



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107848562 A

(43)申请公布日 2018.03.27

(21)申请号 201680041708.9

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22)申请日 2016.07.05

代理人 陈伟

(30)优先权数据

2015-141754 2015.07.16 JP

(51)Int.Cl.

B62D 5/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.15

B62D 3/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/069867 2016.07.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/010345 JA 2017.01.19

(71)申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 三好尚 田中阳介 岛田裕一

立石努

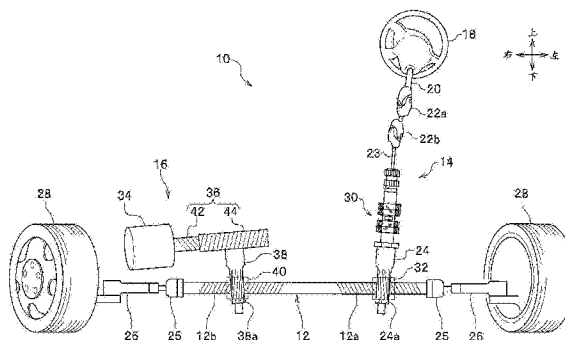
权利要求书1页 说明书7页 附图5页
按照条约第19条修改的权利要求书1页

(54)发明名称

双小齿轮式电动助力转向装置

(57)摘要

本发明的双小齿轮式电动助力转向装置具有:传递来自方向盘(18)的转向力的小齿轮轴(24)、设于齿条轴(12)且能够与小齿轮轴(24)相啮合的齿条(12a)、传递来自辅助用马达(34)的旋转驱动力的小齿轮轴(38)、以及设于齿条轴(12)且能够与小齿轮轴(38)相啮合的齿条(12b),转向侧的引导机构(32)包括朝向小齿轮轴(24)按压齿条轴(12)的第1齿条引导构件,辅助侧的引导机构(40)包括朝向小齿轮轴(38)按压齿条轴(12)的第2齿条引导构件,第1齿条引导构件例如利用材料、形状形成得其刚性比第2齿条引导构件刚性低。



1. 一种双小齿轮式电动助力转向装置,具有:
齿条轴,其使被转向部转向;
第1小齿轮轴,其传递来自方向盘的转向力;
第1齿条齿,其设于所述齿条轴,能够与所述第1小齿轮轴相啮合;
第2小齿轮轴,其传递来自旋转驱动源的旋转驱动力;以及
第2齿条齿,其设于所述齿条轴,能够与所述第2小齿轮轴相啮合,
该双小齿轮式电动助力转向装置的特征在于,
其还包括:
第1按压构件,其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第1小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴,该第1按压构件朝向所述第1小齿轮轴按压所述齿条轴;以及
第2按压构件,其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第2小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴,该第2按压构件朝向所述第2小齿轮轴按压所述齿条轴,
所述第1按压构件的刚性比所述第2按压构件低。
2. 根据权利要求1所述的双小齿轮式电动助力转向装置,其特征在于,
所述第1按压构件由刚性比所述第2按压构件低的材料形成,
所述第1按压构件由铝或者铝合金制的材料形成。
3. 根据权利要求2所述的双小齿轮式电动助力转向装置,其特征在于,
所述第2按压构件由铁制的材料形成。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的双小齿轮式电动助力转向装置,其特征在于,
所述第1按压构件及第2按压构件各自具有:截面形成为圆弧状的曲面部、以及使所述曲面部位于中间的彼此相对地配置在两侧的分叉部,
所述第1按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D1)设定得比所述第2按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D2)小。

双小齿轮式电动助力转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有两个小齿轮轴的双小齿轮式电动助力转向装置。

背景技术

[0002] 例如,如专利文献1所示,公知有具有两个小齿轮轴的双小齿轮式电动助力转向装置。对于该双小齿轮式电动助力转向装置,两个小齿轮轴中的一个小齿轮轴与转向轴侧相连接,另一个小齿轮轴与补助(辅助)转向力的马达侧(电动机侧)相连接。

[0003] 齿条轴在与该两个小齿轮轴啮合的啮合作用下向沿着车宽方向的左方或者右方移动。因两个小齿轮轴而在该齿条轴上朝向使齿条轴、小齿轮轴分离的方向作用有反作用力。因此,对于两个小齿轮轴,分别需要用齿条引导件按压齿条轴的背面。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-184769号公报

[0007] 但是,在齿条轴的外周,与转向轴侧及马达侧(电动机侧)的两个小齿轮轴相对应地形成有与各小齿轮轴的小齿轮相啮合的两个齿条(齿条齿)。在该情况下,在齿条轴的外周面,与齿条轴的径向的相位一致地高精度地形成两个齿条齿是困难的,有可能产生微小的相位偏移。

[0008] 即,由马达(电动机)对马达侧的齿条、小齿轮施加较大的载荷(负荷),因此作为马达侧的齿条、小齿轮的齿条齿、小齿轮容易仿形。即,齿条轴本身以适合马达侧的齿条、小齿轮的方式沿齿条轴的径向轻微地旋转位移。结果,对于与马达侧的齿条、小齿轮为同一齿条轴的转向轴侧的齿条、小齿轮而言,可能出现齿条齿形成的相位偏移集中、方向盘的转向感下降的问题。

发明内容

[0009] 本发明的主要目的在于提供一种能够抑制转向感下降的双小齿轮式电动助力转向装置。

[0010] 为了达到所述目的,本发明的双小齿轮式电动助力转向装置具有:齿条轴,其使被转向部转向;第1小齿轮轴,其传递来自方向盘的转向力;第1齿条齿,其设于所述齿条轴,能够与所述第1小齿轮轴相啮合;第2小齿轮轴,其传递来自旋转驱动源的旋转驱动力;以及第2齿条齿,其设于所述齿条轴,能够与所述第2小齿轮轴相啮合,该双小齿轮式电动助力转向装置的特征在于,还包括:第1按压构件,其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第1小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴,该第1按压构件朝向所述第1小齿轮轴按压所述齿条轴;以及第2按压构件,其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第2小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴,该第2按压构件朝向所述第2小齿轮轴按压所述齿条轴,所述第1按压构件的刚性比所述第2按压构件低。

