



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113044112 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 27

(21) 申请号 202011525824.2

(22) 申请日 2020.12.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113044112 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(30) 优先权数据
2019-235921 2019.12.26 JP

(73) 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 镰野宽隆 龟田佳数 大内三幸
川幡信之 宫崎信彰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 李洋 王培超

(51) Int.Cl.

B62D 7/20 (2006.01)

B62D 7/16 (2006.01)

B62D 7/18 (2006.01)

B62D 5/04 (2006.01)

B62D 3/12 (2006.01)

B62D 3/02 (2006.01)

审查员 熊丹萍

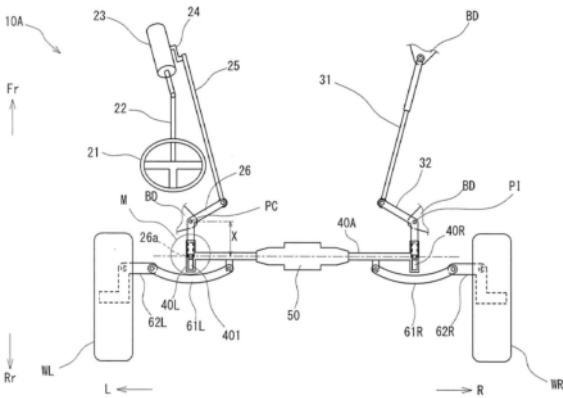
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

转向装置

(57) 摘要

本发明提供转向装置(10A),具有:中央臂(26),一方的端部与转向轴(22)的旋转联动而相对于车身(BD)沿左右方向摆动;杆部件(40A),与中央臂(26)的一方的端部连结并通过沿左右方向移动来变更转向车轮(WR、WL)的转向角;以及杆部件驱动装置(50),通过驱动力源来使杆部件(40A)沿左右方向直线移动,杆部件(40A)被支承为向车身(BD)的左右方向的移动被允许、但车身(BD)的前后方向以及上下方向的移动被限制,中央臂(26)的一方的端部与杆部件(40A)连结为能够沿车身(BD)的前后方向相对地移动。



1. 一种转向装置,是滚珠螺母式的车辆用转向装置,具备:

滚珠螺母式的转向齿轮箱,将方向盘的旋转变换为转向摇臂的摆动;

摆动部件,在车身的规定的摆动中心点被支承为能够相对于所述车身摆动且与所述转向摇臂连结,所述摆动部件与所述转向摇臂联动而以所述摆动中心点为支点来摆动;以及

杆部件,与所述摆动部件、支承左转向车轮的左转向节臂、以及支承右转向车轮的右转向节臂连结,并且被支承为能够相对于所述车身沿所述车身的左右方向移动,通过沿所述左右方向移动来变更所述左转向车轮以及所述右转向车轮的转向角,

其中,所述转向装置具备:

杆部件驱动装置,与所述杆部件卡合且产生使所述杆部件沿所述车身的所述左右方向移动的动力;和

引导部件,允许所述杆部件的沿所述车身的所述左右方向的移动且限制所述杆部件的沿所述车身的前后方向以及所述车身的上下方向的移动,

所述摆动部件与所述杆部件以如下方式连结或者卡合,即:即便在所述摆动部件摆动的情況下,所述摆动中心点与所述杆部件的距离也不变化,且在所述摆动部件摆动时从所述摆动部件向所述杆部件施加朝向所述车身的所述左右方向的力,

所述杆部件具备连结部,该连结部形成有长孔,该长孔与由所述杆部件和所述摆动中心点划分的平面平行且在与所述杆部件的轴线交叉的规定的方向上具有长度方向,

所述摆动部件具备连结突起部,该连结突起部从所述摆动部件突出且以其前端部能够沿所述长孔的长度方向相对移动的方式插入至所述长孔,

所述摆动部件与所述杆部件被所述连结部与所述连结突起部连结。

2. 根据权利要求1所述的转向装置,其中,

所述规定的方向是所述车身的前后方向。

3. 根据权利要求1所述的转向装置,其中,

所述连结突起部的所述前端部是球状体,能够沿所述长孔的长度方向移动,并且能够相对于所述杆部件沿着所述球状体的表面转动,

所述连结部具备连结突起部施力部件,该连结突起部施力部件将所述前端部向所述长孔的长度方向的中间的位置弹性施力。

4. 根据权利要求1所述的转向装置,其中,

所述引导部件通过杆部件施力部件的作用力将所述杆部件向与所述杆部件的轴线方向垂直的方向弹性施力。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的转向装置,其中,

所述杆部件驱动装置具有:

驱动源;

螺纹槽,设置于所述杆部件的外周面;以及

滚珠螺母,以相对于所述杆部件能够相对地旋转的方式安装于所述杆部件的外周,经由滚珠与所述螺纹槽卡合,

通过所述驱动源驱动所述滚珠螺母旋转来使所述杆部件直线移动。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的转向装置,其中,

所述杆部件驱动装置具有:

