



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103129603 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201210475356.1

(22)申请日 2012.11.21

(30)优先权数据

2011-257993 2011.11.25 JP

2012-196868 2012.09.07 JP

(73)专利权人 株式会社捷太格特

地址 日本大阪府

(72)发明人 滨北准 满丸道敏 永井义朝

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王轶 李伟

(51)Int.Cl.

B62D 5/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 101101054 A, 2008.01.09,

CN 100457527 C, 2009.02.04, 说明书第5页
第1-26行、第6页第16-25行、说明书附图1, 3, 5.

EP 1225116 A2, 2002.07.24,

CN 1675484 A, 2005.09.28,

审查员 曾靖

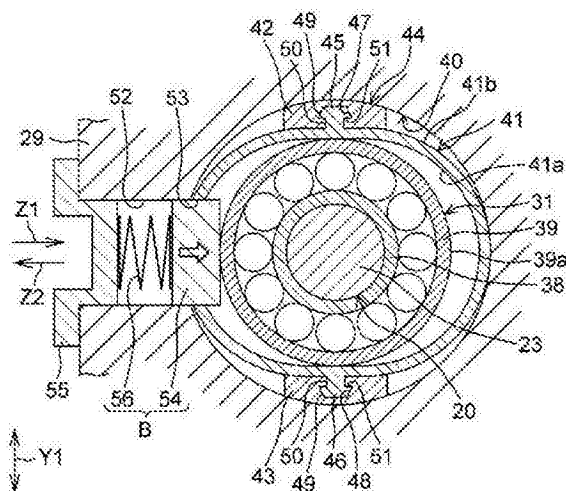
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

电动动力转向装置

(57)摘要

本发明提供一种电动动力转向装置,其具备对被支撑为能够以第一端部(22)为中心摆动的蜗杆轴(20)的第二端部(23)弹性地施力的施力机构(B)。施力机构(B)构成为:在避免蜗杆轴(20)及所述蜗轮(21)的中心间距离(D1)的增减的状态下,通过沿相对于所述中心间距离(D1)增减的方向(Y1)正交的正交方向(Z1)对第二端部(23)弹性地施力,对蜗杆轴(20)和蜗轮(21)之间的齿隙进行调整。



1. 一种电动动力转向装置,具备:

蜗轮减速器,该蜗轮减速器包含蜗杆轴以及与所述蜗杆轴啮合的蜗轮,所述蜗杆轴具有第一端部及第二端部,并被支撑为能够以所述第一端部为中心摆动,所述蜗轮减速器对转向辅助用的电动机的旋转进行减速;以及

施力机构,该施力机构对所述蜗杆轴的第二端部弹性地施力,从而对蜗杆轴和蜗轮之间的齿隙进行调整,

所述电动动力转向装置的特征在于,

所述施力机构构成为:在避免所述蜗杆轴及所述蜗轮的中心间距离的增减的状态下,通过沿相对于所述中心间距离增减的方向正交的正交方向弹性地施力,对所述齿隙进行调整,

所述施力机构的施力方向为所述正交方向中的、蜗杆轴的升角相对于蜗轮的升角减小的方向。

2. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,

所述电动动力转向装置具备弹性支撑机构,该弹性支撑机构在对所述中心间距离进行增减的方向的中立位置弹性地支撑所述第二端部。

3. 根据权利要求2所述的电动动力转向装置,其特征在于,

所述电动动力转向装置具备:

齿轮罩壳,该齿轮罩壳收纳有所述蜗杆轴及所述蜗轮;以及

轴承,该轴承经由所述弹性支撑机构被保持于设置在所述齿轮罩壳的轴承孔,支撑所述第二端部,

所述弹性支撑机构包含一对弹性部件,所述一对弹性部件以经由所述轴承在所述中立位置弹性支撑所述第二端部的方式朝彼此相反的方向对所述轴承施力。

4. 根据权利要求3所述的电动动力转向装置,其特征在于,

所述电动动力转向装置具备环状部件,该环状部件以被所述一对弹性部件夹持的状态包围所述轴承的外周,并能够弹性变形,

所述轴承通过弹性变形了的所述环状部件,被支撑为能够沿与由该环状部件的内周划分的长孔的长边方向相当的所述正交方向移动。

电动动力转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电动动力转向装置。

背景技术

[0002] 日本特开2010-116090号公报提出以下蜗轮减速器：作为将支撑蜗杆轴的轴承相对于轴承孔施力的施力单元，设置有：轴间邻近施力单元，其使蜗杆轴与蜗轮的轴间距离减小；以及升角修正施力单元，其沿蜗杆的升角比蜗轮的升角大的方向施力。