[0011] 在从旋转驱动源传递来旋转驱动力而对第2小齿轮轴施加较大的负荷时,适合于

旋转驱动源侧的齿条、小齿轮动作。由此,对于方向盘侧的齿条、小齿轮而言,相位偏移集中。对此,在本发明中,方向盘侧的第1按压构件的刚性形成得比旋转驱动源侧的第2按压构件的刚性低,从而能够吸收在方向盘侧的齿条、小齿轮产生的相位偏移。结果,采用本发明,针对方向盘侧的齿条、小齿轮,能够避免齿条齿形成的相位偏移集中,抑制转向感下降。另外,“刚性”是指物体在外力作用下不易变形的性质(例如杨氏模量、刚性系数(日语:鋼性率))。

[0012] 另外,本发明的特征在于,所述第1按压构件由刚性比所述第2按压构件低的材料形成,所述第1按压构件由铝或者铝合金制的材料形成。

[0013] 采用本发明,方向盘侧的第1按压构件由铝或者铝合金制的材料形成,从而能够良好地吸收在方向盘侧的齿条、小齿轮产生的相位偏移。另外,旋转驱动源侧的第2按压构件能够使用例如铁等刚性比铝或者铝合金高的材料,选择的自由度较大。

[0014] 此外,本发明的特征在于,所述第2按压构件由铁制的材料形成。

[0015] 采用本发明,旋转驱动源侧的第2按压构件由铁制的材料形成,从而刚性比第2按压构件低的第1按压构件能够使用刚性比铁低的材料(例如,刚性比铁低的金属材料、树脂材料)。由此,能够降低制造成本。

[0016] 另外,本发明的特征在于,所述第1按压构件及第2按压构件均具有:截面形成为圆弧状的曲面部、以及使所述曲面部位于中间的彼此相对地配置在两侧的分叉部,所述第1按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D1)设定得比所述第2按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D2)小($D1 < D2$)。

[0017] 采用本发明,第1按压构件的分叉部的外径尺寸(D1)设定得比第2按压构件的分叉部的外径尺寸(D2)小($D1 < D2$),从而能够将第1按压构件的分叉部的厚度形成得比第2按压构件的分叉部的厚度薄。由此,能够使第1按压构件的刚性比第2按压构件低。

[0018] 发明效果

[0019] 采用本发明,能够获得一种能够抑制转向感下降的双小齿轮式电动助力转向装置。

附图说明

[0020] 图1是本发明的实施方式的双小齿轮式电动助力转向装置的概略构造图。

[0021] 图2是转向机构侧的引导机构的沿小齿轮轴的轴线方向的局部省略剖视图。

[0022] 图3是表示转向机构侧的第1齿条引导构件对齿条轴的按压力的方向、以及扭矩辅助机构侧的第2齿条引导构件对齿条轴的按压力的方向的示意图。

[0023] 图4的(a)是表示两个小齿轮轴在齿条轴的径向上的相位关系的示意图,图4的(b)是表示第1齿条引导构件的分叉部发生了变形的状态的示意图。

[0024] 图5的(a)、(b)是表示齿条轴与小齿轮轴的啮合状态的说明图。

[0025] 图6的(a)是变形例的第1齿条引导构件的构造图,图6的(b)是变形例的第2齿条引导构件的构造图。

具体实施方式

[0026] 下面,适当参照附图对本发明的实施方式详细进行说明。其中,在各图中,“前后”

表示车辆前后方向,“左右”表示车宽方向(左右方向),“上下”表示铅垂上下方向。

[0027] 如图1所示,双小齿轮式电动助力转向装置10(以下,简称为电动助力转向装置10)构成为包括:具有沿左右方向延伸的齿条轴(齿条杆)12的转向机构14、以及配置在齿条轴12的一端侧的扭矩辅助机构16。

[0028] 转向机构14包含:驾驶员控制方向用的方向盘18、因方向盘18的方向控制而向规定方向转动的转向轴20、以及小齿轮轴(第1小齿轮轴)24。小齿轮轴24借助一对万向节22a、22b及中间轴23设于转向轴20的下方,来自方向盘18的转向力传递到小齿轮轴24。另外,图1示出了左舵方式的转向机构14,右舵方式也是同样的。

[0029] 另外,转向机构14还包括:形成有与小齿轮轴24的小齿轮24a相啮合的齿条(第1齿条齿)12a的齿条轴12、借助万向节25及拉杆(日语:タイロッド)26连结于该齿条轴12的沿轴线方向的两端的左右车轮28、28、检测作用于转向轴20的扭矩的扭矩传感器30、以及用于将齿条轴12朝向小齿轮轴24按压的引导机构32。当驾驶员操作方向盘18时,其转向力传递到齿条轴12,齿条轴12向沿着车宽方向的左方或者右方位移而左右车轮(被转向部)28、28转向。

[0030] 扭矩辅助机构16包括:齿条轴12、辅助用马达(旋转驱动源)34、蜗轮机构36、形成有与齿条轴12的齿条(第2齿条齿)12b相啮合的小齿轮38a的小齿轮轴38(第2小齿轮轴)、以及用于将齿条轴12朝向小齿轮轴38按压的引导机构40。

[0031] 蜗轮机构36具有:安装于辅助用马达34的马达轴(未图示)的蜗杆42、以及与该蜗杆42啮合的蜗轮44。蜗轮44轴连接于小齿轮轴38。该蜗轮机构36作为减速机构发挥作用,将从辅助用马达34传递来的旋转运动减速,将减速后的旋转运动传递至转向轴20。

[0032] 对于扭矩辅助机构16,与由扭矩传感器30检测出的扭矩相应地,由未图示的控制装置驱动控制辅助用马达34。由此,由辅助用马达34产生的驱动扭矩作为对驾驶员赋予方向盘18的转向力进行辅助的辅助力,经由蜗轮机构36及小齿轮轴38向齿条轴12传递。另外,在图1中,作为扭矩传感器30,图示出利用磁致伸缩效应的非接触式扭矩传感器(磁致伸缩式扭矩传感器),但并不局限于此,例如,也可以使用未图示的使用滑动环方式的接触式扭矩传感器。

[0033] 对于转向机构14侧的引导机构32和扭矩辅助机构16侧的引导机构40,除了后述的齿条引导构件的材质不同之外,大致相同地构成。图2是转向机构侧的引导机构的沿着小齿轮轴的轴线方向的局部省略剖视图。

[0034] 如图2所示,转向机构14侧的引导机构32具有齿条轴收纳部46。在齿条轴收纳部46配置有:第1齿条引导构件(第1按压构件)48、螺旋弹簧50、以及螺纹构件(日文:スクリー部材)52。