驱动源；
齿条,沿着所述杆部件的长度方向设置于所述杆部件的外周面;以及
小齿轮,被支承为能够相对于所述车身旋转,并与所述齿条啮合，
通过所述驱动源驱动所述小齿轮旋转来使所述杆部件沿所述车身的所述左右方向直线移动。

转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有转向摇臂的滚珠螺母式的车辆用转向装置。

背景技术

[0002] 一直以来,在所谓的平头式的车辆使用滚珠螺母式的转向装置。滚珠螺母式的转向装置将方向盘的旋转经由滚珠螺母、转向摇臂、纵拉杆,中央臂、杆部件以及横拉杆等部件传递至转向节臂来变更转向车轮(转向轮)的转向角(转舵角)(参照专利文献1)。另一方面,在滚珠螺母式的转向装置中,还公知有如下结构:即在左右的滚珠螺母分别配置驱动装置(马达促动器),通过该驱动装置赋予转向操纵辅助力(参照专利文献2)。

[0003] 专利文献1:日本特开昭53-116634号公报

[0004] 专利文献2:日本特开2007-118804号公报

[0005] 然而,在对滚珠螺母施加驱动装置的力的现有的转向装置中,在驱动装置至转向车轮之间存在“转向摇臂、纵拉杆、中央臂、杆部件以及横拉杆等”大量的部件,因而力的传递路径的刚度变低。因此,例如在使用驱动装置控制转舵角的情况下,有时转舵角相对于驱动装置的控制量(动作量)不确定为唯一,因而难以高精度地控制车轮的转舵角。因此,存在使用所述转向装置进行“需要高精度地控制转舵角的自动驾驶”并不容易的问题。

发明内容

[0006] 本发明是为了应对上述的课题而完成的。即,本发明的目的之一在于提供能够高精度地控制转向车轮的转向角且能够在平头车等适当地使用的“滚珠螺母式的车辆用转向装置”。

[0007] 为了解决上述课题,本发明是滚珠螺母式的车辆用转向装置(10A、10B),具备:滚珠螺母式的转向齿轮箱(23),将方向盘(21)的旋转变换为转向摇臂(24)的摆动;摆动部件(中央臂(26)),在车身(BD)的规定的摆动中心点(PC)被支承为能够相对于车身(BD)摆动且与转向摇臂(24)连结,与转向摇臂(24)联动而以摆动中心点(PC)为支点摆动;以及杆部件(40A、40B),与摆动部件(中央臂(26))、支承左转向车轮(WL)的左转向节臂(62L)、以及支承右转向车轮(WR)的右转向节臂(62R)连结,并且被支承为能够相对于车身(BD)沿车身(BD)的左右方向移动,通过沿左右方向移动来变更左转向车轮(WL)以及右转向车轮(WR)的转向角,其中,转向装置(10A、10B)具备:杆部件驱动装置(50、63),与杆部件(40A、40B)卡合且产生使杆部件(40A、40B)沿车身(BD)的左右方向移动的动力;和引导部件(54c、70c),允许杆部件(40A、40B)的沿车身(BD)的左右方向的移动且限制杆部件(40A、40B)的沿车身(BD)的前后方向以及上述车身的上下方向的移动,摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)以如下方式连结或者卡合,即:即便在摆动部件(中央臂(26))摆动的情况下,摆动中心点(PC)与杆部件(40A、40B)的距离(X)也不变化,且在摆动部件(中央臂(26))摆动时从摆动部件(中央臂(26))向杆部件(40A、40B)施加朝向车身(BD)的左右方向的力。

[0008] 本发明所涉及的转向装置(10A、10B)构成为通过利用杆部件驱动装置(50、63)使

杆部件(40A、40B)沿左右方向直线移动来变更左右的转向车轮(WR、WL)的转向角。根据这样的结构,能够直接地控制杆部件驱动装置(50、63)的杆部件(40A、40B)的移动量(驱动量),因而能够高精度地控制转向车轮(WR、WL)的转向角。另外,摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)以即便在摆动部件(中央臂(26))摆动(摆动)的情况下,摆动中心点(PC)与杆部件(40A、40B)的距离(X)也不变化的方式连结或者卡合。因此,即便杆部件驱动装置(50、63)固定于车身(BD)、杆部件(40A、40B)的前后方向的移动被限制,也能够将摆动部件(中央臂(26))的摆动传递至杆部件(40A、40B)。因此,作为驱动杆部件(40A、40B)的杆部件驱动装置(50、63),能够应用使杆部件(40A、40B)沿左右方向直线移动的驱动装置。

[0009] 在本发明的一个侧面中,杆部件(40A、40B)具备连结部(40L),该连结部(40L)形成有长孔(401),该长孔(401)与由杆部件(40A、40B)和摆动中心点(PC)划分的平面平行且在与杆部件(40A、40B)的轴线交叉的规定的方向上具有长度方向,摆动部件(中央臂(26))具备连结突起部(26a),该连结突起部(26a)从摆动部件(中央臂(26))突出且以其前端部能够沿长孔(401)的长度方向相对移动的方式插入至长孔(401),摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)被连结部(40L)与连结突起部(26a)连结。