[0003] 在日本特开2010-116090号公报中，作为轴承孔的形状，必须形成为以下形状：能够使轴承沿对轴间距离进行增减从而对齿隙（齿面间距离）进行调整的方向以及使蜗杆的升角增大从而使齿面间的啮合率提高的方向这两个方向产生位移，因此不易加工轴承孔。另外，在实际中，由于沿由轴间邻近施力单元施加的力与由升角修正施力单元施加的力的合力的方向对蜗杆轴施力，所以因各施力单元的制造误差等偏差的影响，可能无法对齿隙进行高精度地调整。

[0004] 然而，由于当左转向时与右转向时具有升角的蜗杆轴的旋转方向相反，因此齿面间的摩擦转矩不相同。其结果，在转向拟合中产生了左右差。

发明内容

[0005] 本发明提供一种能够对齿隙进行高精度地调整，而且，能够抑制转向拟合的左右差的电动动力转向装置。

[0006] 根据本发明的实施例的特点，对蜗杆轴的第二端部弹性地施力从而对齿隙进行调整的施力机构在避免中心间距离的增减的状态下，沿相对于中心间距离增减的方向正交的正交方向施力。

附图说明

[0007] 通过结合附图对实施例进行的以下的描述，本发明的上述以及其它目的、特征、方面及优点将变得更加清楚，其中，相同的元件用相同的数字表示，其中：

[0008] 图1是本发明的一实施方式的电动动力转向装置的示意图。

[0009] 图2是电动动力转向装置的蜗轮减速器的剖视图。

[0010] 图3是图2的A-A剖视图。

[0011] 图4是示出蜗杆轴与蜗轮的位置关系的示意图。

[0012] 图5是本发明的其它实施方式的电动动力转向装置的蜗轮减速器的剖视图。

具体实施方式

[0013] 以下，结合附图对本发明的实施例进行描述。

[0014] 图1是表示本发明的一实施方式的包含蜗轮减速器19的电动动力转向装置1的简要结构的示意图。参照图1，电动动力转向装置1具备：转向轴3，其与方向盘等转向部件2连

结;小齿轮轴5,其经由中间轴4与转向轴3连结;以及作为转向轴的齿条杆8,其具有与形成于小齿轮轴5的小齿轮6啮合的齿条7,且沿车辆的左右方向延伸。由小齿轮轴5及齿条杆8构成作为转向机构的齿轮齿条机构A。

[0015] 转向轴3分为与转向部件2连结的输入轴9以及与小齿轮轴5连结的输出轴10。该输入轴9及输出轴10经由扭杆11在同一轴线上连结为能够相对旋转。齿条杆8经由未图示的多个轴承以沿直线自由往返运动的方式支撑于齿条罩壳12。齿条杆8的两端部向齿条罩壳12的两侧突出,且其各端部分别经由转向横拉杆13及转向节臂(未图示)与转向轮14连结。

[0016] 通过对转向部件2进行操作使转向轴3旋转。该转向轴3的旋转经由小齿轮6及齿条7变换为齿条杆8向车身的左右方向的直线往返运动。由此,达成转向轮14的转向。另外,施加于转向部件2的转向转矩基于输入轴9及输出轴10之间的相对旋转位移量由设置于转向轴3附近的转矩传感器15进行检测。转矩传感器15检测到的转矩值被传递于ECU16。ECU16基于转矩值和从未图示的车速传感器得到的车速等经由驱动电路17对转向辅助用的电动机18进行驱动控制。通过ECU16的控制而输出的电动机18的旋转由蜗轮减速器19减速,进而传递于输出轴10。传递于输出轴10的力经由小齿轮轴5被传递于齿条杆8。由此,对转向进行辅助。

[0017] 图2是示出电动动力转向装置1所具备的蜗轮减速器19及其附近的结构的剖视图。蜗轮减速器19具备:由电动机18驱动而旋转的作为驱动齿轮的蜗杆轴20;以及与该蜗杆轴20啮合的作为从动齿轮的蜗轮21。在蜗杆轴20与蜗轮21中的至少啮合区域MA填充有润滑油等润滑剂。