[0035] 第1齿条引导构件48设为能够沿着形成于齿条轴收纳部46的收纳孔53滑动。另外,在第1齿条引导构件48的顶端形成的曲面部56隔着后述的引导用衬垫59抵接于齿条轴12的背面,将齿条轴12朝向小齿轮轴24按压。并且,第1齿条引导构件48配置为使齿条轴12位于中间地在与小齿轮轴24的一侧相反的一侧夹持齿条轴12。

[0036] 螺旋弹簧50收纳于第1齿条引导构件48的凹部49内,利用其弹力对第1齿条引导构件48向小齿轮轴24侧施力。螺纹构件52紧固于齿条轴收纳部46的螺纹部,对螺旋弹簧50进行保持。

[0037] 扭矩辅助机构16侧的引导机构40具有第2齿条引导构件(第2按压构件)54(参照后述的图4),第2齿条引导构件54抵接于齿条轴12的背面,将齿条轴12朝向小齿轮轴38按压,扭矩辅助机构16侧的引导机构40的除此之外的结构与转向机构14侧的引导机构32相同。第2齿条引导构件54配置为使齿条轴12位于中间地在与设有小齿轮轴38的一侧相反的一侧夹持齿条轴12。

[0038] 图3是表示转向机构侧的第1齿条引导构件对齿条轴的按压力的方向、以及扭矩辅助机构侧的第2齿条引导构件对齿条轴的按压力的方向的示意图,图4的(a)是表示两个小齿轮轴在齿条轴的径向上的相位关系的示意图,图4的(b)是表示第1齿条引导构件的分叉部发生了变形的状态的示意图。

[0039] 如图3所示,在转向机构14侧(面向附图时的右侧),齿条轴12被第1齿条引导构件48沿着箭头F1的方向朝向小齿轮轴24按压。换言之,齿条轴12被第1齿条引导构件48在箭头F1所示的车辆前后方向上支承。另外,在扭矩辅助机构16侧(面向附图时的左侧),齿条轴12被第2齿条引导构件54沿着箭头F2的方向朝向小齿轮轴38按压。换言之,齿条轴12被第2齿条引导构件54在箭头F2所示的大致上下方向上支承。

[0040] 如图4的(a)所示,两个小齿轮轴24、38在齿条轴12的径向上的相位关系设定为:转向机构14侧的小齿轮轴24与扭矩辅助机构16侧的小齿轮轴38之间沿周向错开角度 θ 。

[0041] 转向机构14侧的第1齿条引导构件48由刚性比扭矩辅助机构16侧的第2齿条引导构件54低的材料形成。在本实施方式中,例如,第1齿条引导构件48由铝或者铝合金等轻金属材料形成,而第2齿条引导构件54由铸铁、不锈钢等铁制材料形成。

[0042] 在本实施方式中,“刚性”是指物体在外力作用下不易变形的性质。对于第1齿条引导构件48与第2齿条引导构件54之间的刚性的高低,例如,优选根据杨氏模量来判定物体相对于在外力施加方向上伸缩而言的刚性。

[0043] 返回图2,第1齿条引导构件48(第2齿条引导构件54)具有:形成为截面圆弧状的曲面部56、以及使曲面部56位于中间的彼此相对地配置在两侧的分叉部57。在曲面部56设有引导用衬垫59,引导用衬垫59与齿条轴12的外周面相应地形成为截面圆弧状,具有与齿条轴12接触的接触面。该引导用衬垫59优选由具有大致恒定的厚度且具有耐久性的树脂材料形成。作为该树脂材料,例如能够列举出聚缩醛树脂、或者含有聚缩醛的树脂、聚四氟乙烯树脂(PTFE)、特氟龙(注册商标)等氟树脂等。曲面部56隔着引导用衬垫59抵接于齿条轴12的外周面的一部分,作为朝向小齿轮轴24(小齿轮24a)及小齿轮轴38(小齿轮38a)按压齿条轴12的背面的按压面发挥作用。

[0044] 另外,在第1齿条引导构件48(第2齿条引导构件54)的外周面借助环状槽58a、58b安装有一组O型圈60a、60b。一个O型圈60a接近齿条轴12侧地配置,另一个O型圈60b接近螺纹构件52侧地配置。另外,在本实施方式中,将一组环状槽58a、58b配置为在轴线方向上分开规定距离,但不局限于此,例如,也可以在单个环状槽内安装一组O型圈60a、60b。

[0045] 另外,在第1齿条引导构件48(第2齿条引导构件54)的具有曲面部56的一侧设有形成为与其他外径面相比较直径缩小的缩径部62。该缩径部62从曲面部56侧的端面到环状槽58a以连续恒定的外径形成。在收纳孔53的内壁面与缩径部62的外径面之间形成有与其他外径面相比较大的空隙64。另外,关于缩径部62的作用效果,在后面详细进行说明。

[0046] 本实施方式的电动助力转向装置10基本上如以上这样构成,接着,对其作用效果

进行说明。

[0047] 当驾驶员操作方向盘18时,其转向力传递到齿条轴12,齿条轴12向沿着车宽方向的左方或者右方位移而使左右车轮28、28转向。齿条轴12位移时,与由扭矩传感器30检测出的扭矩相应地,由未图示的控制装置对辅助用马达34(参照图1)进行驱动控制。

[0048] 利用辅助用马达34的驱动来对驾驶员的转向力进行辅助时,扭矩辅助机构16侧(辅助用马达34侧)的小齿轮轴38对齿条轴12施加的负荷,比转向机构14侧的小齿轮轴24对齿条轴12施加的负荷高。换言之,由于辅助用马达34的驱动,与转向机构14侧的齿条、小齿轮相比,扭矩辅助机构16侧的齿条、小齿轮的载荷较大。因此,扭矩辅助机构16侧的齿条、小齿轮即齿条12b、小齿轮24a容易仿形。

[0049] 具体而言,齿条轴12本身以适合扭矩辅助机构16侧的齿条、小齿轮的方式沿齿条轴12的径向轻微地旋转位移,齿条12b与小齿轮24a之间的角度关系在齿条轴12的能够旋转的范围内成为最佳角度。结果,对于转向机构14侧的齿条、小齿轮而言,可能出现齿条齿形成的相位偏移集中、转向感下降的问题。

[0050] 但是,在本实施方式中,按压齿条轴12的转向机构14侧的第1齿条引导构件48,由刚性比按压齿条轴12的扭矩辅助机构16侧(辅助用马达34侧)的第2齿条引导构件54低的材料形成。具体而言,转向机构14侧的第1齿条引导构件48由铝或者铝合金制材料形成,而扭矩辅助机构16侧(辅助用马达34侧)的第2齿条引导构件54由能够承受较大负荷的铸铁制材料形成。

