



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119894756 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 25

(21) 申请号 202380066001.3

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2023.09.06

专利代理师 韩锋

(30) 优先权数据

2022-146651 2022.09.15 JP

(51) Int.Cl.

B62D 5/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/032444 2023.09.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/058016 JA 2024.03.21

(71) 申请人 日立安斯泰莫株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 榎木将俊

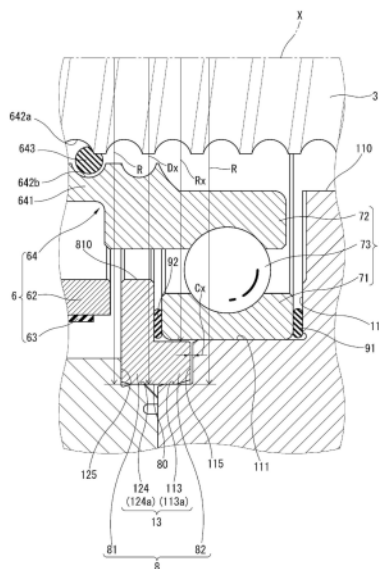
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

电动动力转向装置

(57) 摘要

在本发明的电动动力转向装置中,滚珠轴承(7)由轴向的移动受第二壳体(12)限制的保持部件(8)保持。即,保持部件(8)不拧入壳体,因此不会产生咬伤、由热膨胀引起的松动。并且,在保持部件(8)产生热膨胀的情况下,该热膨胀量被第一弹性部件(91)或第二弹性部件(92)吸收,因此也不存在因该热膨胀而使保持部件8对滚珠轴承(7)的保持性降低的隐患。



1. 一种电动动力转向装置,其特征在于,具备:
齿条轴,其与操舵轴连接;
传递机构,其将由电动机生成的操舵辅助力向所述齿条轴传递;
第一壳体,其收纳所述齿条轴;
第二壳体,其以相对于所述第一壳体以在所述齿条轴的轴向上对置的形式结合,并且收纳所述传递机构;
滚珠丝杠机构,其设置在所述齿条轴的外周侧;
轴承,其将所述滚珠丝杠机构的旋转部支承为能够相对于所述第一壳体旋转;
保持部件,其与所述轴承处于相反侧的轴向端面与所述第二壳体抵接,在与所述第一壳体之间夹入保持所述轴承;
弹性部件,其在所述齿条轴的轴向上配置于所述轴承与所述保持部件之间、或者所述轴承与所述第一壳体之间的至少任一方。
2. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述弹性部件在所述齿条轴的轴向上配置于所述轴承与所述保持部件之间、以及所述轴承与所述第一壳体之间双方。
3. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件在所述轴承的外周侧进行相对于所述第二壳体的定位。
4. 根据权利要求2所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述弹性部件在所述齿条轴的轴向上配置于所述轴承与所述保持部件之间,
所述保持部件具有在所述齿条轴的轴向上向所述轴承侧突出并包围所述弹性部件的凸部。
5. 根据权利要求4所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件在形成于与所述凸部的交界的角部形成有在所述齿条轴的轴向上向所述弹性部件的相反侧凹陷的槽。
6. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件的外周面与所述第一壳体和所述第二壳体中的至少一方嵌合。
7. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件具有在所述齿条轴的径向上与所述轴承对置的凸部,
所述凸部的内径比所述轴承的外径大。
8. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件具有在所述齿条轴的径向上与所述轴承对置的凸部,
所述凸部在所述齿条轴的轴向端部具有朝向该轴向端部侧而外径逐渐缩小的锥状部。
9. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件的与所述第二壳体抵接的部分向所述第二壳体侧突出。
10. 根据权利要求1所述的电动动力转向装置,其特征在于,
所述保持部件在将所述第一壳体与所述第二壳体结合的状态下与所述第二壳体抵接,不与所述第一壳体抵接。

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] 作为以往的电动动力转向装置,例如已知以下专利文献所记载的电动动力转向装置。

[0003] 在该专利文献的电动动力转向装置中,滚珠丝杠机构的旋转部(带轮)经由轴承以能够相对于壳体旋转的方式支承于齿条杆的外周侧,轴承经由拧入壳体的锁紧螺母而紧固于壳体。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:(日本)特开2018-039391号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 然而,上述以往的电动动力转向装置成为上述轴承通过上述锁紧螺母紧固于壳体的结构。因此,存在相对于上述壳体产生上述锁紧螺母的咬伤的隐患。并且,在上述锁紧螺母由与上述壳体不同的材质形成的情况下,存在由于热影响而上述锁紧螺母发生松动的隐患,在这一点存在改善的余地。

[0009] 本发明是鉴于该技术问题而做出的,提供一种能够适当地持续保持轴承的电动动力转向装置。

[0010] 用于解决技术问题的技术方案

[0011] 作为本发明的一个方案,收纳并支承在第一壳体的内部的轴承被保持部件保持,该保持部件的轴向移动受与上述第一壳体在轴向上对置配置的第二壳体限制。

[0012] 发明的效果

[0013] 根据本发明,能够适当地持续保持轴承。

附图说明

[0014] 图1是本发明的转向装置的正视图。

[0015] 图2是图1所示的传递机构附近的剖视图。

[0016] 图3是图2的主要部分放大图。

[0017] 图4是图2所示的保持部件的放大图。

具体实施方式

[0018] 以下,基于图1至图4对本发明的电动动力转向装置的实施方式进行说明。需要说明的是,在以下实施方式中,表示的是将本发明的电动动力转向装置与以往同样地应用于

汽车的操舵装置的情况。并且,在图1至图4的说明中,方便起见,将沿着图2所示的齿条杆3的中心轴线X的方向设为“轴向”,将与齿条杆3的中心轴线X正交的方向设为“径向”,将绕齿条杆3的中心轴线X的方向设为“周向”来进行说明。

