[0087] 作为将连接轴部23的外周面以及板状施力部件5的孔50设为旋转对称形状,且在板状施力部件5形成有止转用的卡合部的结构,除图3所示的构成以外,也可采用以下两种结构,其一,一方面在连接轴部23的外周面以等角度间隔形成凸部,另一方面在板状施力部件5的孔50以等角度间隔形成供凸部嵌入的凹部(止转用的卡合部)的结构,其二,一方面在连接轴部23的外周面以等角度间隔形成凹部,另一方面在板状施力部件5的孔50以等角度间隔形成嵌入凹部的凸部(止转用的卡合部)的结构。并且,也可采用将连接轴部23的外周面和板状施力部件5的孔50设为正六边形或正八边形的结构。这时,板状施力部件5的孔50也可采用使多条边一条隔一条地朝向径向外侧凹陷从而形成间隙的结构。

[0088] 并且,在上述实施方式中,由嵌合于旋转轴2的环状部件3的朝向一侧L1的面形成支承面31,但也可将将在旋转轴的中途部分朝向轴线方向的一侧的支承面直接设置于旋转轴的结构。

[0089] [实施方式二]

[0090] 图8是应用本发明实施方式二的摩擦传动装置的说明图,图8(a)和图8(b)分别是摩擦传动装置的局部剖视图及表示将板状施力部件固定于旋转轴的状态的说明图。另外,在图8中,以截面表示摩擦传动装置中的环状部件、筒状旋转部件及板状施力部件。图9是在应用本发明实施方式二的摩擦传动装置中使用的各个部件的说明图,图9(a)是旋转轴的侧视图,图9(b)是从轴线方向的一侧(末端侧)观察到的旋转轴的俯视图,图9(c)是环状部件的俯视图,图9(d)是筒状旋转部件的剖视图,图9(e)是板状施力部件的俯视图。另外,由于本实施方式的基本结构与实施方式一的基本结构相同,因此,对共同的部分标注相同的符号来图示,并省略其说明。

[0091] 图8(a)所示的实施方式二的摩擦传动装置1A与实施方式一的摩擦传动装置相同,

大致由旋转轴2、环状部件3A、筒状旋转部件4及板状施力部件5构成。如图8(a)、(b)和图9(a)、(b)所示,旋转轴2具有大径部21、中径部22、连接轴部23、小径部24及轴端部25沿着轴线方向L依次设置的结构,所述中径部22相对于大径部21在轴线方向L的一侧L1具有比大径部21的外径小的外径,所述连接轴部23相对于中径部22在轴线方向L的一侧L1具有比中径部22的外径小的外径,所述小径部24相对于连接轴部23在轴线方向L的一侧L1具有比连接轴部23的外径小的外径,所述轴端部25相对于小径部24在轴线方向L的一侧L1具有比小径部24的外径小的外径。在本实施方式中,在大径部21与中径部22之间形成有固定轴部26,该固定轴部26相对于大径部21在轴线方向L的一侧L1具有比大径部21的外径小,且相对于中径部22在轴线方向L的另一侧L2具有比中径部22大的外径。即,在旋转轴2中的比固定轴部26更靠轴线方向L的另一侧L2的位置形成有大径部21,该大径部21具有比固定轴部26的外径大的外径。

[0092] 在本实施方式中,固定轴部26是嵌入环状部件3A的部分。另外,中径部22是嵌入筒状旋转部件4的部分,连接轴部23是嵌入板状施力部件5的部分。

[0093] 大径部21的靠另一侧L2的端部在周向上的一部分成为平坦面21,并利用所述端部与驱动源侧(动力传递路径的上游侧)连接。与此相对,中径部22、连接轴部23、小径部24、轴端部25及固定轴部26呈圆棒状,外周面以轴线为中心呈旋转对称。即,本实施方式的旋转轴2仅有大径部21的靠另一侧L2的端部的一部分成为平坦面211,该平坦面211以外的部分的外周面呈圆形的圆棒状。

[0094] 在上述实施方式一中,中径部22嵌入环状部件3和筒状旋转部件4。另外,中径部22在圆棒部分的外周面中位于彼此相反一侧的两处形成有平坦面221,其他部分成为呈圆弧状的中径部22。此外,环状部件3的外周形状为圆形,但孔30的内缘形成为互相平行延伸的两个直线部分30a的两端与圆弧部分30b的端部连接而成的形状。因此,环状部件3只要嵌合在中径部22上就不会形成空转。另外,筒状旋转部件4的孔40与环状部件3的孔30不同,从轴线方向L观察时呈圆形。

[0095] 与此相对,在实施方式二中,环状部件3A嵌合在外周面形成为圆形的圆棒状的固定轴部26上,由所述环状部件3A的靠一侧L1的面形成支承面31。另外,环状部件3A朝轴线方向L的另一侧L2的移动因环状部件3A的靠另一侧L2的面32与位于固定轴部26与大径部21之间的台阶面抵接而被限制。另外,在环状部件3A中,在供固定轴部26嵌入的孔30的内周缘上形成有从固定轴部26的外周面观察时朝径向外侧凹陷的卡合凹部30c。即,环状部件3A的孔30的内周缘呈与外周面形成为圆形的圆棒状的固定轴部26的外周形状相对应的圆形,并在孔30的周向的一部分形成有朝径向外侧凹陷的卡合凹部30c。卡合凹部30c是用于防止环状部件3A相对于固定轴部26旋转的卡合部。

[0096] 在本实施方式中,环状部件3A的孔30呈在周向上的多处等角度地形成有卡合凹部30c的形状,孔30具有以轴线为中心呈旋转对称的形状。更具体而言,孔30呈在周向上的三处等角度间隔地形成有卡合凹部30c的形状。此处,环状部件3A若只是嵌合在固定轴部26上的话,则会形成空转的状态。另外,环状部件3A若只是嵌合在固定轴部26上的话,则能够朝轴线方向L的一侧L1移动。

[0097] 因此,在本实施方式中,通过对固定轴部26中比环状部件3A更靠一侧L1的部分的整周进行冲压加工来使该部分的整周朝另一侧L2塑性变形,并利用因所述塑性变形而形成

的变形部分26a使环状部件3A的内周部分处于被朝另一侧L2(即,使环状部件3A的靠另一侧L2的面32被朝位于固定轴部26与大径部21之间的台阶面)按压的状态。另外,在环状部件3A的孔30的内周缘形成有朝径向外侧凹陷的卡合凹部30c,固定轴部26中因塑性变形而形成的变形部分26a进入卡合凹部30c的内侧,从而发挥出防止环状部件3A旋转的功能。

[0098] 另外,在本实施方式中,如图9(e)所示,卡合凹部30c具有大致半圆形状并朝径向外侧凹陷,但也可采用与图3(c)所示的板状施力部件5的卡合凹部50a相同地具有大致三角形并朝径向外侧凹陷的卡合凹部。另外,也可与图3(d)所示的板状施力部件5的卡合凹部50a相同,将孔设为多边形。根据上述形状的孔,能使孔的内周部分的角作为从固定轴部26的外周面观察时朝径向外侧凹陷的卡合凹部起作用。