[0051] 转向机构14侧的第1齿条引导构件48由刚性比第2齿条引导构件54低的铝或者铝合金制材料形成,从而第1齿条引导构件48的分叉部57能够向沿着箭头A方向的外侧弹性变形(参照图4的(b)中的双点划线),吸收齿条12b与小齿轮24a啮合的啮合角度的偏移。

[0052] 结果,采用本实施方式,能够避免转向机构14侧的齿条、小齿轮的齿条齿形成的相位偏移集中,抑制转向感下降。

[0053] 在本实施方式中,转向机构14侧的第1齿条引导构件48由铝或者铝合金制的材料形成,从而能够良好地吸收在转向机构14侧的齿条、小齿轮产生的相位偏移。另外,扭矩辅助机构16侧的第2齿条引导构件54能够使用例如铁等刚性比铝或者铝合金高的材料,选择的自由度较大。

[0054] 另外,在本实施方式中,扭矩辅助机构16侧的第2齿条引导构件54由铁制的材料形成,从而刚性比第2齿条引导构件54低的第1齿条引导构件48能够使用刚性比铁低的材料、例如刚性比铁低的铝合金等金属料、树脂材料。由此,能够降低第1齿条引导构件48的制造成本。

[0055] 此外,在本实施方式中,转向机构14侧的第1齿条引导构件48与扭矩辅助机构16侧的第2齿条引导构件54,分别由不同种类的金属材料形成,但不局限于此。只要转向机构14侧的第1齿条引导构件48是刚性比扭矩辅助机构16侧的第2齿条引导构件54低的材料,同种材料或不同种材料都可以。另外,第1及第2齿条引导构件48、54的材料包含例如树脂材料、纤维强化树脂材料、金属材料等。

[0056] 图5的(a)及图5的(b)是表示齿条轴与小齿轮轴之间的啮合状态的说明图。需要注意的是,在图5的(a)及图5的(b)中省略了引导用衬垫59的图示。

[0057] 齿条轴12的齿条12a与小齿轮轴24的小齿轮24a相啮合时,在齿条轴12产生:啮合

时产生的分离力 F_r 、沿小齿轮轴24的轴线方向作用的力 F_u 、以及相对于齿条轴12的齿面垂直载荷沿齿条轴12的啮合线方向作用的摩擦力 F_n 。这些力的合力($F_r+F_u+F_n$)作用于齿条轴12。齿条轴12被朝向虚线箭头C方向按压,第1齿条引导构件48与齿条轴12的接触点在第1齿条引导构件48的上侧的接触点D(接触线、或者接触面)变强。结果,在第1齿条引导构件48产生旋转力矩,第1齿条引导构件48在将其以能够滑动的方式保持的齿条轴收纳部46的收纳孔53内旋转。此时,在形成于第1齿条引导构件48的外周面的环状槽58a、58b内,安装于环状槽58a、58b内的O型圈60a、60b的填充率上升,O型圈60a、60b的接触面压也升高。

[0058] 以往技术的情况下,此时的第1齿条引导构件48的轴线方向滑动受到阻碍,齿条轴12与第1齿条引导构件48的接触面压上升,有可能导致齿条轴12的滑动不良。

[0059] 在本实施方式中,如图5的(a)、图5的(b)所示,以形成于第1齿条引导构件48的外周面的环状槽58a为边界,设置使第1齿条引导构件48的接近齿条轴12的部分的外径与其他部位相比直径缩小而形成的缩径部62,从而能够使第1齿条引导构件48在箭头B1方向上的滑动速度和在箭头B2方向上不同。以下,对该机理详细进行说明。

[0060] 如图5的(a)所示,在朝向第1齿条引导构件48远离小齿轮轴24的箭头B1方向施力的情况下,O型圈60a、60b的壳体接触侧承受箭头E1方向的剪切力,O型圈60a、60b的齿条引导构件侧承受箭头E2方向的剪切力。此时,与缩径部62连续的环状槽58a的侧周壁66的外径较小(空隙64较大),因此O型圈60a的退避量(日语:逃げ代)较大,能够减小O型圈60a的滑动阻力。

[0061] 如图5的(b)所示,在朝向第1齿条引导构件48接近小齿轮轴24的箭头B2方向施力的情况下,O型圈60a、60b的壳体接触侧承受箭头E2方向的剪切力,齿条引导构件侧承受箭头E1方向的剪切力。此时,环状槽58a的与侧周壁66相对且形成为未与缩径部62连续的其他侧周壁68的外径比缩径部62的外径大而没有O型圈60a的退避量,因此O型圈60a的滑动阻力较大。

[0062] 像这样,改变第1齿条引导构件48沿轴线方向(箭头B1方向及箭头B2方向)进退动作时的滑动阻力,从而能够改变第1齿条引导构件48的动作速度(位移速度)。由此,即便相对于与小齿轮轴24啮合时产生的分离力 F_r ,在第1齿条引导构件48产生小齿轮轴线方向的载荷(F_u),第1齿条引导构件48也能够快速地向分开方向(箭头B1方向)动作。结果,第1齿条引导构件48在齿条轴收纳部46的收纳孔53的滑动面内顺畅地动作,不会发生第1齿条引导构件48倾倒,因此能够防止齿条轴12的滑动不良。

[0063] 另外,将第1齿条引导构件48的一部分的外径形成为与其他部位相比直径缩小的缩径部62。由此,在第1齿条引导构件48在齿条轴收纳部46的收纳孔53内产生旋转力矩而第1齿条引导构件48产生弹性变形的情况下,也能够避免第1齿条引导构件48与收纳孔53的滑动面的接触。结果,能够防止第1齿条引导构件48在收纳孔53内黏住,并且防止齿条轴12的滑动不良。

[0064] 接着,对变形例的第1齿条引导构件48a及第2齿条引导构件54a进行说明。图6的(a)是变形例的第1齿条引导构件的构造图,图6的(b)是变形例的第2齿条引导构件的构造图。

[0065] 在图2所示的引导机构32的情况下,利用形成第1齿条引导构件48及第2齿条引导构件54的材料,将第1齿条引导构件48的刚性设定得比第2齿条引导构件54的刚性低。

[0066] 而变形例的第1齿条引导构件48a及第2齿条引导构件54a的不同之处在于,利用与齿条轴12接近的分叉部57、57的形状将第1齿条引导构件48a的刚性设定得比第2齿条引导构件54a的刚性低。