[0018] 蜗杆轴20具有第一端部22及第二端部23,在第一端部22与第二端部23之间的中间部形成有蜗杆24。第一端部22经由联轴器26与电动机18的旋转轴25连结在同轴上。由此,电动机18的输出被传递于蜗杆轴20。联轴器26具备:第一部件26a,其以能够一体旋转的方式与电动机18的旋转轴25连结;第二部件26b,其以能够一体旋转的方式与蜗杆轴20的第一端部22连结;以及弹性部件26c,其将第一部件26a及第二部件26b之间连结成能够传递转矩。

[0019] 蜗轮21具备:金属部件27,其以能够一体旋转的方式与输出轴10结合,且呈环状;以及合成树脂部件28,其包围金属部件27的周围,且在其外周形成有齿。金属部件27例如当合成树脂部件28的树脂成形时被插入到模具内。蜗轮21相对于输出轴10连结成能够一体旋转且不能沿轴向移动。该蜗杆轴20与蜗轮21被收纳在齿轮罩壳29内。

[0020] 在蜗杆轴20的第一端部22配置有第一轴承30。另外,在蜗杆轴20的第二端部23配置有第二轴承31。第一轴承30的内圈32以能够一体旋转的方式嵌合到第一端部22的外周22a。第一轴承30的外圈33由设置于齿轮罩壳29的第一轴承孔34支撑。另外,外圈33被形成于第一轴承孔34的一端的阶梯部35以及安装于与第一轴承孔34连结的螺纹孔36的螺纹部件37沿蜗杆轴20的轴向X1夹持。

[0021] 另一方面,第二轴承31的内圈38以能够一体旋转的方式嵌合到第二端部23的外周23a。第二轴承31的外圈39被夹在设置于齿轮罩壳29的第二轴承孔40和外圈39的外周39a之间的环状部件41包围。环状部件41被一对弹性部件42、43沿对蜗杆轴20与蜗轮21的中心间距离D1(与蜗杆轴20的中心轴线C1与蜗轮21的中心轴线C2的距离相当)进行增减的方向Y1(以下,称为中心间距离增减方向Y1)夹持。弹性支撑机构44构成为:通过一对弹性部件42、43在中心间距离增减方向Y1的中立位置对蜗杆轴20的第二端部23施力。

[0022] 图3示出图2的A-A剖面。第二轴承孔40形成圆筒孔。环状部件41由能够弹性变形的部件形成。形成有由环状部件41的内周41a将第二轴承31支撑为能够沿与中心间距离增减方向Y1及蜗杆轴20的轴向X1双方正交的正交方向Z1、Z2移动。长孔的长边方向与正交方向Z1、Z2相当。

[0023] 亦即,虽然环状部件41在无负载状态下呈圆环状,但是通过被一对弹性部件42、43沿中心间距离增减方向Y1夹持,以相对于中心间距离增减方向Y1变短且相对于正交方向Z1、Z2变长的方式弹性地变形。一对弹性部件42、43同时沿中心间距离增减方向Y1被弹性压缩,而将彼此相反的方向的弹性斥力施加到环状部件41,从而经由第二轴承31在中心间距离增减方向Y1的中立位置弹性地支撑蜗杆轴20的第二端部23。

[0024] 优选,环状部件41中的至少滑动部分由低摩擦部件构成,从而可以抑制第二轴承31向正交方向Z1、Z2移动时的摩擦阻力。例如,作为用于环状部件41的低摩擦部件能够举示出氟化乙烯树脂等树脂部件、不锈钢等金属部件。在环状部件41的外周41b以向中心间距离增减方向Y1上的彼此相反的方向突出的方式形成有将一对弹性部件42、43分别卡止的作为一对卡止部的卡合突起45、46。各弹性部件42、43具有作为卡合部的卡合孔47、48,该卡合孔47、48卡合于环状部件41的对应的卡合突起45、46。

[0025] 各卡合突起45、46具有头部49以及将头部49与环状部件41连结的体部50。在头部49与体部50之间形成有止脱阶梯部51。弹性部件42、43在被弹性压缩的状态下包围对应的卡合突起45、46。