[0019] (电动动力转向装置的结构)

[0020] 图1表示的是本实施方式的电动动力转向装置的外观,是该电动动力转向装置的正视图。

[0021] 如图1所示,电动动力转向装置具备基于驾驶员的操作而用于操舵的操舵机构SM、以及对驾驶员的操舵操作进行辅助的操舵辅助机构AM。并且,电动动力转向装置经由托架BKT而悬架于汽车的车身,该托架BKT附设于对操舵机构SM和操舵辅助机构AM进行收纳的第一壳体11和第二壳体12。

[0022] 操舵机构SM具有与未图示的方向盘连接的操舵轴2和与未图示的转舵轮连接的齿条轴即齿条杆3,操舵轴2与齿条杆3经由未图示的转换机构连接。转换机构是由形成于操舵轴2(后述输出轴22)的未图示的小齿轮齿和形成于齿条杆3的未图示的齿条齿构成的、所谓齿条—小齿轮机构。

[0023] 操舵轴2通过利用未图示的扭杆将与未图示的方向盘一体旋转的输入轴21和与齿条杆3连接的输出轴22连结而构成。输入轴21的轴向一端侧(图1的上端侧)与未图示的方向盘连接,并且另一端侧与未图示的扭杆连接。输出轴22的轴向一端侧(图1的上端侧)与未图示的扭杆连接,并且另一端侧与齿条杆3连接。即,在输出轴22的另一端侧外周形成有未图示的小齿轮齿,该小齿轮齿与齿条杆3的未图示的齿条齿啮合,由此能够将输出轴22的旋转转换为齿条杆3的轴向运动而传递。并且,在操舵轴2的外周侧配置有用于检测由驾驶员输入到操舵轴2的操舵转矩的转矩传感器TS。转矩传感器TS基于输入轴21与输出轴22的相对旋转的位移量来检测操舵转矩。

[0024] 齿条杆3的两端部经由未图示的横拉杆及转向节臂与左右未图示的转向轮连接。即,齿条杆3向轴向移动,经由未图示的横拉杆拉拽未图示的转向臂,从而改变未图示的转舵轮的方向。

[0025] 并且,齿条杆3以两端部在外部露出的状态能够沿轴向移动地收纳于在大致筒状的齿条壳体1的内部以贯通状态形成的齿条杆收纳部10。齿条壳体1通过铸造而在轴向上分为两部分形成,由收纳齿条杆3的轴向一端侧的第一壳体11和收纳齿条杆3的另一端侧的第二壳体12构成。第一壳体11和第二壳体12通过多个第一螺杆SW1紧固。需要说明的是,齿条杆收纳部10由沿轴向贯通第一壳体11的内部的第一齿条杆收纳部110和与第一齿条杆收纳部110连接且沿轴向贯通第二壳体12的第二齿条杆收纳部120构成(参照图2)。

[0026] 操舵辅助机构AM具有生成操舵辅助力的电动机4、对电动机4进行驱动控制的控制装置5、以及将电动机4的驱动力向齿条杆3传递的传递机构6。即,操舵辅助机构AM通过利用控制装置5基于转矩传感器TS、未图示的车速传感器等各种传感器的检测结果进行驱动控制的电动机4的驱动力,对齿条杆3的轴向移动进行辅助。需要说明的是,上述转矩传感器TS经由沿着齿条壳体1设置的线束WH与控制装置5有线连接。

[0027] 图2表示的是将传递机构6的附近放大表示的电动动力转向装置的局部剖视图。

[0028] 如图2所示,第一壳体11由金属材料、例如铝合金材料一体形成。具体而言,第一壳体11一体地具有:筒状的第一齿条杆收纳部110,其收纳齿条杆3的轴向一端侧;轴承收纳部

111,其相对于第一齿条杆收纳部110呈台阶状扩径形成,收纳支承后述滚珠螺母641旋转的滚珠轴承7;电机支承部112,其向轴承收纳部111的径向外侧(图2中的上侧)延伸,对电动机4进行支承。

[0029] 第一齿条杆收纳部110在第一壳体11的第一端部侧以沿轴向延伸的方式形成。轴承收纳部111在第一齿条杆收纳部110的第二壳体12侧的端部经由端壁114呈台阶状扩径形成,具有能够以非压入状态插入滚珠轴承7的外圈部71的内径。

[0030] 在电机支承部112的第一端部、即与第二壳体12处于相反侧的端部,电动机4经由多个第二螺杆SW2与第一壳体11共同紧固固定。另外,电机支承部112具有相对于第一齿条杆收纳部110大致平行地贯通的电机容纳孔112a,经由电机容纳孔112a以游隙嵌合状态容纳电动机4的前端侧轴承部40。

[0031] 第二壳体12由与第一壳体11相同的金属材料、例如铝合金材料一体形成,在第一壳体11的第二端部以覆盖轴承收纳部111和电机支承部112的方式经由多个第一螺杆SW1(参照图1)紧固。具体而言,第二壳体12一体地具有:筒状的第二齿条杆收纳部120,其收纳齿条杆3的轴向另一端侧;传递机构收纳部121,其相对于第二齿条杆收纳部120呈台阶状扩大形成,收纳传递机构6。

[0032] 第二齿条杆收纳部120在第二壳体12的第二端部侧以沿轴向延伸的方式形成。传递机构收纳部121形成为向在轴向上对置的第一壳体11侧开口的有底的椭圆筒状,在第二齿条杆收纳部120的第一壳体11侧的端部(第一端部)以呈台阶状扩大的形式形成。即,传递机构收纳部121具有:第一带轮收纳部122,其收纳后述输入侧带轮61;第二带轮收纳部123,其收纳后述输出侧带轮62;带收纳部(未图示),其跨过第一带轮收纳部122和第二带轮收纳部123设置,收纳后述带部件63。