[0067] 即,如图6的(a)所示,在第1齿条引导构件48a的与齿条轴12接近的部分的外周面形成有与其他部分的外径相比直径缩小的缩径部62a。另外,第2齿条引导构件54a的与齿条轴12接近的部分的外周面以与其他部位相同的外径均匀地形成。由此,第1齿条引导构件48a的分叉部57、57的外径尺寸D1设定为比第2齿条引导构件54a的分叉部57、57的外径尺寸D2小($D1 < D2$)。

[0068] 结果,第1齿条引导构件48a的分叉部57的厚度与第2齿条引导构件54a的分叉部57的厚度相比形成得较薄,第1齿条引导构件48a的刚性比第2齿条引导构件54a低。

[0069] 另外,也可以同时采用所述的由材料实现的刚性高低和由形状实现的刚性高低这两者,将第1齿条引导构件48、48a的刚性设定得比第2齿条引导构件54、54a的刚性低。

[0070] 另外,也可以将第1齿条引导构件48、48a的最大外径形成得比第2齿条引导构件54、54a的最大外径小,将第1齿条引导构件48、48a的刚性设定得比第2齿条引导构件54、54a的刚性低。

[0071] 附图标记说明

[0072] 10 双小齿轮式电动助力转向装置

[0073] 12 齿条轴

[0074] 12a 齿条(第1齿条齿)

[0075] 12b 齿条(第2齿条齿)

[0076] 14 转向机构

[0077] 16 扭矩辅助机构

[0078] 18 方向盘

[0079] 24 小齿轮轴(第1小齿轮轴)

[0080] 28 左右车轮(被转向部)

[0081] 34 辅助用马达(旋转驱动源)

[0082] 38 小齿轮轴(第2小齿轮轴)

[0083] 48、48a 第1齿条引导构件(第1按压构件)

[0084] 54、54a 第2齿条引导构件(第2按压构件)