[0099] 另外,在实施方式二中,在外周面形成为圆形的圆板状的中径部22上嵌合筒状旋转部件4。在筒状旋转部件4中,供中径部22嵌入的孔40的内周缘呈与外周面形成为圆形的圆棒状的中径部22的外周形状相对应的圆形。另外,筒状旋转部件4通过压入而嵌合在中径部22上,但能在周向上旋转。另外,筒状旋转部件4在嵌合在中径部22上的状态下只要嵌合到筒状旋转部件4不会朝径向外侧移动的程度即可。

[0100] (实施方式二的主要效果)

[0101] 在这样构成的摩擦传动装置1A中,旋转轴2中的供筒状旋转部件4嵌合的部分即中径部22的外周面呈圆形的圆棒状,筒状旋转部件4中供中径部22嵌入的孔40是圆孔。因此,不对旋转轴2的中径部22进行用于形成图11所示的旋转轴2这样的平坦面等的加工。因此,不会在中径部22、旋转轴2的其他部分上施加形成平坦面时的应力,因此,旋转轴2不会变形,能提高旋转轴2的平直度。另外,由于提高了旋转轴2的加工精度,因此能将因加工精度的恶化而引起的筒状旋转部件4的抖动抑制得较小。因此,例如,筒状旋转部件4的外齿45与其他齿轮的齿部的啮合较好,因此,能将噪声抑制得较小。

[0102] 另外,环状部件3A嵌合在旋转轴2中位于比筒状旋转部件更靠轴线方向L上的另一侧L2的位置的固定轴部26上,固定轴部26为外周面呈圆形的圆棒状,环状部件3A中供固定轴部26嵌入的孔30的内周缘相对于轴线呈旋转对称,在孔30的内周缘形成有止转用的卡合部30c。环状部件3A的内周部分被变形部分26a朝另一侧L2按压而固定,该变形部分26a是使固定轴部26中位于比环状部件3A更靠一侧L1的位置的部分的整周朝另一侧L2塑性变形而形成的,因此,不对固定轴部26进行用于形成平坦面等的加工。因此,不会在固定轴部26上施加形成平坦面时的应力,因此,固定轴部26、旋转轴2的其他部分不会变形,能提高旋转轴2的平直度。另外,利用因固定轴部26的塑性变形而形成的变形部分26a按压环状部件3A的内周缘的整周,因此,在周向上施加均匀的力,环状部件3A不易倾斜。

[0103] 另外,在环状部件3A的孔30的内周缘形成有卡合凹部以作为卡合部30c,该卡合凹部从固定轴部26的外周面观察时朝径向外侧凹陷,并且变形部分26a进入其内侧。另外,环状部件3A的孔30为圆孔,在孔30的内周缘上形成有卡合凹部30c。因此,利用因固定轴部26的塑性变形而形成的变形部分26a按压环状部件3A的孔30的内周缘时,在周向上施加均匀的力,环状部件3A不易倾斜。

[0104] 另外,在旋转轴2的比固定轴部26更靠另一侧L2的位置形成有外径比固定轴部26的外径更大的大径部21,利用变形部分26a将环状部件3A的靠另一侧L2的面按压到位于固定轴部26与大径部21之间的台阶面。因此,当按压环状部件3A的孔30的内周缘时,以台阶面

承受朝轴线方向L的另一侧L2施加的力,因此,能将环状部件3A在稳定的状态下固定于固定轴部26。

[0105] (装设于减速马达的例子)

[0106] 图10为装设有应用本发明实施方式一或实施方式二的摩擦传动装置1的减速马达的说明图。

[0107] 图10所示的减速马达100为具有定子部102、转子部103、为减速齿轮组的齿轮传递机构104、输出轴105以及端子部106的步进马达,定子部102与齿轮传递机构104相邻配置。定子部102具有以在轴向重叠的方式配置的输出侧和反输出侧两组定子组。并且定子部102具有:两个定子铁芯,其构成反输出侧的定子组,所述反输出侧的定子组形成有与磁铁114a的径向外侧对置并呈圆形配置的极齿107;两个定子铁芯,其构成输出侧的定子组,所述输出侧的定子组形成有与磁铁114a的径向外侧对置并呈圆形配置的极齿108;卷绕于极齿107的外周的线圈109;卷绕于极齿108的外周的线圈110;圆筒状外壳111,其兼用作反输出侧的定子组的两个定子铁芯中的一个定子铁芯;以及上外壳112,其兼用作输出侧的定子组的两个定子铁芯中的一个定子铁芯。另外,线圈109隔着绕线管109a卷绕于极齿107,线圈110隔着绕线管110a卷绕于极齿108。转子部103具有转子轴113和转子114,该转子114具有被所述转子轴113支承为能够旋转的磁铁114a。

[0108] 齿轮传递机构104包括小齿轮114b、一号齿轮115、二号齿轮116、三号齿轮117、四号齿轮118以及齿轮105a,所述小齿轮114b形成于转子轴113,所述一号齿轮115与该小齿轮114a啮合,所述二号齿轮116与该一号齿轮115啮合,所述三号齿轮117与该二号齿轮116啮合,所述四号齿轮118与该三号齿轮117啮合,所述齿轮105a以与该四号齿轮118啮合的方式设置于输出轴105。输出轴105由比SUS(不锈钢)等金属轻的POM(聚甲醛)等树脂材料制成。并且,齿轮105a与输出轴105一体成型。并且,输出轴105的一端105b被圆筒部119a支承为能够旋转,所述圆筒部119a通过对与上壳体112相邻配置的中地板119进行拉深加工而形成。并且,输出轴105的中央被支承圆筒部120a支承为能够旋转,所述支承圆筒部120a通过对平板状的外壳120进行拉深加工而形成。输出轴105的另一端105c与空调的百叶板驱动机构等卡合。

[0109] 这里,在从外部对输出轴105施加较强的力的情况下,例如在人通过较强的力使空调的百叶板动作的情况下,输入轴105的旋转被向转子114侧传递。但是,由于定子部102与磁铁114a之间的磁阻转矩,在转子114作用有试图保持该位置的力,如果不使用相当大的力,转子114不会开始旋转。因此,齿轮传递机构104会在某一个齿轮部分产生齿的折断等,从而造成动作不良。

[0110] 因此,在本实施方式中,例如,在齿轮传递机构104的旋转轴与筒状旋转部件之间设置应用本发明实施方式一或实施方式二的摩擦传动装置1。例如,在转子轴113与小齿轮114b之间、一号齿轮115的旋转轴与齿部之间、二号齿轮116的旋转轴与齿部之间、三号齿轮117的旋转轴与齿部之间、啮合的四号齿轮118的旋转轴与齿部之间、或者在输出轴105与齿轮105a之间设置应用本发明实施方式一或实施方式二的摩擦传动装置1。