[0010] 在本发明的一个侧面中,规定的方向是车身(BD)的前后方向。

[0011] 若为这样的结构,则摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)无法沿左右方向(即摆动部件(中央臂(26))驱动杆部件(40A、40B)的驱动方向)相对位移,但能够沿前后方向相对地位移。因此,即便杆部件(40A、40B)的前后方向的移动被限制,也能够将摆动部件(中央臂(26))的摆动传递至杆部件(40A、40B)。另外,根据这样的结构,在摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)之间不存在其他连结部件,就能够将摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)连结为能够沿车身(BD)的前后方向相对移动。

[0012] 在本发明的一个侧面中,连结突起部(26a)的前端部(263)为球状体,能够沿长孔(401)的长度方向移动,并且能够相对于杆部件(40A、40B)沿着球状体的表面转动,连结部(40L)具备连结突起部施力部件(压缩螺旋弹簧(403a、403b)),该连结突起部施力部件(压缩螺旋弹簧(403a、403b))将前端部(263)向长孔(401)的长度方向的中间的位置弹性施力。

[0013] 根据这样的结构,即便在因车身(BD)的变形等而导致摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)的相对方向变化的情况下,也能够实现摆动部件(中央臂(26))与杆部件(40A、40B)的顺畅的相对移动。另外,若连结突起部(26a)是被连结突起部施力部件(压缩螺旋弹簧(403a、403b))向能够沿长孔(401)的长度方向移动的范围的中间的位置弹性施力的结构,则能够减少从杆部件(40A、40B)传递至摆动部件(中央臂(26))的反冲。

[0014] 在本发明的一个侧面中,引导部件(54c、70c)通过杆部件施力部件(54d、70d)的作用力将杆部件(40A、40B)向与杆部件(40A、40B)的轴线方向垂直的方向弹性施力。

[0015] 根据这样的结构,在杆部件(40A、40B)动作时,能够防止或者抑制异响的产生。

[0016] 在本发明的一个侧面中,杆部件驱动装置(50)具有:驱动源(电动马达(53));螺纹槽(41),设置于杆部件(40A)的外周面;滚珠螺母(52),以相对于杆部件(40A)能够相对地旋转的方式安装于杆部件(40A)的外周,经由滚珠与螺纹槽(41)卡合,通过驱动源(电动马达(53))驱动滚珠螺母(52)旋转来使杆部件(40A)直线移动。

[0017] 另外,在本发明的一个侧面中,杆部件驱动装置(63)具有:驱动源(电动马达(67));齿条(66),沿着杆部件(40B)的长度方向设置于杆部件(40B)的外周面;以及小齿轮

(65),被支承为能够相对于车身(BD)旋转,并与齿条(66)啮合,通过驱动源(电动马达(67))驱动小齿轮(65)旋转来使杆部件(40B)沿左右方向直线移动。

[0018] 根据这样的结构,能够直接地驱动杆部件(40A、40B),因而能够高精度地控制杆部件(40A、40B)的移动量。

[0019] 在上述说明中,为了帮助本发明的理解,对于与后述的实施方式的对应的发明的结构加括号标注在该实施方式中使用过的名称以及/或者附图标记。然而,本发明的各构成要素并不限于由上述名称以及/或者附图标记规定的实施方式。

附图说明

[0020] 图1是示意性表示第一实施方式所涉及的转向装置的构成例的图。

[0021] 图2是示意性表示第一杆部件驱动装置的构成例的剖视图。

[0022] 图3是第一杆部件引导单元的剖视图。

[0023] 图4是示意性表示中央臂的一方的端部与杆部件的连结构造的图。

[0024] 图5是示意性表示中央臂的一方的端部与杆部件的连结构造的剖视图。

[0025] 图6是示意性表示第二实施方式所涉及的转向装置的构成例的图。

[0026] 图7是示意性表示杆部件驱动装置的构成例的剖视图。

[0027] 图8是第二杆部件引导单元的剖视图。

[0028] 附图标记说明:

[0029] 10A、10B…转向装置;22…转向轴;26…中央臂;40A、40B…杆部件;40R、40L…连结部;401…长孔;50…杆部件驱动装置;51…齿轮外壳;54R…第一右侧杆部件引导单元;54L…第一左侧杆部件引导单元;63…杆部件驱动装置;70R…第二右侧杆部件引导单元;70L…第二左侧杆部件引导单元;

具体实施方式

[0030] 本发明的各实施方式的所涉及的转向装置是平头式的车辆优选的滚珠螺母式的转向装置。平头式的车辆是驾驶座位于内燃机以及电动机等车辆的动力产生装置的上方或者比该动力产生装置靠车辆前方的车辆。此外,在以下的说明中,前后方向、上下方向以及左右方向分别是指车身(车辆)的前后方向、车身的上下方向以及车身的左右方向。在各图中,适当地通过箭头Fr表示车身的前方,通过箭头Rr表示车身的后方,通过箭头R表示车身的右方,通过箭头L表示车身的左方,通过箭头Up表示车身的上方,通过箭头Dw表示车身的下方。