[0085] 56 曲面部

[0086] 57 分叉部

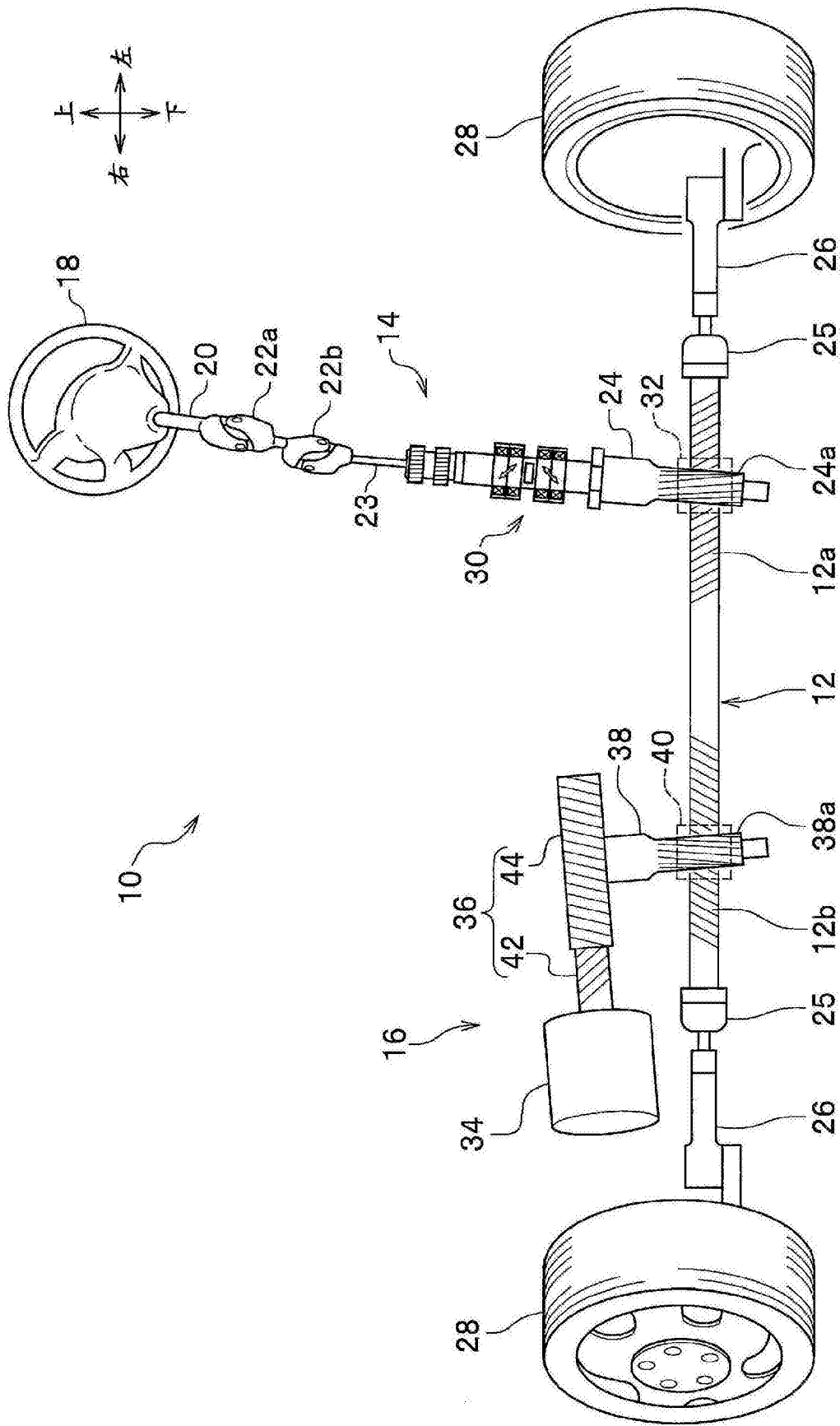


图1

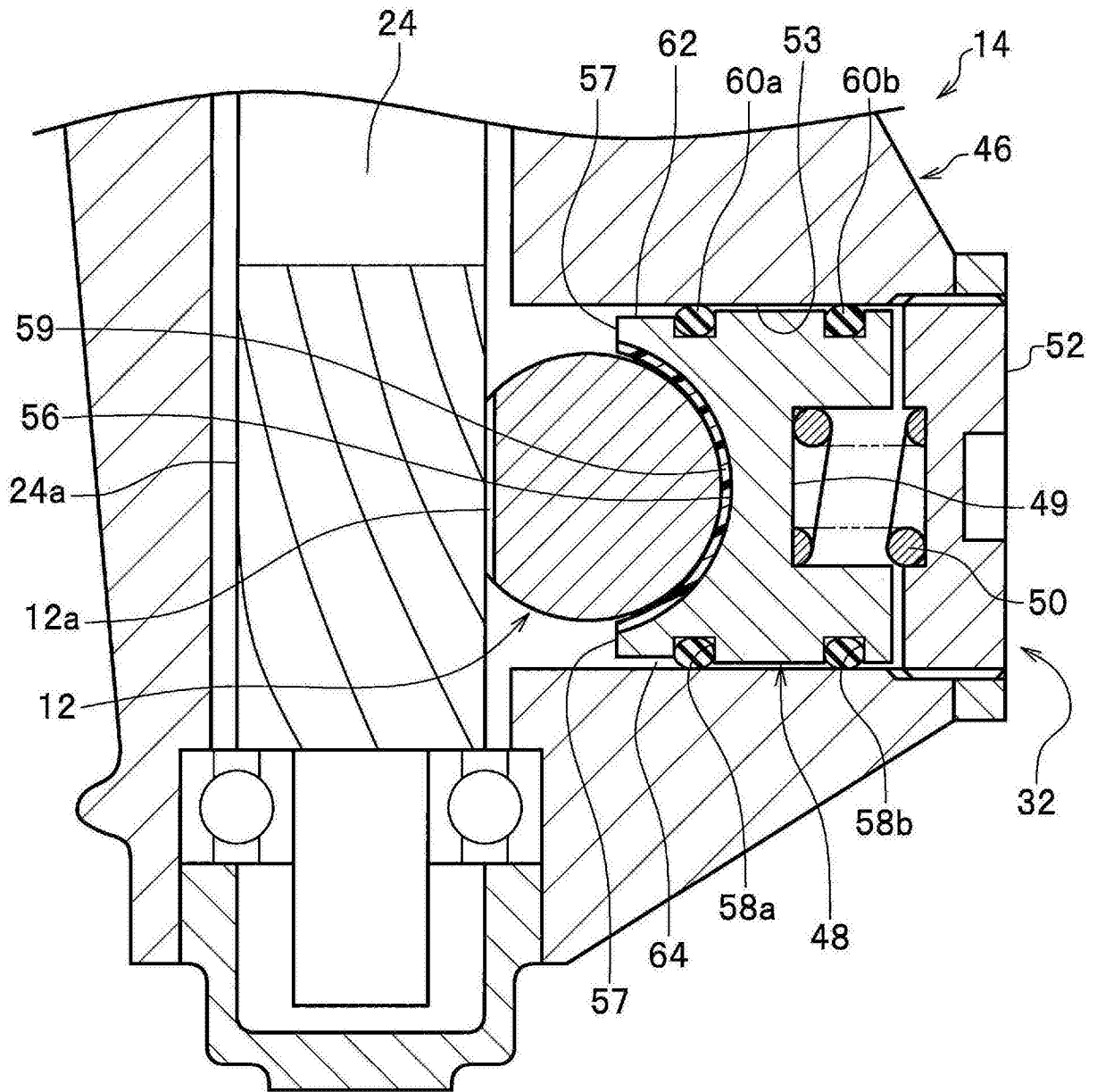


图2

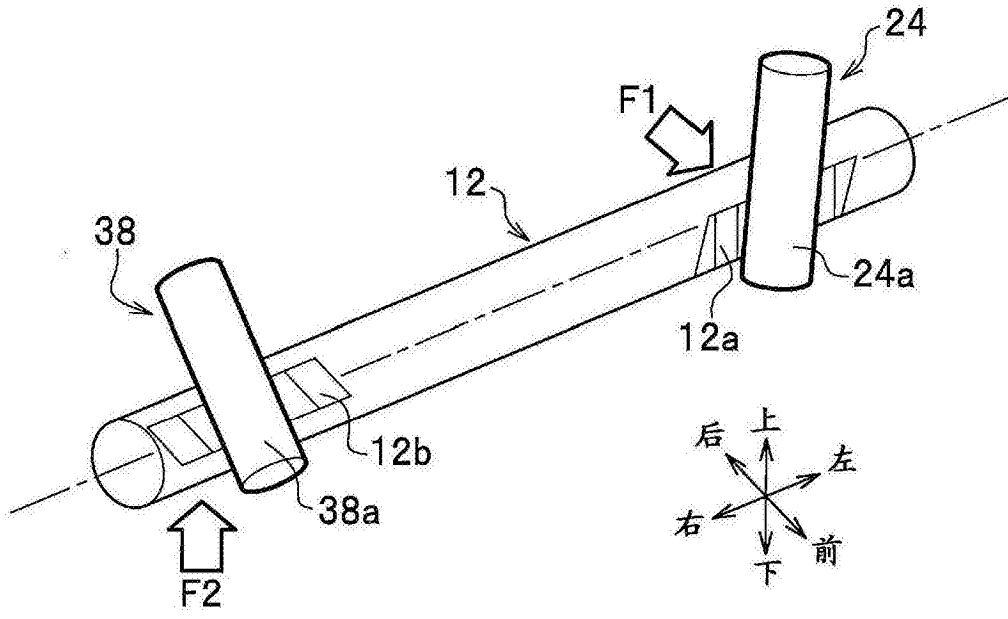