[0111] 根据该结构,即使在从外部对输出轴105施加较强的力的情况下,也能够防止齿轮传递机构104的齿轮部分损伤等不良。并且,也可在输出轴105与空调的百叶板驱动机构侧的齿轮等筒状旋转部件之间设置应用本发明实施方式一或实施方式二的摩擦传动装置1。

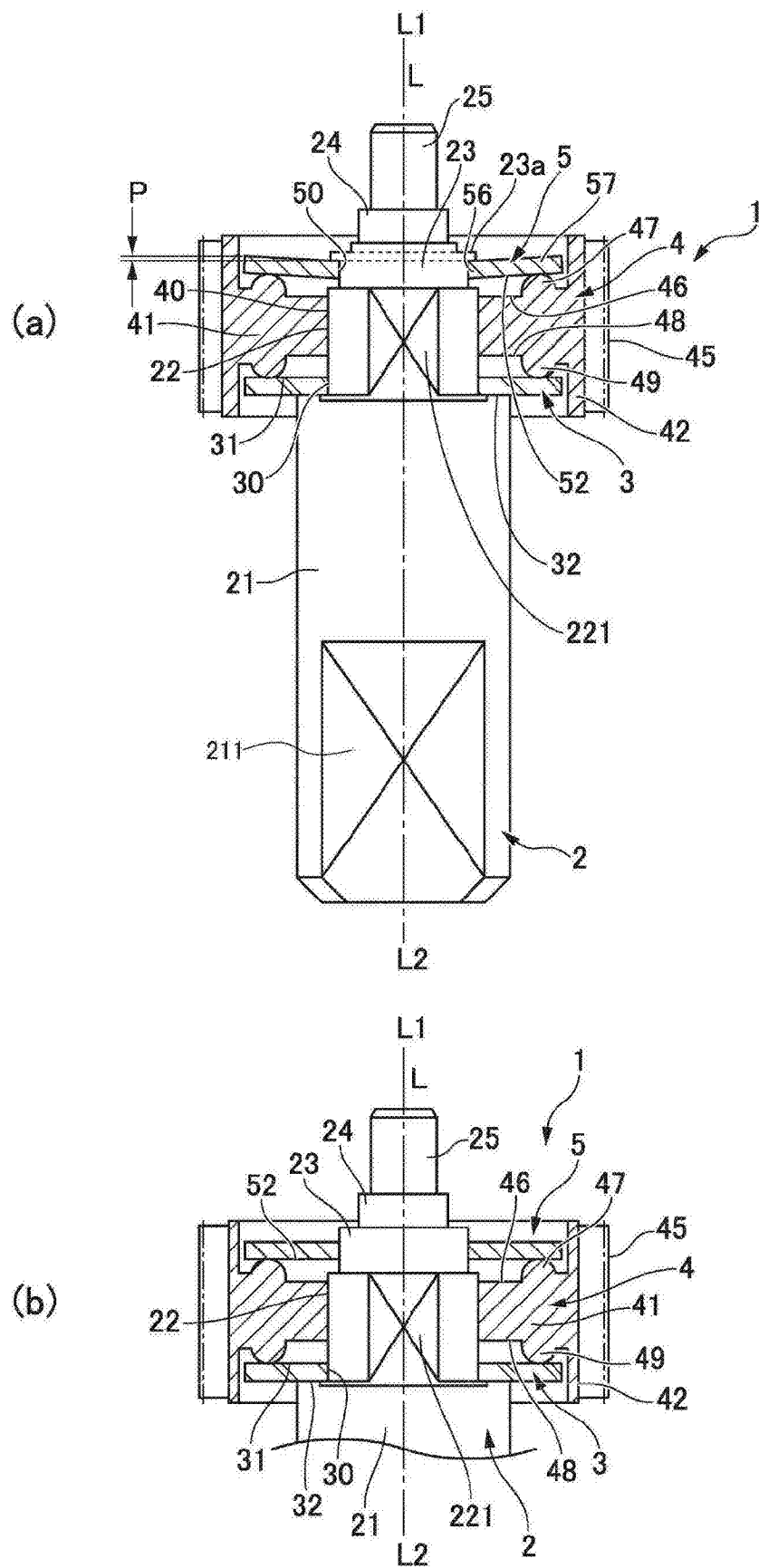


图1

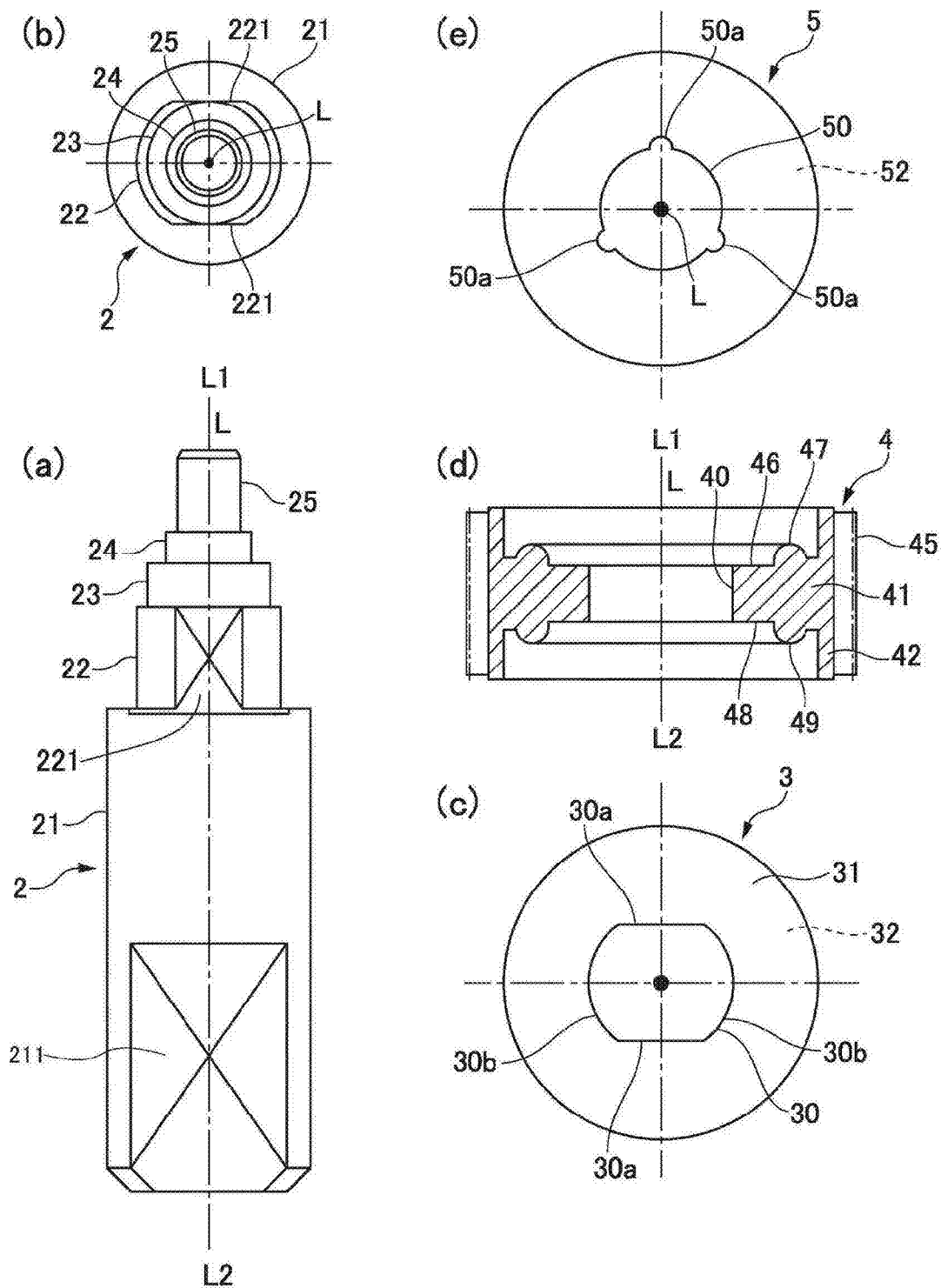