[0031] (第一实施方式)

[0032] 如图1所示,第一实施方式所涉及的转向装置10A具备方向盘21、转向轴22、转向齿轮箱23、转向摇臂24、纵拉杆25以及中央臂26。转向装置10A还具备减震器31以及随动臂32。除此之外,转向装置10A具备杆部件40A、杆部件驱动装置50、右横拉杆61R、左横拉杆61L、右转向节臂62R以及左转向节臂62L。此外,杆部件40A有时称为“中继杆”。

[0033] 方向盘21、转向轴22、转向齿轮箱23、转向摇臂24、纵拉杆25以及中央臂26(其中,刨除中央臂26与杆部件40A的连结构造)是公知的。因此,以下,简单地对它们进行说明。

[0034] 方向盘21固定于转向轴22。转向轴22被支承为能够相对于车身BD旋转,构成为能

够与方向盘21一体地旋转。

[0035] 转向齿轮箱23构成为将经由转向轴22传递的方向盘21的旋转变换为转向摇臂24的摆动。更具体地说,转向齿轮箱23是滚珠螺母式的齿轮箱,具有与转向轴22连结的输入轴(蜗杆轴)、滚珠螺母、以及与转向摇臂24连结的输出轴(扇形轴)。在输入轴设置有螺纹槽。滚珠螺母的滚珠与输入轴的螺纹槽卡合。因此,若输入轴旋转,则滚珠螺母沿轴线方向移动。输出轴具备与滚珠螺母卡合的扇形齿轮,该扇形齿轮的旋转轴与转向摇臂24连结。因此,若滚珠螺母沿轴线方向移动,则输出轴旋转,其结果是,转向摇臂24摆动。即,转向齿轮箱23通过将转向轴22的旋转利用滚珠螺母进行减速并传递至转向摇臂24来使转向摇臂24摆动。

[0036] 纵拉杆25构成为将转向摇臂24的摆动传递至中央臂26。纵拉杆25是长条棒状的部件,一方的端部相对于转向摇臂24的前端部连结为能够旋转,另一方的端部相对于中央臂26的前方侧端部连结为能够旋转。

[0037] 中央臂26亦称为第一连杆部件或者第一摆动部件,是在上下方向视角中在中间屈曲的具有大致“L”字形状的钟形曲柄。中央臂26在其屈曲部以能够与规定的平面(是与上下方向交叉的平面,在本例中为水平面)平行地旋转的方式被连结(支承)于车身BD。屈曲部以能够旋转的方式支承于车身BD的点(支点)亦称为“中央臂26的摆动中心点PC”。若方向盘21旋转,则转向摇臂24摆动,该摆动经由纵拉杆25传递至中央臂26。其结果是,中央臂26的后方侧端部沿着以中央臂26的摆动中心点PC为中心的圆弧轨道移动。即,中央臂26的后方侧端部通过方向盘21的旋转而沿车身BD的大致左右方向摆动。如以后详述的那样,中央臂26的后方侧端部以能够相对于杆部件40A旋转且能够相对于杆部件40A在与上述规定的平面平行的方向上相对移动的方式与杆部件40A的左侧端部连结(参照图4以及图5)。

[0038] 减震器31以及随动臂32(其中,刨除随动臂32与杆部件40A的连结构造)也是公知的。因此,以下,简单地对它们进行说明。

[0039] 减震器31是在长度方向上能够伸缩的长条棒状的部件,是将随动臂32与车身BD连结的部件。更具体地说,减震器31的长度方向的前方侧端部被连结为能够相对于车身BD旋转,减震器31的长度方向的后方侧端部以能够相对于随动臂32旋转的方式与随动臂32的前方侧端部连结。

[0040] 随动臂32是具有与中央臂26左右对称的形状的钟形曲柄,亦称为第二连杆部件或者第二摆动部件。随动臂32在其屈曲部以能够与上述规定的平面(是与上下方向交叉的平面,在本例中为水平面)平行地旋转的方式被连结(支承)于车身BD。随动臂32的屈曲部以能够旋转的方式支承于车身BD的点(支点)亦称为“随动臂32的摆动中心点PI”。随动臂32的后方侧端部以能够相对于杆部件40A旋转且能够相对于杆部件40A在与上述规定的平面平行的方向上相对移动的方式与杆部件40A的右侧端部连结。随动臂32与杆部件40A的连结构造是与以后详述的“中央臂26与杆部件40A的连结构造(参照图4以及图5)”同样的构造。若杆部件40A沿车身BD的左右方向移动,则随动臂32伴随着杆部件40A的移动而摆动,减震器31边伸缩边摆动。