[0033] 传递机构6具有:作为一对带轮的输入侧带轮61和输出侧带轮62;带部件63,其卷绕在输入侧带轮61与输出侧带轮62之间;作为减速机构的滚珠丝杠机构64,其一边使输出侧带轮62的旋转减速一边向齿条杆3的轴向运动转换。需要说明的是,传递机构6只要能够将电动机4的旋转力传递到滚珠丝杠机构64即可,除本实施方式所例示的一对带轮61、62与卷绕在该两个带轮61、62之间的带部件63的组合之外,还可以是例如一对链轮与卷绕在该两个链轮之间的链条的组合等,可以根据所应用的电动动力转向装置的规格等而任意地变更。

[0034] 输入侧带轮61由金属材料形成为相对于输出侧带轮62直径较小的圆筒状,经由在轴向上贯通内周侧的贯通孔620通过压入而固定于电动机4的输出轴41的前端部外周侧。即,输入侧带轮61以电动机4的输出轴41的旋转轴线即第二基准轴A2为中心与输出轴41一体地旋转。

[0035] 输出侧带轮62配置于齿条杆3的外周侧,经由滚珠丝杠机构64与齿条杆3连接。具体而言,输出侧带轮62由与输入侧带轮61相同的金属材料构成,成为相对于输入侧带轮61直径较大的有底圆筒状,固定于后述滚珠螺母641的外周,以相当于齿条杆3的中心轴线的基准轴A1为中心,与后述滚珠螺母641一体地旋转。

[0036] 带部件63是在内部埋设有玻璃纤维、钢丝等作为芯材的环状的V带,通过将输入侧带轮61和输出侧带轮62连接并同步旋转,从而将输入侧带轮61的旋转力向输出侧带轮62传递。

[0037] 滚珠丝杠机构64具有:圆筒状的滚珠螺母641,其配置在齿条杆3的外周侧;一连串的滚珠循环槽642,其形成在滚珠螺母641与齿条杆3之间;多个滚珠643,其以能够滚动的方式介于滚珠循环槽642内;圆筒状的管644,其将滚珠循环槽642的两端部相连而使上述各滚珠643循环。

[0038] 滚珠螺母641由金属材料形成包围齿条杆3的筒状,经由滚珠轴承7以能够旋转的方式支承于第一壳体11,相对于齿条杆3能够相对旋转地设置。滚珠循环槽642由设置在齿条杆3的外周侧且具有螺旋状的槽形状的轴侧滚珠丝杠槽642a和设置于滚珠螺母641的内周侧且具有与轴侧滚珠丝杠槽642a对应的螺旋状的槽形状的螺母侧滚珠丝杠槽642b构成。

[0039] 滚珠轴承7具有:外圈部71,其经由保持部件8而保持于第一壳体11的轴承收纳部111;内圈部72,其与外圈部71的内周侧对置配置,与滚珠螺母641一体形成;多个滚珠73,其以能够滚动的方式收纳于外圈部71与内圈部72之间。需要说明的是,在本实施方式中,例示的是内圈部72与滚珠螺母641一体形成的情况,但内圈部72不限于与滚珠螺母641一体形成,例如也可以是与滚珠螺母641分体形成而固定于滚珠螺母641。

[0040] 图3表示将图2的主要部分即滚珠轴承7的附近放大表示的电动动力转向装置的主要部分放大图。图4是以单体表示图2所示的保持部件8的图,表示的是将保持部件8的横截面放大表示的保持部件8的放大剖视图。需要说明的是,以下,在各部分的说明中,方便起见,将图3、图4的右侧的端部设为第一端部,将图3、图4的左侧的端部设为第二端部。

[0041] 如图3所示,第一壳体11具有:轴承收纳部111,其在与第二壳体12对置的轴向端部(第二端部)收纳滚珠轴承7;第一保持部件收纳部113,其相对于轴承收纳部111朝向第二端部侧呈台阶状扩径形成,收纳保持部件8的第一端部侧(后述凸部82)。在轴承收纳部111的第一端部形成有从第一齿条杆收纳部110(参照图2)向径向外侧延伸的端壁114。并且,在轴承收纳部111与第一保持部件收纳部113之间形成有从第一保持部件收纳部113向径向外侧延伸的第一台阶部115。

[0042] 第二壳体12在与第一壳体11对置的轴向端部(第一端部)具有收纳并保持保持部件8的第二端部侧(后述基部81)的第二保持部件收纳部124。并且,在传递机构收纳部121与第二保持部件收纳部124之间形成有从第二保持部件收纳部124向径向外侧延伸的第二台阶部125。

[0043] 在这里,第一保持部件收纳部113和第二保持部件收纳部124均具有相同的内径R,第一保持部件收纳部113的周壁113a与第二保持部件收纳部124的周壁124a共同构成使保持部件8能够嵌合的被嵌合面13。即,被嵌合面13具有比保持部件8的外径 D_x 稍小的内径R,使保持部件8能够嵌合。换言之,能够通过保持部件8嵌合于由第一保持部件收纳部113的周壁113a和第二保持部件收纳部124的周壁124a构成的被嵌合面13而成的所谓的镶嵌构造,实现使第一壳体11(第一齿条杆收纳部110)的中心与第二壳体12(第二齿条杆收纳部120)的中心一致的定心。