图2

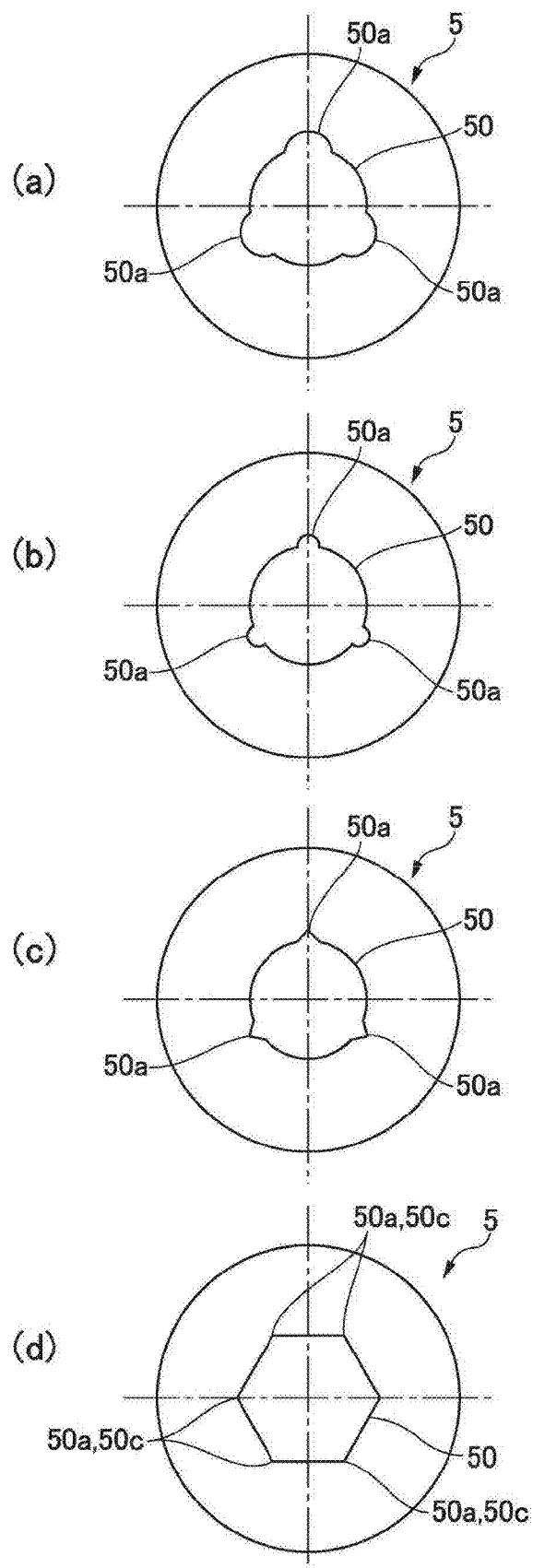


图3

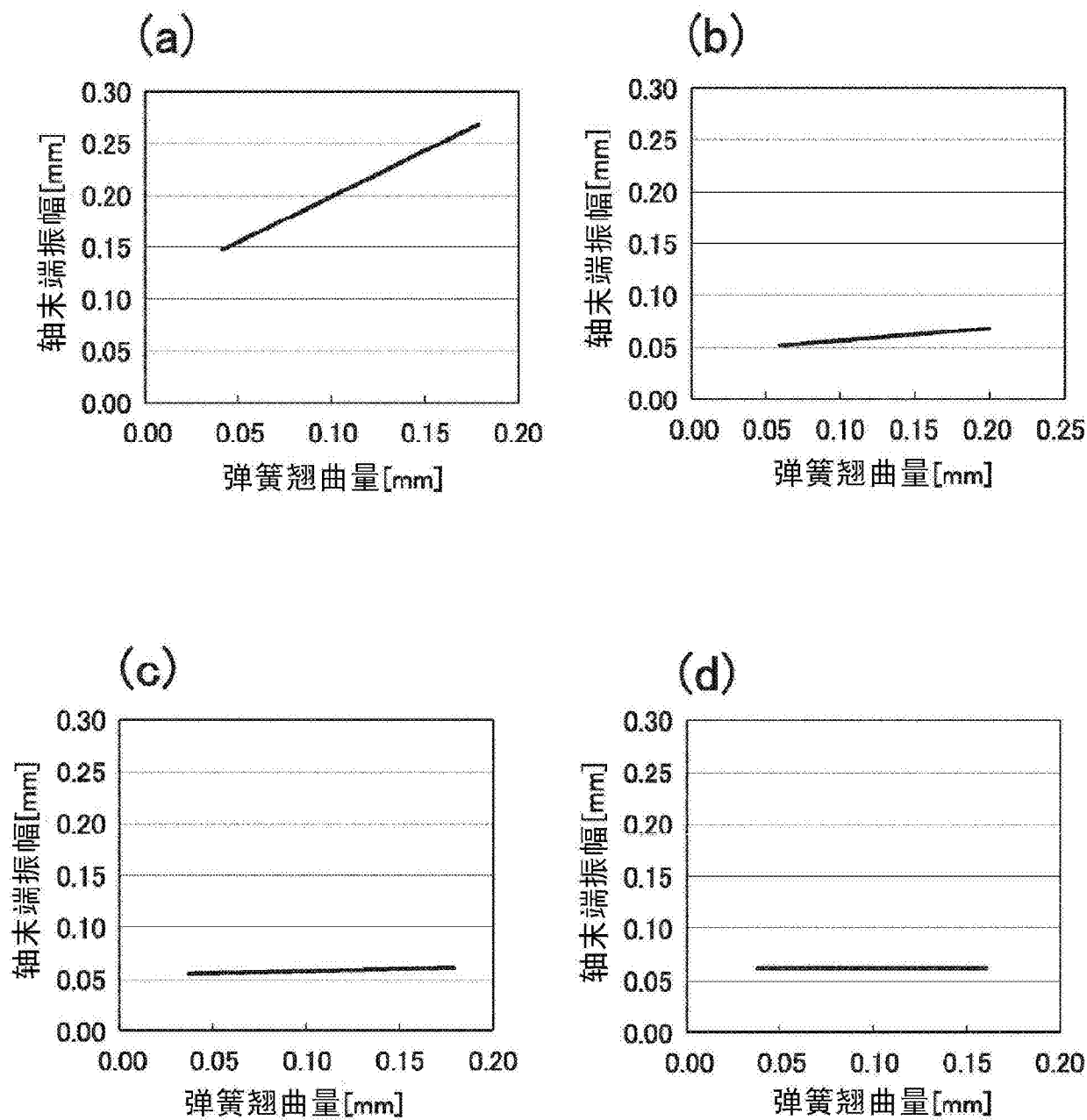


图4