[0041] 杆部件40A是长条棒状(圆柱状)的部件,配置为其长度方向与车身BD的左右方向平行。即,杆部件40A的长度方向(杆部件40A的轴线方向)与车身BD的左右方向一致。杆部件40A通过图2所示的后述的“第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L”支承于车身BD(实际为图2所示的齿轮外壳51)。更具体地说,杆部件40A经由上述的第

一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L被支承为相对于车身BD沿车身BD的左右方向自由往复直线移动、但向车身BD的上下方向的移动以及向车身BD的前后方向的移动被限制。如上所述,杆部件40A的左侧端部与中央臂26的后方侧端部连结,杆部件40A的右侧端部与随动臂32的后方侧端部连结。

[0042] 杆部件驱动装置50是包括电动马达53的驱动装置。杆部件40A插通杆部件驱动装置50。杆部件驱动装置50构成为能够通过将其驱动源亦即电动马达53所产生的驱动力直接传递至杆部件40A来使杆部件40A沿车身BD的左右方向直线移动。因此,杆部件驱动装置50能够产生与施加于转向轴22的扭矩对应的驱动力来产生转向操纵辅助力。并且,杆部件驱动装置50能够通过利用驱动源所产生的驱动力变更转向车轮WR、WL的转向角(转舵角)来进行自动驾驶。关于杆部件驱动装置50的详情在后文中描述(参照图2)。

[0043] 右横拉杆61R是连结杆部件40A与右转向节臂62R的部件。更具体地说,右横拉杆61R的车辆内侧端部在杆部件40A的右侧端部与杆部件驱动装置50之间的位置连结为能够相对于杆部件40A旋转。右横拉杆61R的车辆外侧端部以能够旋转的方式与“能够相对于车身BD旋转的右转向节臂62R”连结。

[0044] 左横拉杆61L是连结杆部件40A与左转向节臂62L的部件。更具体地说,左横拉杆61L的车辆内侧端部在杆部件40A的左侧端部与杆部件驱动装置50之间的位置连结为能够相对于杆部件40A旋转。左横拉杆61L的车辆外侧端部以能够旋转的方式与“能够相对于车身BD旋转的左转向节臂62L”连结。

[0045] 右转向节臂62R将右转向车轮(右转向轮)WR支承为能够旋转。左转向节臂62L将左转向车轮(左转向轮)WL支承为能够旋转。因此,若杆部件40A沿车身BD的左右方向直线移动,则转向车轮WR、WL的转向角(转舵角)被变更。

[0046] 如图2所示的那样,杆部件驱动装置50具有齿轮外壳51、滚珠螺母52、电动马达53、上述的“第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L”。

[0047] 齿轮外壳51是杆部件驱动装置50的壳体。齿轮外壳51是筒状体,以其轴线与车身BD的左右方向一致的方式固定于车身BD。齿轮外壳51在其内部具备“第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L”。并且,齿轮外壳51收纳滚珠螺母52和电动马达53。如上所述,在齿轮外壳51沿左右方向插通有杆部件40A。

[0048] 滚珠螺母52配置于杆部件40A的外周。在杆部件40A的位于齿轮外壳51的内部的的部分的外周形成有螺纹槽41。滚珠螺母52的滚珠与该螺纹槽41卡合。即,滚珠螺母52经由滚珠安装为能够相对于杆部件40A旋转。换言之,杆部件40A具有作为滚珠丝杠的丝杠轴的功能。若滚珠螺母52旋转,则杆部件40A沿车身BD的左右方向(即,杆部件40A的长度方向)直线移动。

[0049] 电动马达53是杆部件40A的驱动源,具有定子(固定件)53a与转子(旋转件)53b。定子53a固定于齿轮外壳51。转子53b是具有沿轴线方向延伸的贯通孔的中空轴。在转子53b以同轴且能够旋转的方式插通有杆部件40A。在转子53b以一体地旋转的方式安装有滚珠螺母52。

[0050] 若转子53b以及滚珠螺母52借助电动马达53的驱动力(定子53a所产生的磁力)旋转,则杆部件40A相对于车身BD(齿轮外壳51)沿左右方向(杆部件40A的长度方向)直线移动。这样,杆部件驱动装置50构成为通过将电动马达53的力直接施加于杆部件40A来使杆部

件40A沿左右方向直线移动,由此,能够变更左右的转向车轮WR、WL的转向角。

[0051] 第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L具有互为相同的构造。因此,以下,对第一右侧杆部件引导单元54R(亦简称为“右侧引导单元54R”)进行说明。

[0052] 如利用与杆部件40A的左右方向正交的平面剖切右侧引导单元54R的剖视图亦即图3所示,右侧引导单元54R具有杆引导部54a、孔54b、引导部件54c、第一杆部件施力部件54d以及插销54e。

[0053] 杆引导部54a是齿轮外壳51的一部分,是向齿轮外壳51的中心轴向延伸突出的部分。在杆引导部54a的顶面形成有“剖面圆弧形”且沿着车身BD的左右方向延伸的槽。杆引导部54a的槽的半径与杆部件40A的半径大致一致。因此,杆部件40A与杆引导部54a卡合为能够沿左右方向相对移动且能够绕其轴线旋转。