[0044] 并且,第一保持构件收纳部113与第二保持构件收纳部124之间的轴向间距离、即第一台阶部115与第二台阶部125的轴向距离L设定为比收纳于第一保持构件收纳部113与第二保持构件收纳部124之间的保持构件8的包含基部81和凸部82在内的轴向长度W稍大。换言之,从第一台阶部115到第二台阶部125的轴向距离L设定为在基部81与第二台阶部125

抵接的状态下能够在凸部82与第一台阶部115之间形成轴向间隙Cx的长度。

[0045] 滚珠轴承7具有:外圈部71,其在第一壳体11的轴承收纳部111内经由保持部件8而被保持;内圈部72,其在径向上与外圈部71的内周侧对置配置;多个滚珠73,其以能够滚动的方式收纳在外圈部71与内圈部72之间。外圈部71从第二端部侧插入第一壳体11的轴承收纳部111,第一端部侧的轴向移动受第一壳体11的端壁114限制,第二端部侧的轴向移动受保持部件8限制。

[0046] 并且,在外圈部71与端壁114之间,第一弹性部件91以发挥弹力的状态(被赋予预压的状态)存在,在外圈部71与保持部件8(后述基部81)之间,第二弹性部件92以发挥弹力的状态(被赋予预压的状态)存在。此外,第一弹性部件91和第二弹性部件92例如是由波形垫圈、碟形弹簧等构成的相同的弹性部件,具有比外圈部71的外径D稍小的外径D,并且具有比外圈部71大的内径。即,第一弹性部件91和第二弹性部件92构成为大致整体能够与外圈部71的各轴向端面抵接。

[0047] 如图3、图4所示,保持部件8由金属材料一体形成为横截面为L形的大致圆环状,具有与外圈部71在轴向上对置配置的大致圆板状的基部81和从基部81的第一端部侧的端面沿轴向延伸的大致圆筒状的凸部82。而且,保持部件8在第一壳体11与第二壳体12接合的状态下,基于第一弹性部件91和第二弹性部件92(主要是第二弹性部件92)的弹性力,基部81被向第二端部侧施力。即,保持部件8基于第二弹性部件92的弹力对基部81向第二端部侧施力,基部81被按压于第二壳体12的第二台阶部125。另一方面,对于保持部件8来说,基于第二弹性部件92的弹力对基部81向第二端部侧施力,从而成为凸部82的前端部(第一端部)从第一台阶部115分离的状态。

[0048] 需要说明的是,对于保持部件8来说,优选由具有与第一壳体11和第二壳体12相同的线膨胀系数的金属材料(例如铝合金材料)形成,但第一壳体11和第二壳体12也可以由线膨胀系数不同的金属材料形成。这样,在第一壳体11和第二壳体12与保持部件8由线膨胀系数相互不同的金属材料形成的情况下,对于由第一壳体11和第二壳体12与保持部件8的线膨胀系数的差异产生的膨胀差主要被第二弹性部件92的弹性力吸收。

[0049] 如图3、图4所示,基部81呈大致厚度(轴向宽度)均匀的圆板状,在中央部具有供与内圈部72一体形成的滚珠螺母641贯通的贯通孔810。贯通孔810设定为比滚珠螺母641的外径足够大的内径。另外,如图4所示,在形成于基部81与凸部82的交界部的角部具有在轴向上向与第二弹性部件92相反的一侧(第二端部侧)凹陷的槽811。槽811在第二弹性部件92的外周区域向第二弹性部件92侧(第一端部侧)开口,形成为沿着周向连续的环状。换言之,通过槽811去除在制造过程中形成于基部81与凸部82的交界部的圆角部(未图示)。需要说明的是,第二弹性部件92配置为与比槽811靠内周侧的平坦面812抵接。

[0050] 并且,如图4所示,基部81在与第二台阶部125对置的一侧(第二端部侧)的端面具具有使与第二台阶部125对置的区域稍微突出而成的突出部813。突出部813相对于不与第二壳体12抵接的内周侧的一般部814向第二端部侧稍微突出,形成为沿着周向连续的环状,大致整体与第二台阶部125抵接。需要说明的是,对于突出部813来说,不一定需要形成环状,也可以在周向上断续地设置多个。并且,突出部813与第二台阶部125的抵接面813a与无加工的一般部814不同,通过机械加工等精密地精加工。换言之,在本实施方式中,只有与第二台阶部125抵接的突出部813的抵接面813a通过机械加工等被精密地精加工。

[0051] 并且,如图4所示,基部81在插入到第二保持部件收纳部124内的第二端部的外周侧具有朝向该第二端部侧使外径 D_x 逐渐缩小而成的基部侧锥状部815。由此,在基部81插入第二保持部件收纳部124内时,通过基部侧锥状部815引导第二保持部件收纳部124相对于基部81的嵌合,确保第二壳体12相对于第一壳体11的顺畅的组装。

[0052] 如图3所示,凸部82在基部81的外周缘部沿周向形成为筒状,具有能够以从径向看与外圈部71和第二弹性部件92重叠的方式包围外圈部71和第二弹性部件92的外周侧的轴向长度 W_x (参照图4)。需要说明的是,通过该结构,在组装第二弹性部件92时,通过在使该第二弹性部件92保持于保持部件8的状态下覆盖滚珠轴承7的外圈部71,能够将该第二弹性部件92与保持部件8一体地组装。并且,凸部82具有比外圈部71的外径 D 稍大的内径 R_x ,在与外圈部71之间能够形成径向间隙 C_r 。

[0053] 并且,如图3所示,凸部82形成为在外周侧与基部81无台阶地连续,保持部件8具有横跨基部81和凸部82的连续的平坦状的嵌合面80。该嵌合面80的外径 D_x 设定为能够与跨过第一壳体11和第二壳体12的被嵌合面13嵌合的任意的直径。需要说明的是,在本实施方式中,嵌合面80的外径 D_x 设定为能够相对于第一壳体11和第二壳体12的被嵌合面13间隙配合的直径。