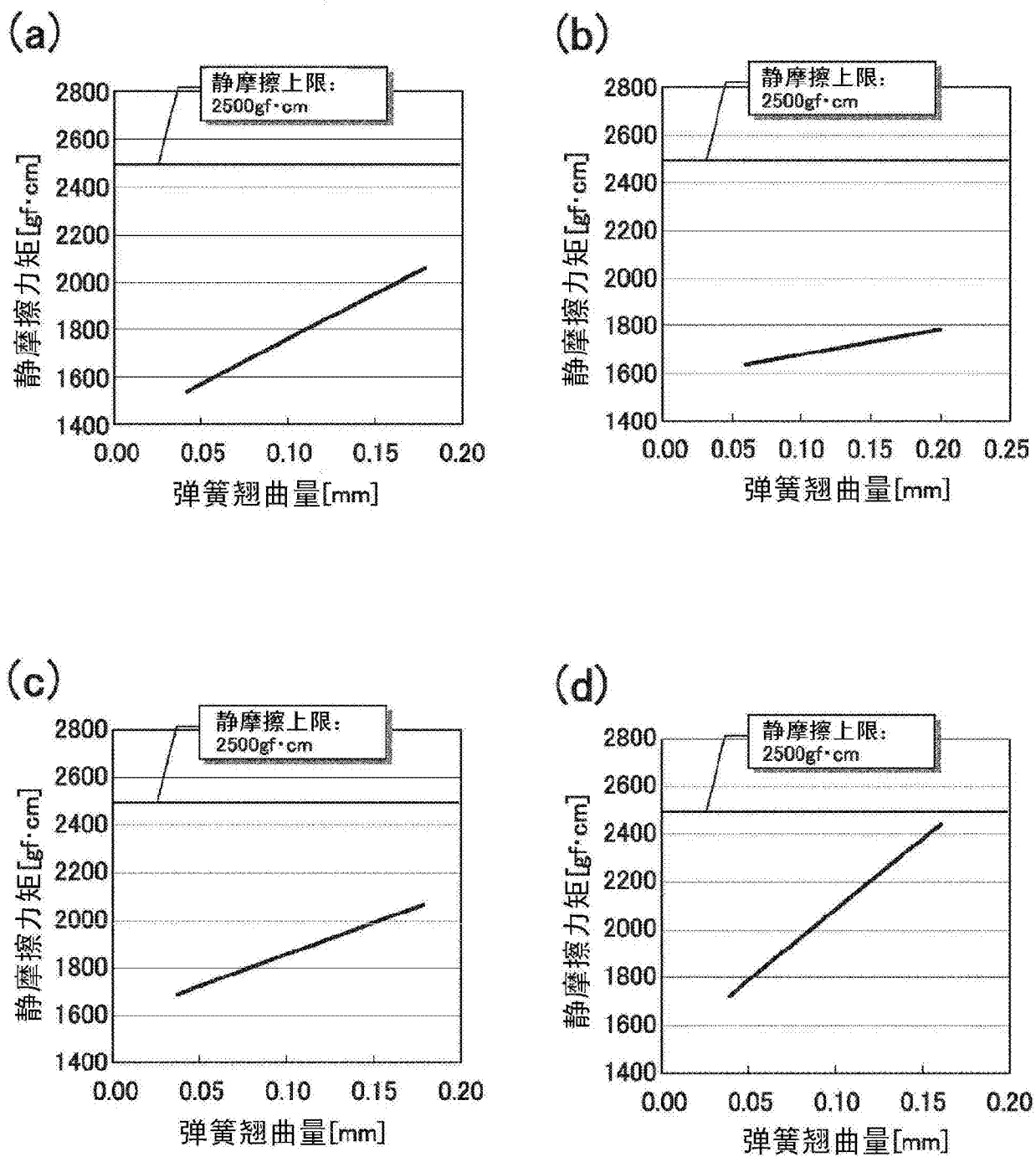


图5

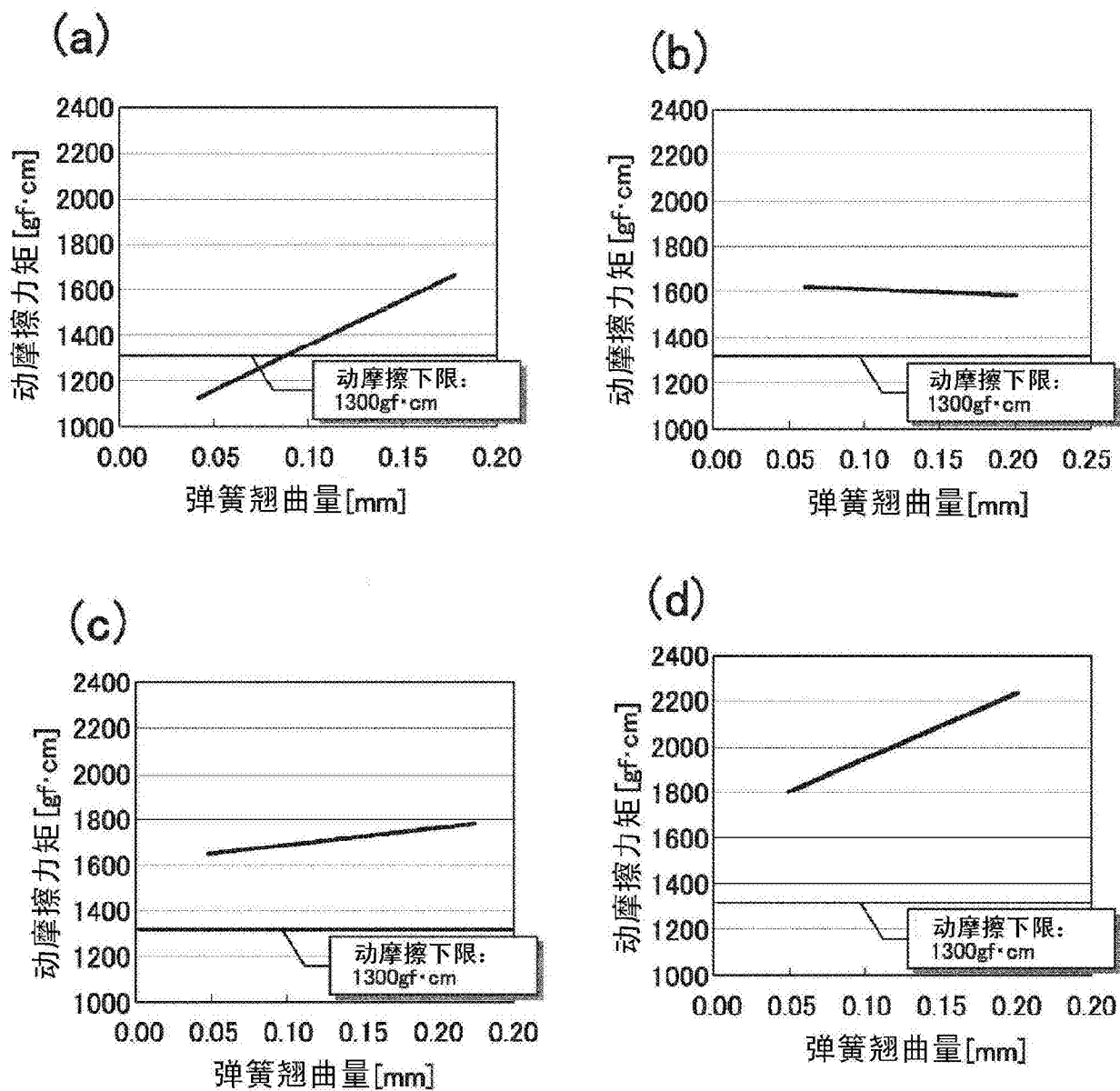


图6