图3

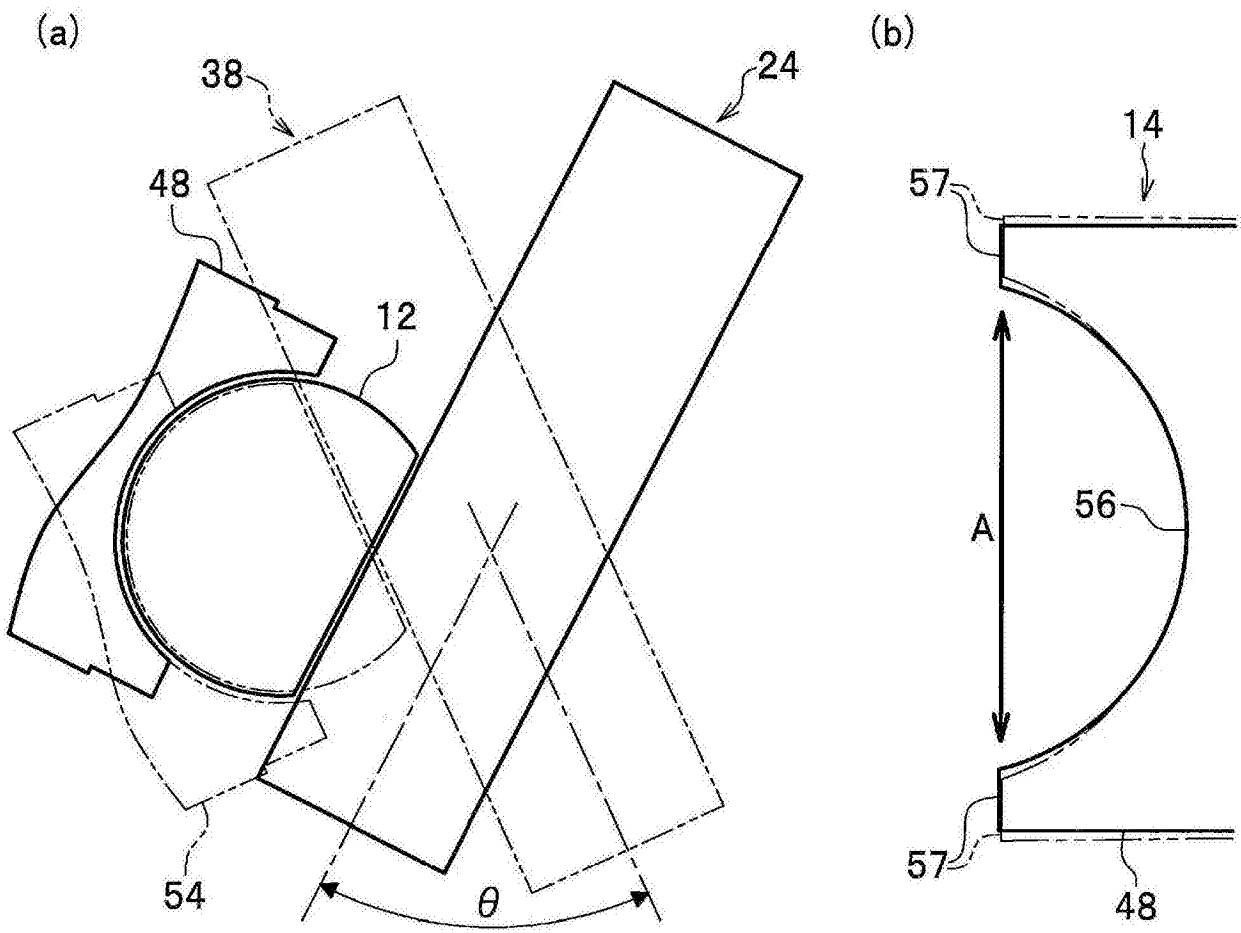


图4

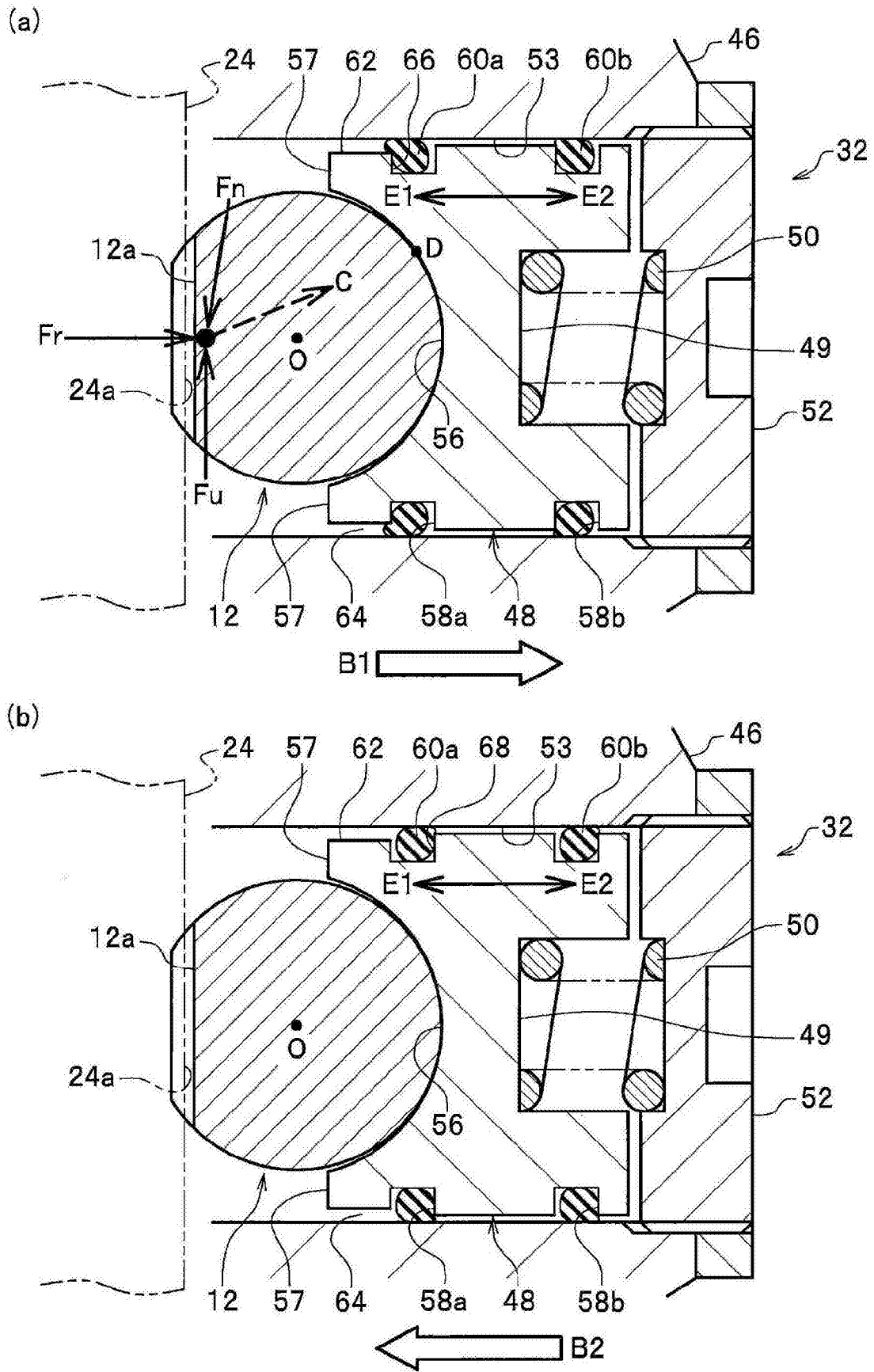
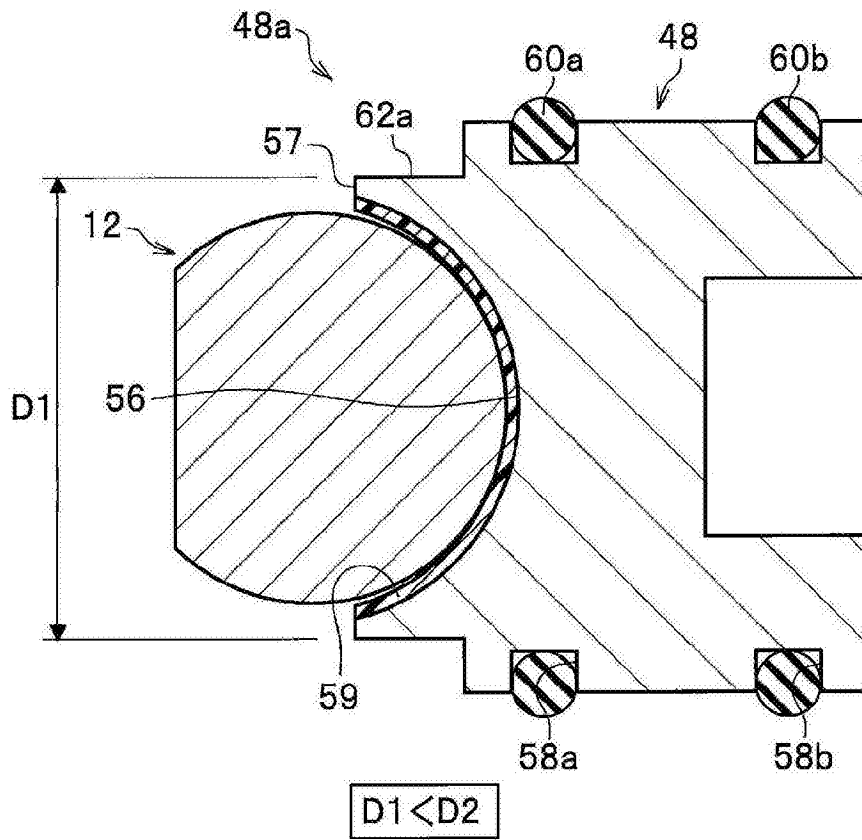