[0054] 并且,如图4所示,基部82在插入到第一保持部件收纳部113内的第一端部的外周侧具有朝向该第一端部侧使外径 D_x 逐渐缩小而成的第一凸部侧锥状部821。由此,在凸部82向第一保持部件收纳部113内插入时,通过第一凸部侧锥状部821对凸部82相对于第一保持部件收纳部113的嵌合进行引导,确保保持部件8相对于第一壳体11的顺畅的组装。

[0055] 另外,如图4所示,凸部82在包围外圈部71的第一端部的内周侧具有朝向该第一端部侧使内径 R_x 逐渐扩大而成的第二凸部侧锥状部822。由此,在凸部82向第一保持部件收纳部113内插入时,通过第二凸部侧锥状部822对凸部82相对于外圈部71的插入进行引导,确保保持部件8相对于第一壳体11的顺畅的组装。

[0056] (本实施方式的作用效果)

[0057] 在上述以往的电动动力转向装置中,成为滚珠轴承7通过锁紧螺母紧固于壳体1的结构。因此,存在相对于上述壳体1产生上述锁紧螺母的咬伤的隐患。并且,在上述锁紧螺母由与上述壳体1不同的材质形成的情况下,存在由于热影响而上述锁紧螺母发生松动的隐患,在这一点存在改善的余地。

[0058] 与此相对,本实施方式的电动动力转向装置通过起到以下的作用效果,能够解决上述现有的电动动力转向装置的技术问题。

[0059] 即,本实施方式的电动动力转向装置具备:齿条杆3,其与操舵轴2连接;传递机构6,其将由电动机4生成的操舵辅助力向齿条杆3传递;第一壳体11,其收纳齿条杆3;第二壳体12,其以与齿条杆3的轴向对置的形式与第一壳体11结合,并且收纳传递机构6;滚珠丝杠机构64,其设置于齿条杆3的外周侧;滚珠轴承7,其将滚珠丝杠机构64的旋转部(滚珠螺母641)支承为能够相对于第一壳体11旋转;保持部件8,其与滚珠轴承7处于相反侧的轴向端面与第二壳体12抵接,在与第一壳体11之间夹入保持滚珠轴承7;弹性部件(第一弹性部件91或第二弹性部件92),其在齿条杆3的轴向上配置于滚珠轴承7与保持部件8之间、或者滚珠轴承7与第一壳体11之间的至少任一方。

[0060] 这样,在本实施方式中,滚珠轴承7由轴向移动受第二壳体12限制的保持部件8保

持。即,保持部件8不拧入壳体,因此不会产生咬伤、由热膨胀引起的松动。并且,在保持部件8产生热膨胀的情况下,该热膨胀量被第一弹性部件91或第二弹性部件92吸收,因此也不存在因该热膨胀而使保持部件8对滚珠轴承7的保持性降低的隐患。

[0061] 并且,在本实施方式中,上述弹性部件在齿条杆3的轴向上配置于滚珠轴承7与保持部件8之间、以及滚珠轴承7与第一壳体11之间双方。

[0062] 这样,在本实施方式中,在滚珠轴承7与第一壳体11之间配置有第一弹性部件91,并且在滚珠轴承7与保持部件8之间配置有第二弹性部件92,弹性部件设置于滚珠轴承7(外圈部71)的轴向两侧。根据该结构,滚珠轴承7的外圈部71成为从轴向两侧被施力的状态,能够降低操舵时的转向感的左右差差异。

[0063] 并且,在本实施方式中,保持部件8在滚珠轴承7的外周侧进行相对于第二壳体12的定位。

[0064] 在利用滚珠轴承7的轴向端部进行保持部件8的定位的情况下,存在保持部件8与传递机构6干涉的隐患,为了避免该干涉,存在导致壳体1的轴向的大型化的隐患。与此相对,在本实施方式中,保持部件8在滚珠轴承7的外周侧进行相对于第二壳体12的定位。因此,能够避免保持部件8与传递机构6的干涉,实现壳体1的轴向的小型化。

[0065] 并且,在本实施方式中,弹性部件(第二弹性部件92)在齿条杆3的轴向上配置于滚珠轴承7与保持部件8之间,保持部件8具有在齿条杆3的轴向上向滚珠轴承7侧突出并包围弹性部件(第二弹性部件92)的凸部82。

[0066] 这样,在本实施方式中,保持部件8具有在齿条杆3的轴向上向滚珠轴承7侧突出而能够包围第二弹性部件92的凸部82。由此,能够利用保持部件8的凸部82来限制第二弹性部件92的脱落。需要说明的是,该凸部82对第二弹性部件92的脱落限制不仅在第二弹性部件92的组装后有效,在该第二弹性部件92的组装时也是有效的。

[0067] 并且,在本实施方式中,保持部件8在形成于与凸部82的交界的角部形成有在齿条杆3的轴向上向弹性部件(第二弹性部件92)的相反侧凹陷的槽811。

[0068] 这样,在本实施方式中,在形成于保持部件8的与凸部82的交界部的角部设有在齿条杆3的轴向上向第二弹性部件92的相反侧凹陷的槽811。换言之,通过槽811去除通常在制造过程中形成于基部81与凸部82的交界部的圆角部(未图示)。因此,通过该槽811,能够抑制第二弹性部件92滑到保持部件8中的基部81与凸部82的交界部、即上述圆角部而脱离的不良情况,能够适当地配置第二弹性部件92。

[0069] 需要说明的是,作为防止第二弹性部件92滑到上述圆角部的方法,也考虑将槽811形成为从凸部82的内侧向齿条杆3的径向外侧凹陷。在该情况下,在第二弹性部件92向径向移动时,该第二弹性部件92嵌入槽811,存在无法发挥第二弹性部件92的适当的弹性功能,因此并不妥当。