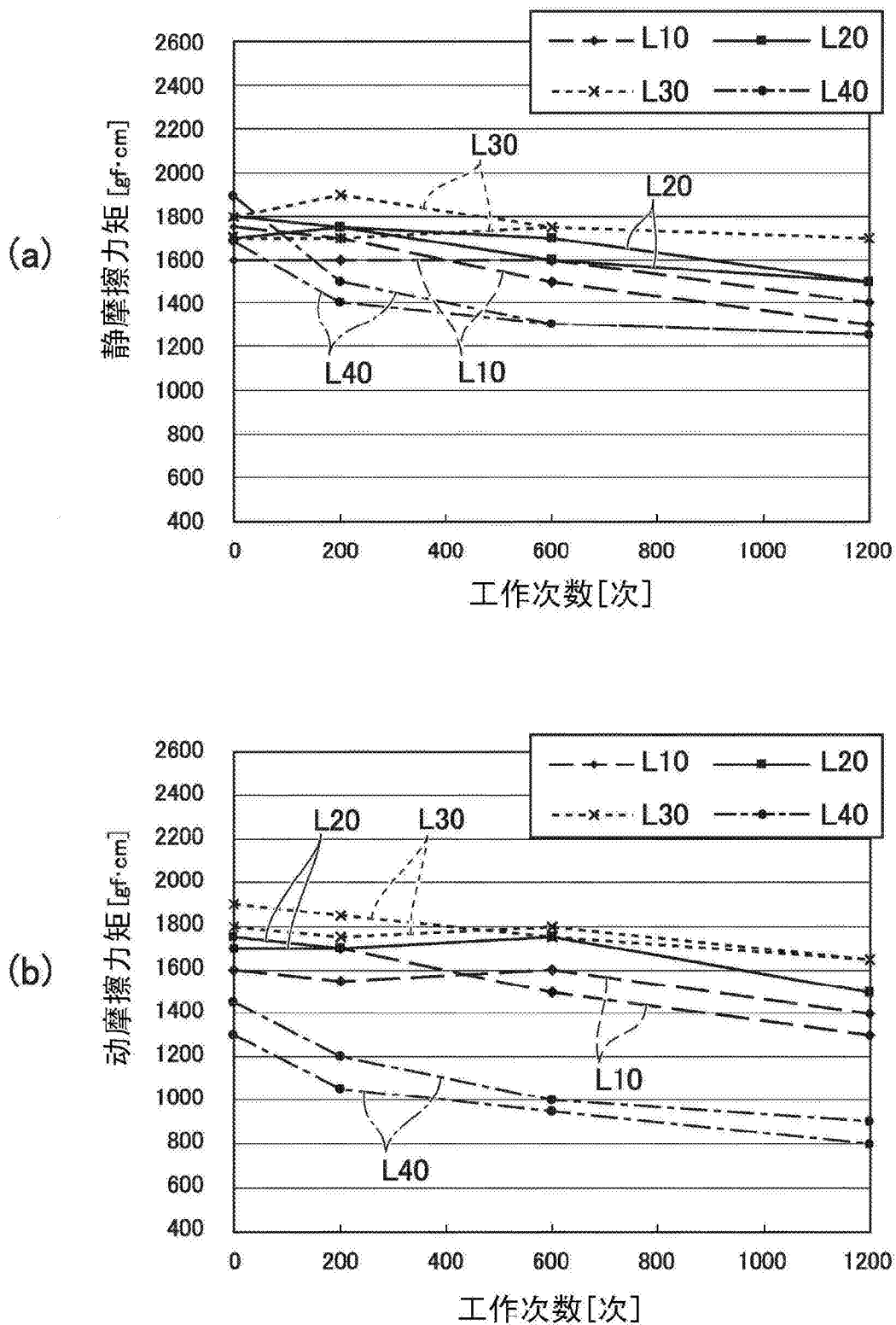


图7

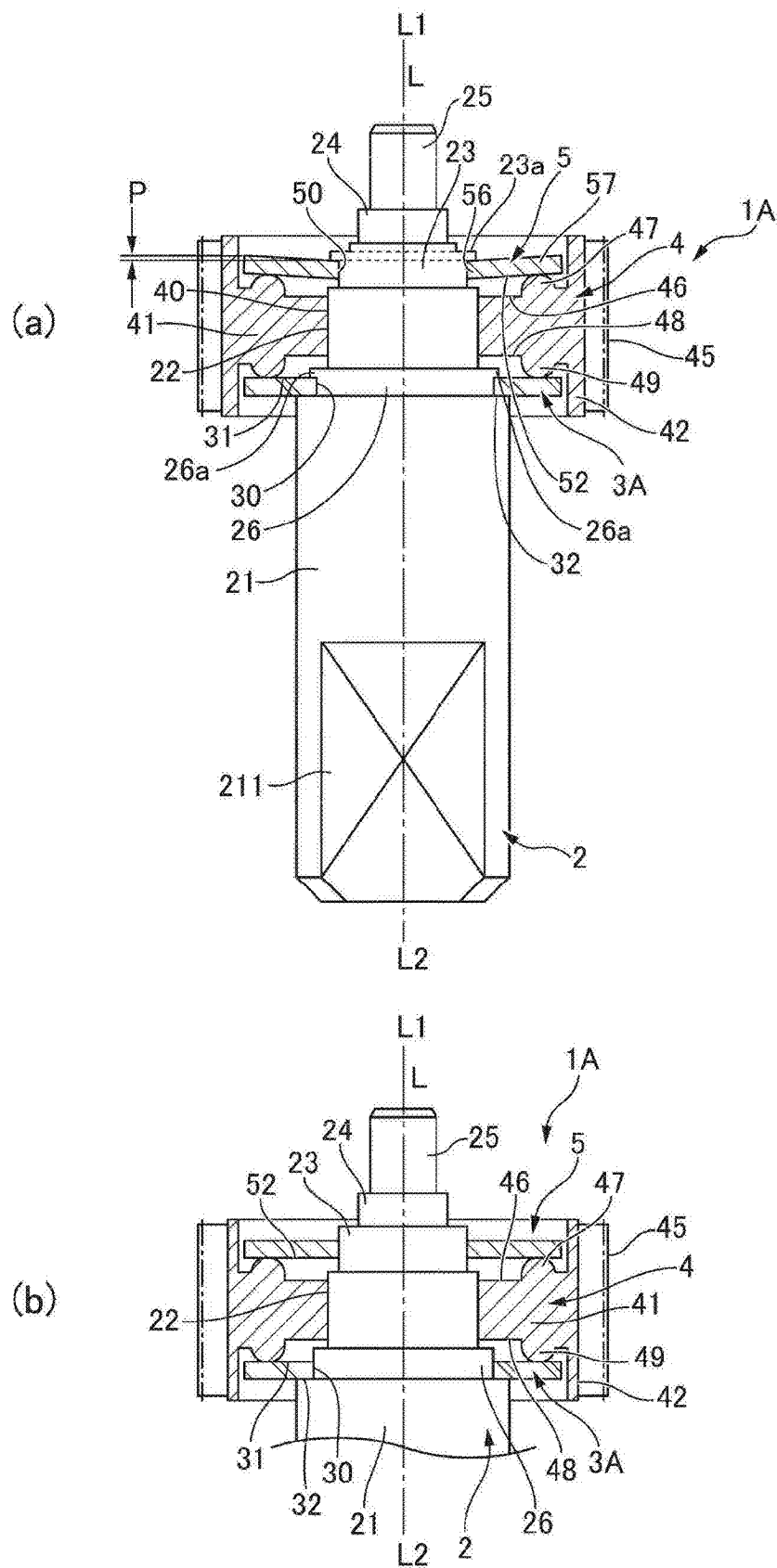


图8

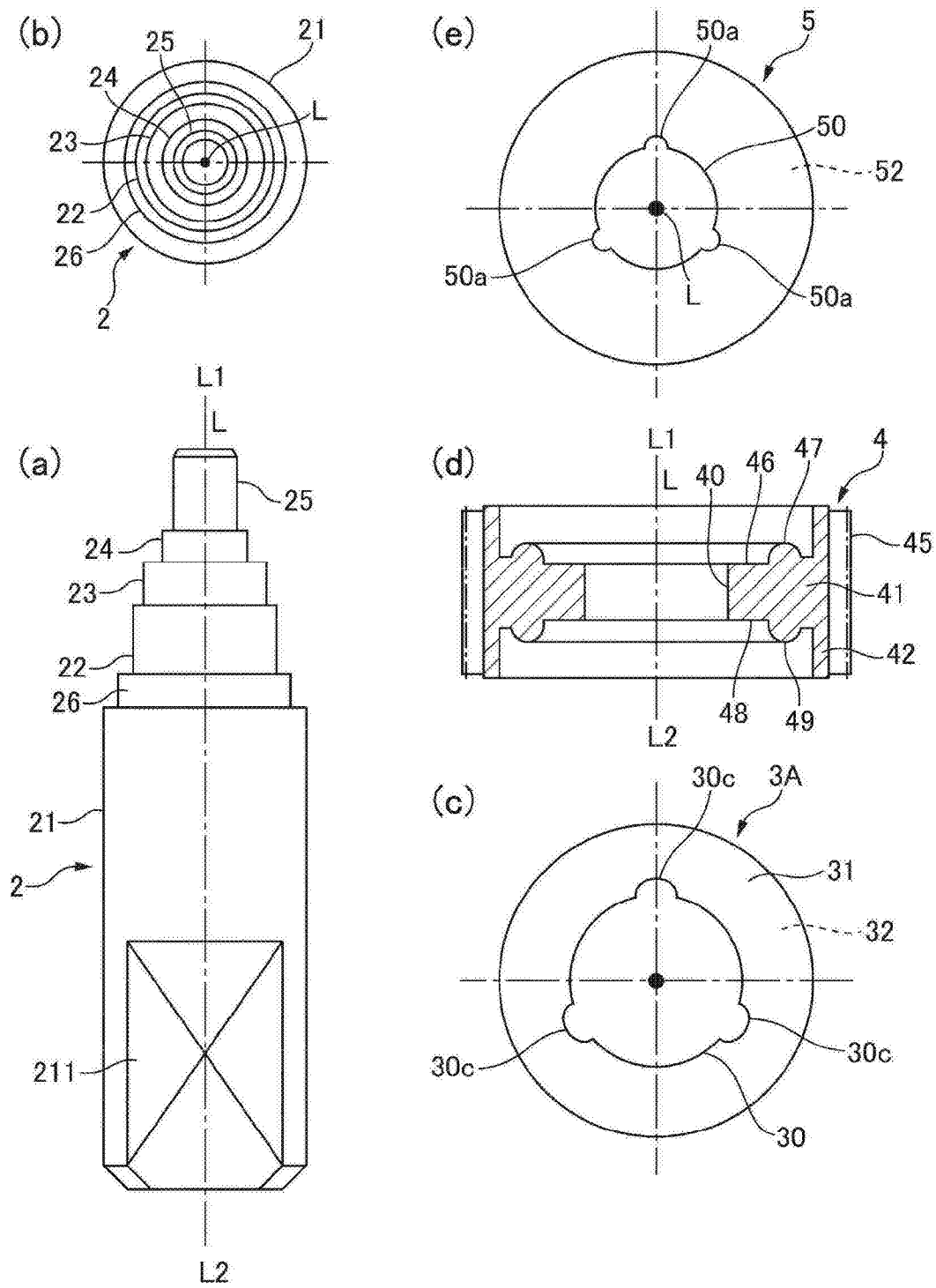