[0054] 孔54b从齿轮外壳51的外周朝向杆引导部54a形成。在孔54b的内部插入有引导部件54c以及第一杆部件施力部件54d。

[0055] 引导部件54c是大致长方体的部件,形成有与杆部件40A抵接的卡合槽54c1。卡合槽54c1是“剖面圆弧形”的槽,以与杆引导部54a的槽对置的方式沿左右方向延伸。卡合槽54c1的半径与杆部件40A的半径大致一致。

[0056] 第一杆部件施力部件54d是压缩螺旋弹簧,是对引导部件54c朝向杆部件40A施力的部件。

[0057] 插销54e是与形成于孔54b的内周面且齿轮外壳51的外周附近的螺纹槽螺旋配合并封堵孔54b的部件。若安装插销54e,则第一杆部件施力部件54d对引导部件54c朝向杆部件40A施力。此外,插销54e是螺钉,能够通过旋转来变更相对于齿轮外壳51的插入量。而且,通过变更插入量,能够变更第一杆部件施力部件54d对杆部件40A施力的作用力。杆部件施力部件54d的作用力对控制性、转向操纵感以及装置的性能造成较大的影响,因而通过形成成为这样的结构,作用力的管理变容易,控制性、转向操纵感以及装置的性能的管理变容易。

[0058] 在右侧引导单元54R中,杆部件40A被杆引导部54a与引导部件54c在与杆部件40A的长度方向垂直的方向上从相互相反的一侧夹持。并且,杆部件40A被第一杆部件施力部件54d通过第一杆部件施力部件54d的作用力朝向杆引导部54a施力。因此,在未施加第一杆部件施力部件54d的作用力以外的外力的状态下,杆部件40A被第一杆部件施力部件54d的作用力保持在与杆引导部54a抵接的状态。即,杆部件40A被保持在相对于齿轮外壳51在与杆部件40A的长度方向(轴线)垂直的方向(即,前后方向以及上下方向)上被定位的状态。

[0059] 因此,对于杆部件40A而言,借助右侧引导单元54R,虽然向左右方向的直线移动被允许,但向前后方向以及上下方向的移动被限制。更具体地说,对于杆部件40A而言,无法相对于齿轮外壳51(即车身BD)在与第一杆部件施力部件54d的可弹性变形的方向(第一杆部件施力部件54d的轴线方向)不同的方向上移动(移动被约束)。另一方面,对于杆部件40A而言,虽然因第一杆部件施力部件54d而导致其可弹性变形的方向的移动被限制,但在比第一杆部件施力部件54d的作用力大的第一杆部件施力部件54d的轴线方向的外力施加于杆部件40A的情况下,能够沿第一杆部件施力部件54d的轴线方向移动。由此,能够防止或者抑制在杆部件40A动作时有异响产生。第一左侧杆部件引导单元54L也具有与右侧引导单元54R同样的功能。

[0060] 接下来,参照图1、图1的M部的放大图亦即图4、以及图4的1-1向视剖视图亦即图5对中央臂26与杆部件40A的连结构造进行说明。

[0061] 如图1所示,在杆部件40A的长度方向的两端部分别设置有中空圆柱状的棒状部40R、40L,该中空圆柱状的棒状部40R、40L在车身BD的前后方向具有长度方向。棒状部40R、40L各自的后方侧被封堵,棒状部40R、40L各自的前方侧敞开。

[0062] 如图4以及图5所示,在棒状部40L的上表面设置有长孔401,该长孔401与被杆部件40A与摆动中心点PC划分的平面(在本实施方式中为水平面)平行,在与杆部件40A的长度方向交叉的方向(在本实施方式中为前后方向)具有长度方向。以下,为了便于说明,将设置有长孔401的部分(棒状部)40L称为“连结部40L”。

[0063] 在中央臂26的后方侧端部配设有朝向连结部40L突出的连结突起部26a。如图5所示,连结突起部26a是球头螺栓,具有基端部261、中间部262以及前端部263。而且,球头螺栓的基端部261固定于中央臂26。中间部262沿上下方向延伸,将基端部261与前端部263连结。前端部263是球体,位于连结部40R的长孔401的内部。

[0064] 并且,如图5所示,在连结部40L的内部(即长孔401)收纳有一对球形板402a、402b、一对压缩螺旋弹簧(连结突起部施力部件)403a、403b。并且,连结部40L具有以封堵其前方侧的开口的方式安装于连结部40L的连结部插销404。此外,连结部插销404是螺钉,能够变更相对于连结部40L的插入量。

[0065] 一对球形板402a、402b分别是块体,配置为能够在连结部40L的内部移动。一对球形板402a、402b在相互对置的面具有沿着前端部263的外形的半球状的凹部,利用该凹部在前后方向上夹持前端部263。