[0070] 并且,在本实施方式中,保持部件8的外周面与第一壳体11和第二壳体12中的至少一方嵌合。

[0071] 这样,在本实施方式中,保持部件8的外周面(嵌合面80)与第一壳体11(第一保持部件收纳部113的周壁113a)和第二壳体12(第二保持部件收纳部124的周壁124a)的至少一方嵌合。因此,通过与第一壳体11或第二壳体12嵌合的保持部件8,能够进行第一壳体11和第二壳体12的定心。由此,能够经由设置于各壳体11、12的车身悬架部(托架BKT)将电动动

力转向装置适当地安装于车身。

[0072] 并且,在本实施方式中,保持部件8具有在齿条杆3的径向上与滚珠轴承7对置的凸部82,凸部82的内径 R_x 比滚珠轴承7的外径 D 大。

[0073] 根据本发明,成为凸部82的内径 R_x 形成得比滚珠轴承7的外圈部71的外径 D 大,在凸部82与滚珠轴承7之间形成有径向间隙 C_r 的结构。因此,在操舵时滚珠轴承7向齿条杆3的轴向移动时的滚珠轴承7的移动不会被保持部件8妨碍。由此,有助于确保顺畅的操舵和良好的操舵感。

[0074] 并且,在本实施方式中,保持部件8具有在齿条杆3的径向上与滚珠轴承7对置的凸部82,凸部82在齿条杆3的轴向端部具有朝向该轴向端部侧而外径 D_x 逐渐缩小的锥状部(第一凸部侧锥状部821)。

[0075] 这样,在本实施方式中,保持部件8的凸部82在齿条杆3的轴向端部(第一端部)具有朝向该端部侧而外径 D_x 逐渐缩小的第一凸部侧锥状部821。通过该第一凸部侧锥状部821,在组装保持部件8时,对保持部件8相对于第一保持部件收纳部113的导入进行引导,能够提高该保持部件8的组装性。

[0076] 另外,在本实施方式中,保持部件8的与第二壳体12抵接的部分向第二壳体12侧突出。

[0077] 为使第一壳体11与第二壳体12适当地接合,需要对保持部件8的与第二壳体12(第二台阶部125)的抵接面精密地进行精加工。因此,在保持部件8的与第二壳体(第二台阶部125)对置的对置面整体形成为平坦状的情况下,需要对该对置面整体精密地进行精加工。与此相对,在本实施方式中,通过仅使保持构件8的与第二壳体(第二台阶部125)抵接的部分部分地突出而成的突出部813,仅对该突出部813的端面精密地进行精加工即可,因此能够实现电动动力转向装置的生产率的提高和制造成本的低廉化。

[0078] 并且,在本实施方式中,保持部件8在将第一壳体11与第二壳体12结合的状态下与第二壳体12抵接,不与第一壳体11抵接。

[0079] 这样,在本实施方式中,成为在将第一壳体11与第二壳体12结合的状态下,保持部件8与第二壳体12抵接,并且不与第一壳体11抵接的结构。因此,不存在因介于第一壳体11与第二壳体12之间的保持部件8的精度(制造误差等)而在第一壳体11与第二壳体12之间产生浮起(间隙)的隐患。由此,能够抑制异物经由第一壳体11与第二壳体12的间隙向壳体1内侵入。

[0080] 本发明并不限定于上述实施方式所记载的结构,只要是能够起到本发明的作用效果的方案,则能够根据所应用的电动动力转向装置的规格等而自由地变更。

[0081] 特别是对于保持部件8来说,凸部82并不是必须的结构,并且,虽然省略了具体的图示,但对于该凸部82来说,也可以使作为设置于上述第一端部侧和上述第二端部侧的轴向两端侧的结构而配置于上述第二端部侧的凸部82与第二壳体(第二台阶部125)抵接。

[0082] 并且,相当于本发明的弹性部件的第一弹性部件91和第二弹性部件92不一定需要配置于滚珠轴承7的外圈部71的轴向两端侧,只要构成为能够配置于任一方而对保持部件8向第二壳体(第二台阶部125)侧施力即可。

[0083] 并且,本发明的轴承并不限定于本实施方式公开的滚珠轴承7,只要是能够旋转支承滚珠螺母641的轴承即可,能够根据所应用的电动动力转向装置的规格等任意地变更。