图9

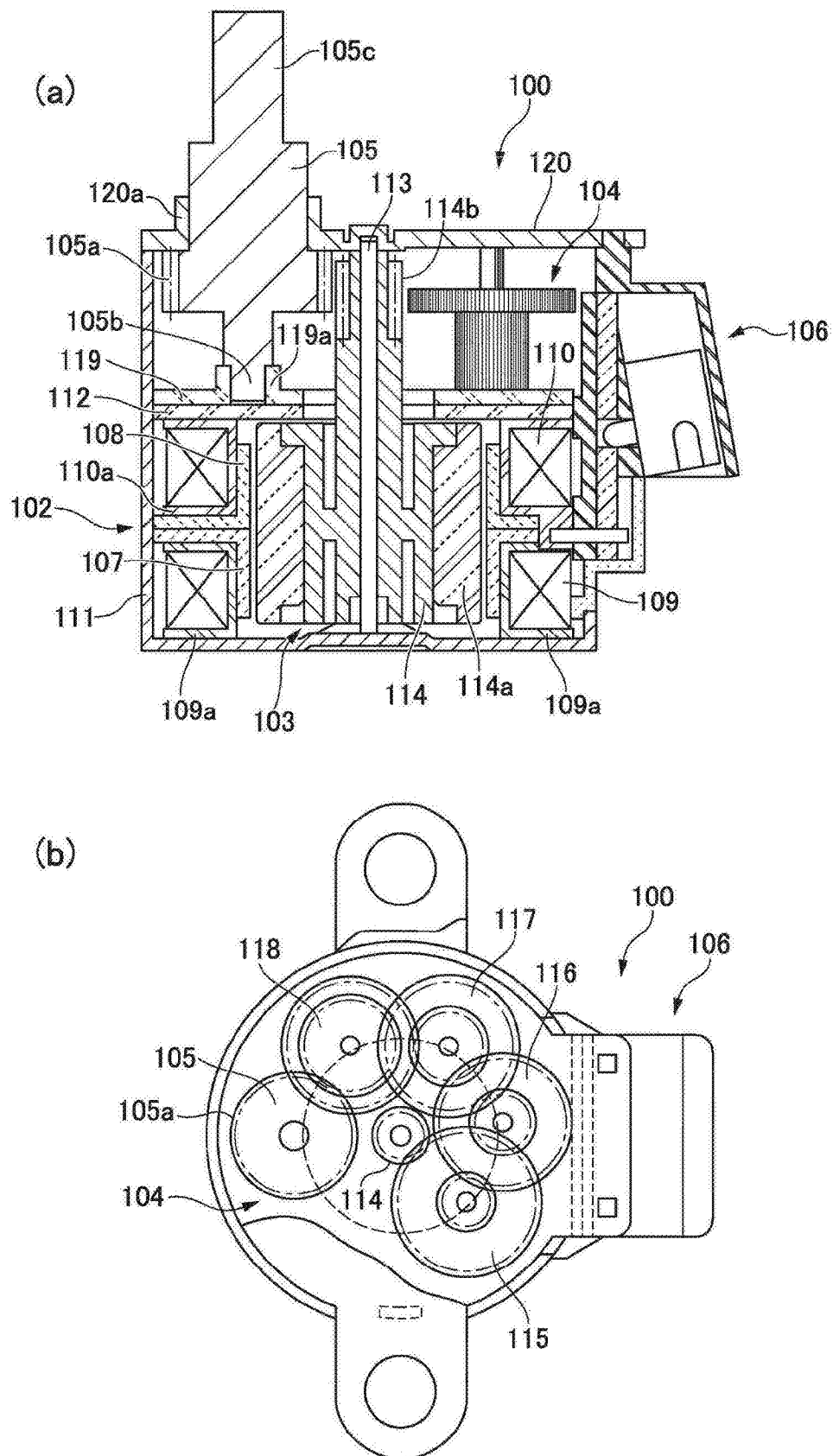


图10

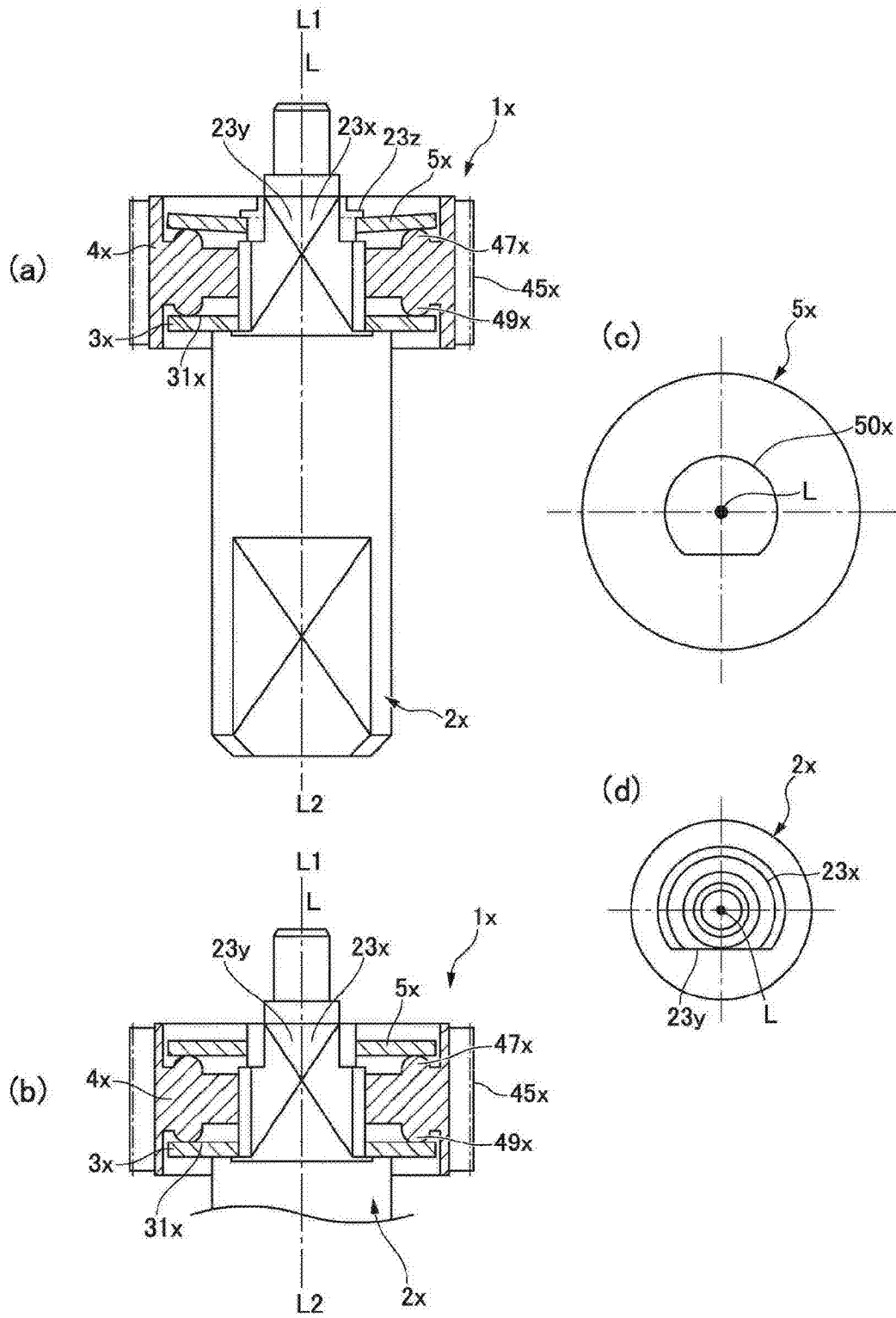


图11