[0026] 电动动力转向装置1具备施力机构B,该施力机构B对蜗杆轴20的第二端部23弹性地施力,从而对蜗杆轴20和蜗轮21的齿面之间的齿隙进行调整。施力机构B构成为:在避免蜗杆轴20及蜗轮21的中心间距离D1的增减的状态下,通过沿相对于中心间距离增减方向Y1正交的正交方向Z1弹性地施力,对齿隙进行调整。具体而言,在齿轮罩壳29形成有以与第二轴承孔40连通的方式沿正交方向Z1延伸的施力部件收纳孔52。同样地,在环状部件41形成有沿正交方向Z1、Z2延伸的按压部件保持孔53。按压部件54被保持为能够沿正交方向Z1、Z2滑动,该按压部件54例如呈圆柱状,用于在跨越施力部件收纳孔52的一端及按压部件保持孔53的状态下利用施力部件收纳孔52的一端及按压部件保持孔53沿正交方向Z1按压第二轴承31的外圈39。

[0027] 另外,在施力部件收纳孔52的另一端旋入固定有挡块55。施力部件收纳孔52收纳有施力部件56,该施力部件56以压缩状态夹在按压部件54和挡块55之间,且例如由压缩螺旋弹簧构成。施力部件56经由按压部件54沿正交方向Z1对第二轴承31施力。

[0028] 如图4所示,正交方向Z1与蜗杆轴20的升角 θ_w 相对于蜗轮21的升角 θ_{ww} 减小的方向(亦即,锁定方向)相当。如图4所示,蜗杆轴20的一侧的齿面201(啮合侧齿面)与蜗轮21的对应的齿面211啮合,蜗杆轴20的另一侧的齿面202与蜗轮21的对应的齿面212啮合。

[0029] 根据本实施方式,对蜗杆轴20的第二端部23弹性地施力从而对齿隙进行调整的施力机构B在避免蜗杆轴20及蜗轮21的中心间距离D1的增减的状态下,沿相对于中心间距离增减方向Y1正交的正交方向Z1施力。因此,使左转向时与右转向时的反作用力转矩大致相等,而能够抑制转向拟合的左右差。另外,能够对齿隙进行高精度地调整。

[0030] 另外,将施力部件56的施力方向设为正交方向Z1及正交方向Z2中的、蜗杆轴20的升角 θ_w 相对于蜗轮21的升角 θ_{ww} 减小的方向即正交方向Z1,从而能够补偿由蜗杆轴20的齿面

与蜗轮21的齿面的磨损或蠕变引起的变化,由此长期将齿隙维持为0。

[0031] 另外,电动动力转向装置1具备弹性支撑机构44,该弹性支撑机构44在中心间距离增减方向Y1的中立位置弹性地支撑蜗杆轴20的第二端部23。因此,通常,能够使蜗杆轴20不沿中心间距离增减方向Y1产生位移,另一方面,在承受了撞上缘石等的反向输入的紧急情况下,能够由弹性支撑机构44发挥缓冲作用。

[0032] 另外,由弹性支撑机构44的一对弹性部件42、43朝彼此相反的方向对支撑蜗杆轴20的第二端部23的第二轴承31施力,从而能够经由第二轴承31在中立位置弹性支撑蜗杆轴20的第二端部23。

[0033] 另外,被一对弹性部件42、43夹持的环状部件41弹性变形,从而环状部件41的内周41a形成为沿与正交方向Z1相当的长边方向延伸的长孔。因此,能够利用环状部件41的内周41a将第二轴承31支撑为能够沿长边方向(正交方向Z1、Z2)移动。因此,不需要将齿轮罩壳29的第二轴承孔40加工为长孔,从而能够使制造成本降低。

[0034] 此外,本发明并不限于上述实施方式,例如,如图5所示,可以使朝彼此相反的方向的轴向X1弹性地施力的一对弹性部件59、60夹在各内圈32、38的端面与蜗杆轴20的对应的定位阶梯部57、58之间,从而第一轴承30及第二轴承31的内圈32、38相对于蜗杆轴20的对应的端部(第一端部22及第二端部23)以动间隙配合的方式嵌合。亦即,可以追加通过沿轴向X1对蜗杆轴20弹性地施力而除去间隙的间隙除去机构。

[0035] 另外,在图3的实施方式中,虽然施力部件56经由按压部件54对第二轴承31施力,但是可以废除按压部件54,施力部件56直接按压第二轴承31而对第二轴承31施力(未图示)。