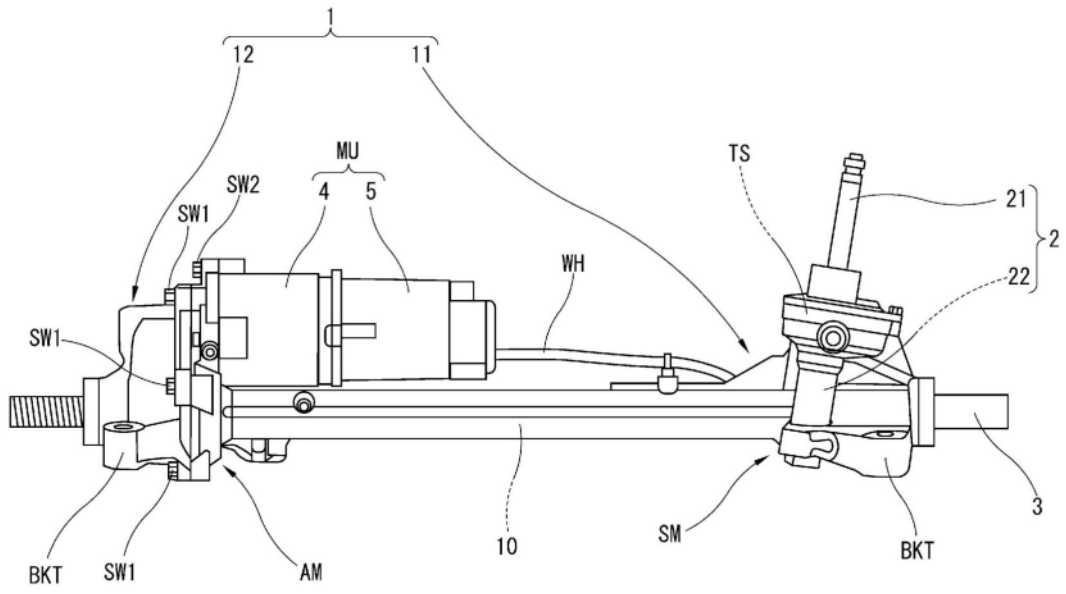


图1

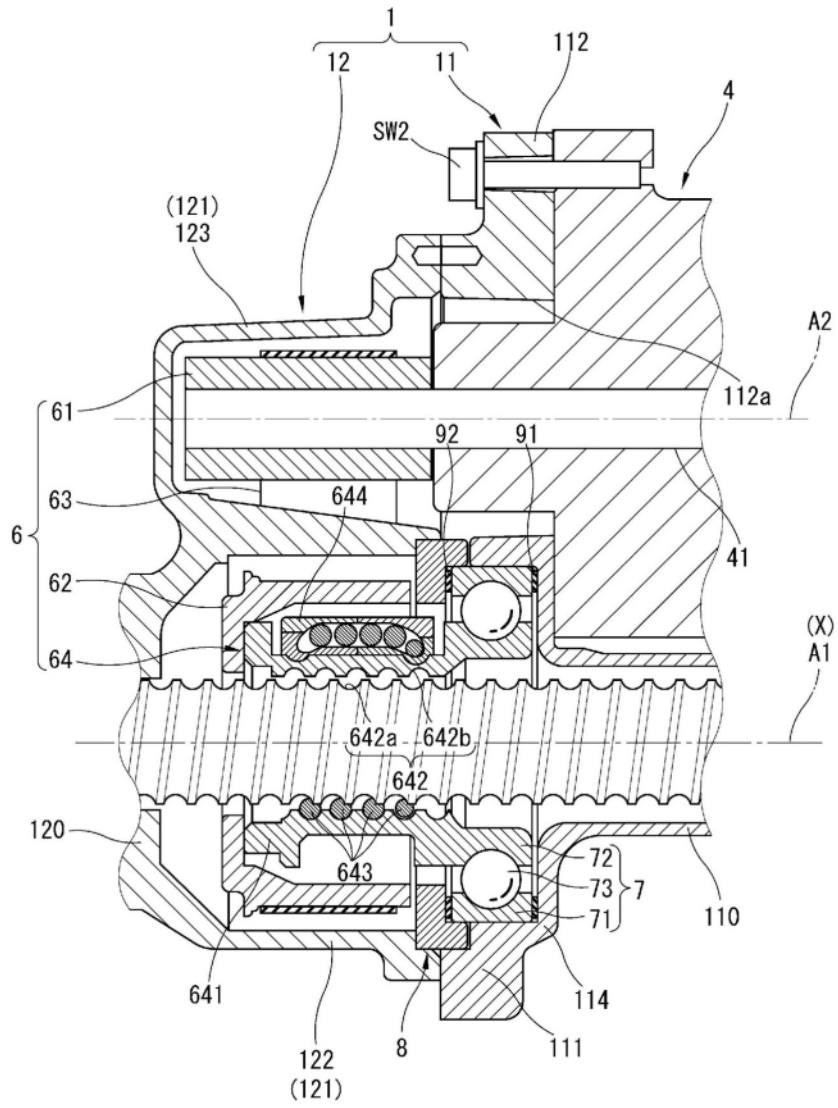


图2