[0066] 压缩螺旋弹簧403a配设成被压缩在球形板402a与连结部插销404之间的状态。压缩螺旋弹簧403b配设成被压缩在球形板402a与连结部40L的后方侧端部之间的状态。

[0067] 其结果是,连结突起部26a(实际为前端部263)被朝向长孔401的长度方向的中间(例如长孔401的长度方向的中央部)弹性施力。因此,连结突起部26a(中央臂26的后方侧端部)能够相对于杆部件40A在长孔401的长度方向上往复移动。并且,能够通过调整连结部插销404的拧入量来管理压缩螺旋弹簧403a、403b对连结突起部26a施力的作用力。压缩螺旋弹簧403a、403b对连结突起部26a施力的作用力对控制性、转向操纵感以及装置的性能造成较大的影响,因而通过形成为这样的结构,作用力的管理变容易。并且,连结突起部26a被一对球形板402a、402b夹持为能够相对于连结部40L沿着以前端部263的中心为中心的球面摆动。

[0068] 因此,中央臂26的后方侧端部与杆部件40A的连结部40L能够维持相互连结的状态并在沿着以前端部263为中心的球面的方向上相对移动。另一方面,连结突起部26a(中央臂26的后方侧端部)与杆部件40A的连结部40L在左右方向(杆部件40A的长度方向)上被限制相对移动。因此,杆部件40A的左右方向位置相对于中央臂26的摆动角度确定为唯一。

[0069] 除了中央臂26与杆部件40A的连结构造左右对称以外,随动臂32与杆部件40A的连结构造相同。因此,随动臂32的后方侧端部与杆部件40A的连结部40R能够维持相互连结的状态并在沿着以随动臂32的连结突起部的前端部为中心的球面的方向上相对移动。另一方面,随动臂32的连结突起部(随动臂32的后方侧端部)与杆部件40A的连结部40R在左右方向(杆部件40A的长度方向)上被限制相对移动。

[0070] 另外,中央臂26以及随动臂32被连结为能够相对于车身BD旋转,因而它们的后方侧端部沿着圆弧轨道摆动。因此,若如现有的转向装置那样将中央臂26以及随动臂32分别与杆部件40A以能够相对地旋转但无法相对地沿前后方向移动的形态连结,则杆部件40A不仅沿左右方向、还沿前后方向移动。因此,在这样的现有的结构中,无法采用使杆部件40A沿左右方向直线移动的杆部件驱动装置50。

[0071] 与此相对,在转向装置10A中,中央臂26以及随动臂32的后方侧端部被连接为能够相对于杆部件40A沿车身BD的前后方向相对移动。即,中央臂26与杆部件40A以如下方式连结或者卡合:即便在中央臂26以摆动中心点PC为支点摆动,摆动中心点PC与杆部件40A的前后方向距离X也不变化,并且在中央臂26摆动时从中央臂26向杆部件40A施加朝向车身BD的左右方向的力。因此,能够将中央臂26的摆动传递至“能够沿左右方向直线移动但前后方向的移动被限制的杆部件40A”。因此,转向装置10A能够采用“与杆部件40A卡合且直接地(即不经由介于方向盘21至杆部件40A之间的其他部件)使杆部件40A沿左右方向直线移动的杆部件驱动装置50”。

[0072] 并且,如上所述,中央臂26与杆部件40A能够在沿着绕连结突起部26a的前端部263的中心的球面的方向上相对移动。同样,随动臂32与杆部件40A能够在沿着绕随动臂32的连结突起部的前端部的中心的球面的方向相对移动。因此,即便车身BD挠曲等而导致中央臂26以及随动臂32与杆部件40A的相对方向变化的情况下,也能够将中央臂26的摆动顺畅地传递至杆部件40A。

[0073] 并且,连结突起部26a被一对压缩螺旋弹簧403a、403b朝向它们的作用力平衡的位置(长孔401的长度方向的中间)弹性施力。因此,允许连结突起部26a相对于杆部件40A向前后方向移动(长孔401的长度方向的移动),并且能够减少从杆部件40A侧传递至中央臂26的反冲。随动臂32与杆部件40A的关系也同样,因而能够减少从杆部件40A侧传递至随动臂32的反冲。

[0074] 此外,一对球形板402a、402b的结构并不特别限定,能够应用以往公知的结构。总之,一对球形板402a、402b是能够将球头螺栓的前端部263支承(夹持)为能够旋转的结构即可。另外,也可以是通过一对球形板402a、402b以外的部件夹持球头螺栓的结构。并且,在本实施方式中,示出了在连结突起部26a应用球头螺栓的例子,但连结突起部26a并不限于球头螺栓。总之,只有是能够将中央臂26与杆部件40A的连结部40L连结为相对方向能够三维地变更的结构即可,只要是能够将随动臂32与杆部件40A的连结部40R连结为相对方向能够三维地变更的结构即可。