[0036] 另外,在图3的实施方式中,虽然使环状部件41弹性变形从而由环状部件41形成了长孔,但是可以废除环状部件41,将第二轴承孔40自身形成为长孔(未图示)。

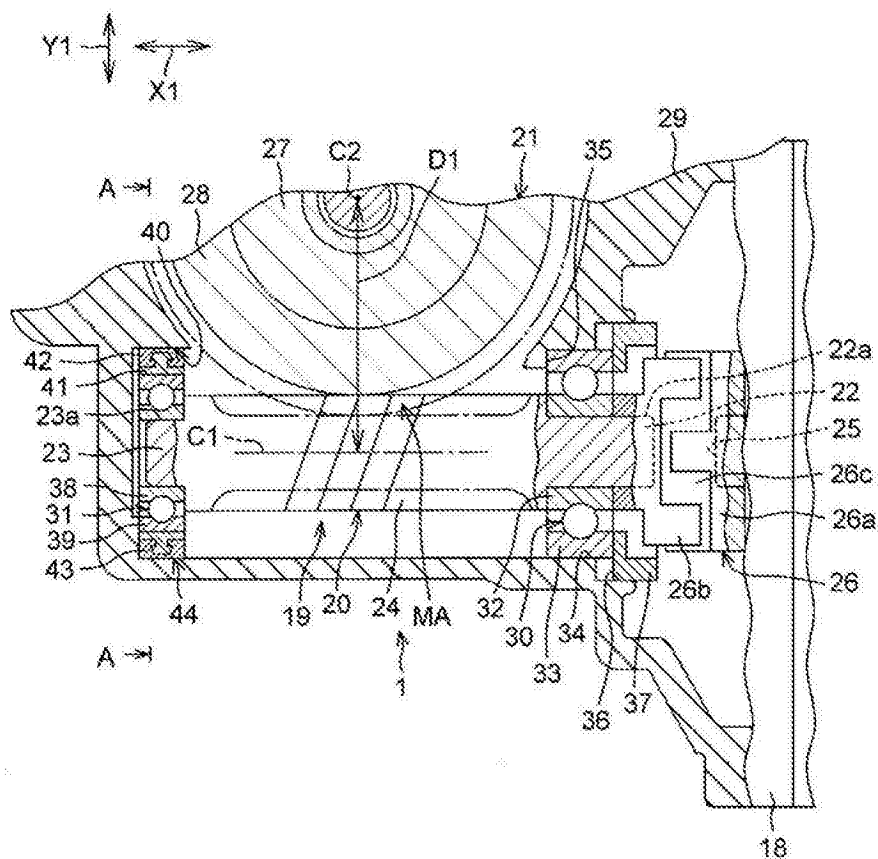


图2