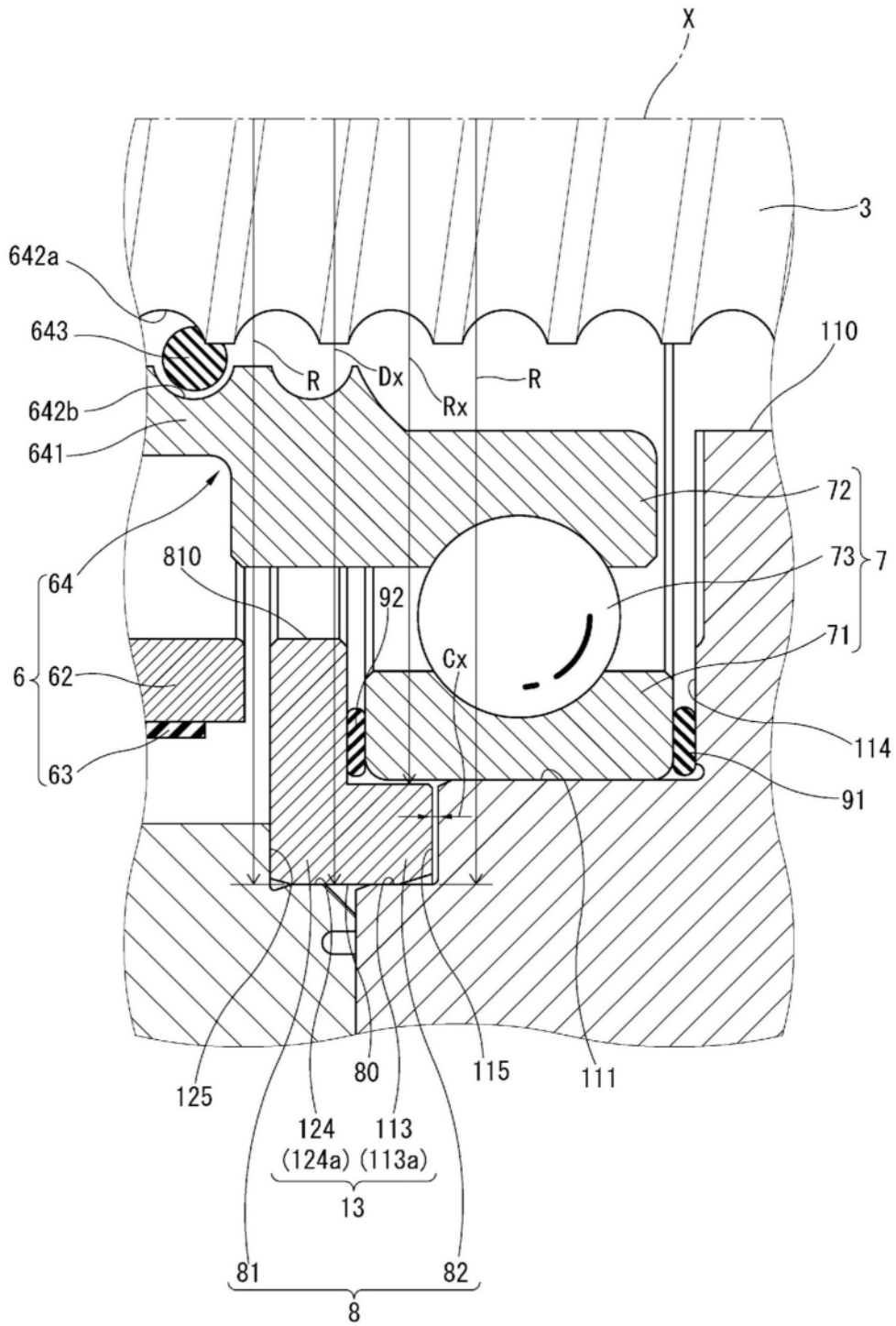


图3

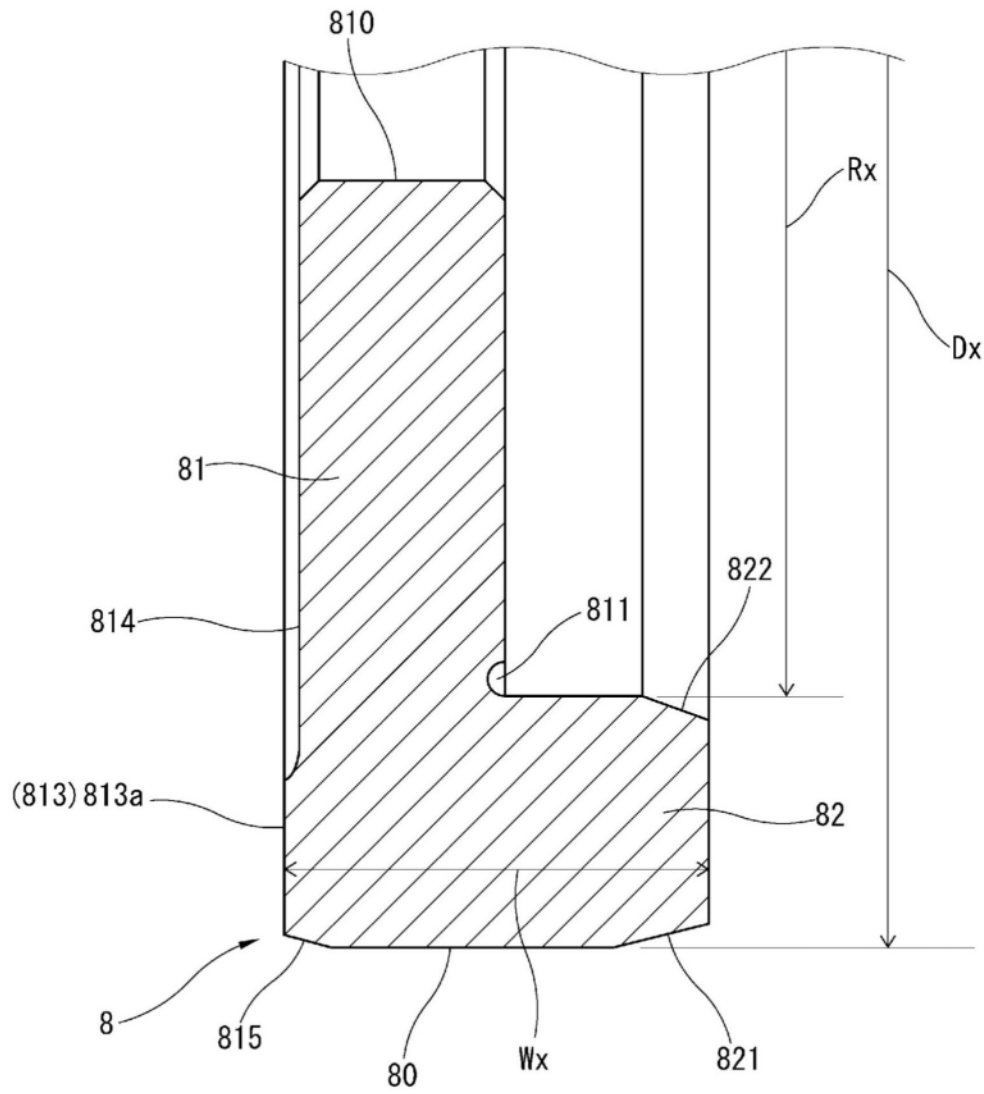


图4