图5

(a)



(b)

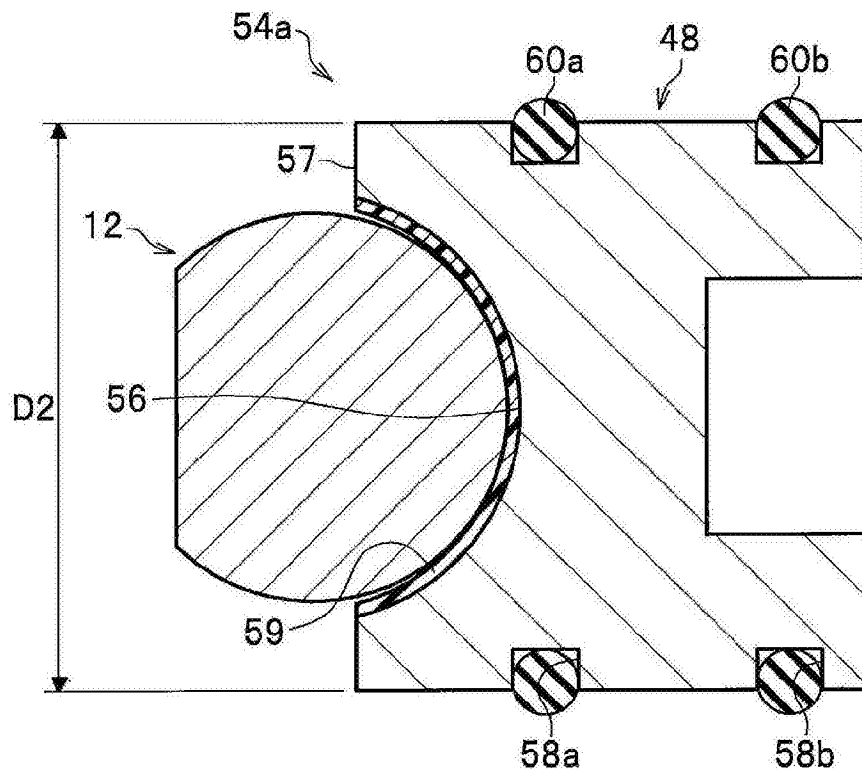


图6

1. (修改后) 一种双小齿轮式电动助力转向装置, 具有:

齿条轴, 其使被转向部转向;

第1小齿轮轴, 其传递来自方向盘的转向力;

第1齿条齿, 其设于所述齿条轴, 能够与所述第1小齿轮轴相啮合;

第2小齿轮轴, 其传递来自旋转驱动源的旋转驱动力; 以及

第2齿条齿, 其设于所述齿条轴, 能够与所述第2小齿轮轴相啮合,

该双小齿轮式电动助力转向装置的特征在于,

其还包括:

第1按压构件, 其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第1小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴, 该第1按压构件朝向所述第1小齿轮轴按压所述齿条轴; 以及

第2按压构件, 其配置为使所述齿条轴位于中间地在与设有所述第2小齿轮轴的一侧相反的一侧夹持所述齿条轴, 该第2按压构件朝向所述第2小齿轮轴按压所述齿条轴,

所述第1按压构件的刚性比所述第2按压构件低,

所述第1按压构件由刚性比所述第2按压构件低的材料形成,

所述第1按压构件由铝或者铝合金制的材料形成。

2. (删除)

3. (修改后) 根据权利要求1所述的双小齿轮式电动助力转向装置, 其特征在于, 所述第2按压构件由铁制的材料形成。

4. (修改后) 根据权利要求1或3所述的双小齿轮式电动助力转向装置, 其特征在于, 所述第1按压构件及第2按压构件各自具有: 截面形成为圆弧状的曲面部、以及使所述曲面部位于中间的彼此相对地配置在两侧的分叉部,

所述第1按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D1) 设定得比所述第2按压构件的所述分叉部的外径尺寸(D2) 小。