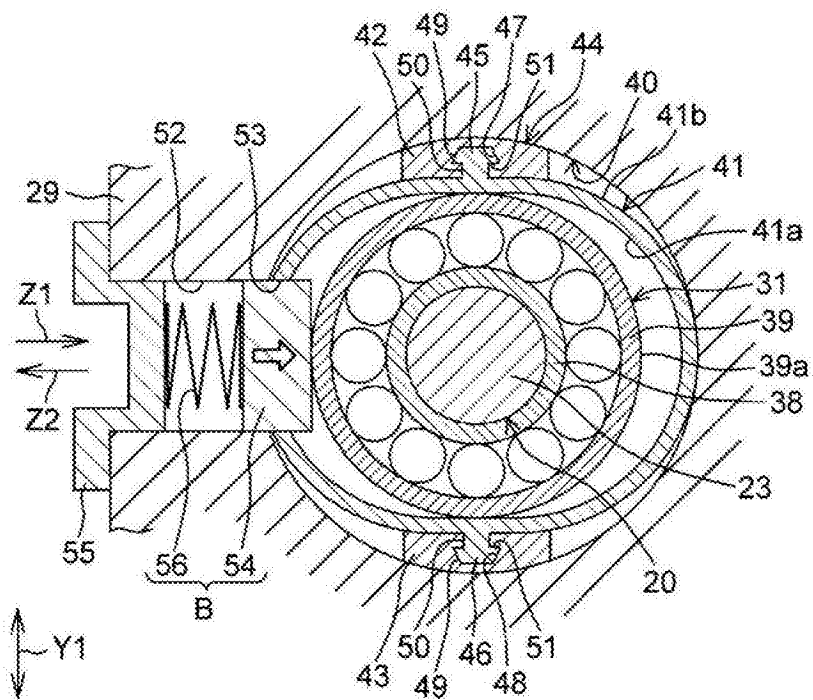


图3

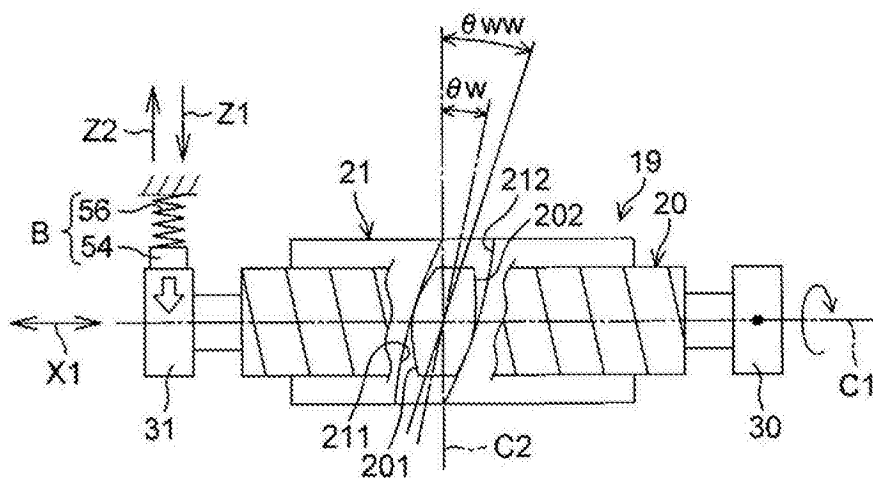


图4

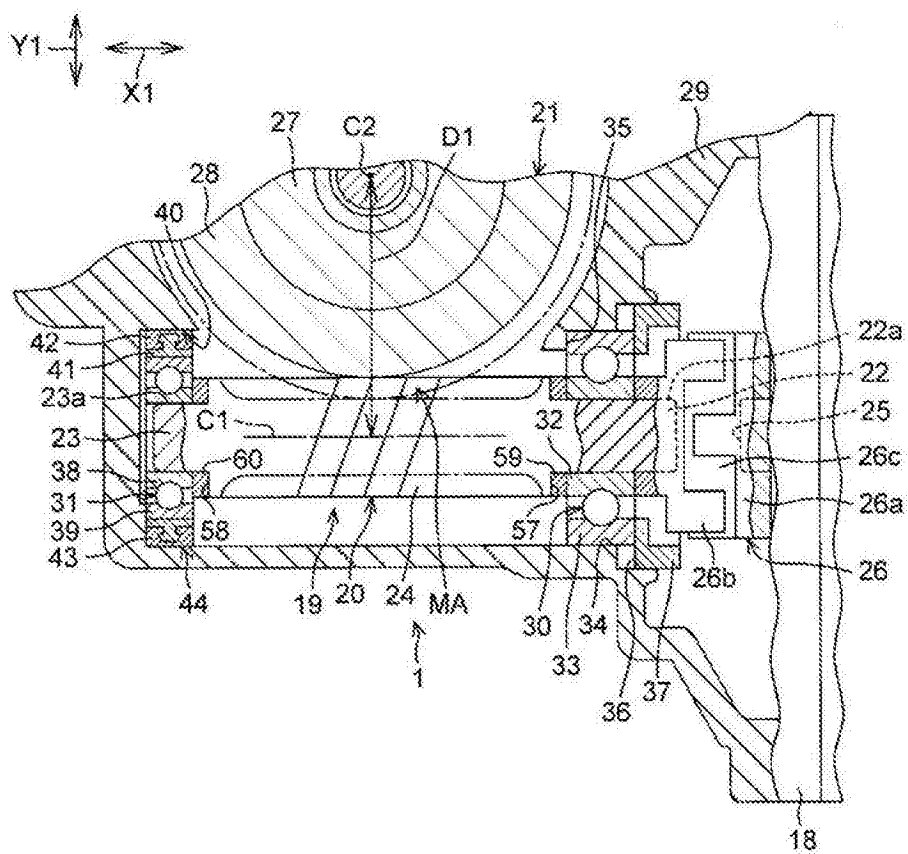


图5