[0075] 并且,作为中央臂26以及随动臂32与杆部件40A的连结构造,示出了设置于中央臂26以及随动臂32的后方侧端部的连结突起部卡合(进入)至设置于杆部件40A的长孔401的结构,但并不限于这样的结构。例如也可以采用如下结构:即在中央臂26以及随动臂32各自的后方侧端部设置有长孔,在杆部件40A设置有与连结突起部26a同样的连结突起部,连结突起部与该长孔卡合。

[0076] 并且,中央臂26以及随动臂32各自与杆部件40A的连结构造并不限于连结突起部26a与长孔401的组合。例如,中央臂26以及随动臂32分别可以是经由其他部件与杆部件40A连结的结构。总之,中央臂26以及随动臂32各自的后方侧端部与杆部件40A被连结为能够沿车身BD的前后方向相对移动即可。

[0077] 如以上说明过的那样,第一实施方式所涉及的转向装置10A构成为能够通过利用杆部件驱动装置50使杆部件40A沿左右方向直线移动,由此来变更左右的转向车轮WR、WL的转向角。而且,杆部件驱动装置50构成为直接地驱动杆部件40A。其结果是,在转向装置10A中,能够通过杆部件驱动装置50来直接地控制杆部件40A的移动量(驱动量),因而能够高精度地控制转向车轮WR、WL的转向角。即,在本实施方式中,与现有结构相比,能够减少存在于驱动装置至转向车轮WR、WL之间的“力的传递部件以及连结部件”。因此,能够缩小这些部件的间隙、变形等对“转向车轮WR、WL的转向角”造成的影响,因而能够高精度地控制转向车轮WR、WL的转向角。

[0078] 除此之外,方向盘21、转向轴22、转向齿轮箱23、转向摇臂24、纵拉杆25、随动臂32、减震器31、杆部件40A、左右的横拉杆61R、61L以及左右的转向节臂62R、62L的布局与现有的滚珠螺母式的转向装置的布局相同。因此,针对应用滚珠螺母式的转向机构的平头式的车辆,不需要大幅度变更构成转向装置的部件、它们的布局或者车身构造。

[0079] 并且,根据转向装置10A,作为杆部件驱动装置50,能够采用使杆部件40A沿左右方向直线移动的驱动装置(不允许杆部件40A的前后方向以及上下方向的移动的机构)。因此,杆部件驱动装置50能够应用具有滚珠丝杠的驱动装置等那样的线性促动器。

[0080] 除此之外,杆部件40A被第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L相对于设置于齿轮外壳51的内周面的杆引导部54a向相对于杆部件40A的长度方向垂直的方向弹性施力。因此,既将杆部件40A相对于齿轮外壳51(即车身BD)定位,又能够在杆部件40A移动时防止或者抑制异响产生。

[0081] 另外,杆部件驱动装置50构成为通过电动马达53的驱动力使滚珠螺母52旋转来直接地使杆部件40A沿左右方向直线移动。因此,能够高精度地控制杆部件40A的移动量。

[0082] 此外,在本实施方式中,转向装置10A具有随动臂32和减震器31,但通过利用齿轮外壳51支承杆部件40A能够省略随动臂32与减震器31。

[0083] (第二实施方式)

[0084] 接下来,对本发明的第二实施方式所涉及的转向装置10B进行说明。此外,有时对与第一实施方式共通的结构标注与第一实施方式相同的参照附图标记并省略说明。

[0085] 如图6所示,第二实施方式所涉及的转向装置10B具有中央臂26、杆部件40B、杆部件驱动装置63、左右的横拉杆61R、61L、左右的转向节臂62R、62L、方向盘21、转向轴22、转向齿轮箱23、转向摇臂24、以及纵拉杆25。另外,方向盘21、转向轴22、转向齿轮箱23、转向摇臂24、纵拉杆25以及中央臂26的结构能够应用与第一实施方式相同的结构。另一方面,第二实施方式所涉及的转向装置10B不具有随动臂32以及减震器31。

[0086] 在第二实施方式的中,杆部件40B的连结部40L没有设置在长度方向的端部,而设置于离开长度方向的端部而偏向中央的位置。另外,左右的横拉杆61R、61L分别连结于杆部件40B的长度方向的两端部。但是,杆部件40B的连结部40L能够应用与第一实施方式相同的结构。因此,连结部40L的说明省略。

[0087] 接下来,对第二实施方式的杆部件驱动装置63的构成例进行说明。如杆部件驱动装置63的剖视图亦即图7所示,杆部件驱动装置63具有齿轮外壳64、小齿轮65、齿条66以及电动马达67。

[0088] 齿轮外壳64是杆部件驱动装置63的壳体。在齿轮外壳64的内部收纳有电动马达67

与小齿轮65。另外,在齿轮外壳64的内部,以能够沿左右方向直线移动的方式插通有杆部件40B。在齿轮外壳64的内部,在左右方向上分离的位置设置有第二右侧杆部件引导单元70R以及第二左侧杆部件引导单元70L。而且,杆部件40B被第二右侧杆部件引导单元70R与第二左侧杆部件引导单元70L限制了前后方向以及上下方向的移动被限制,但允许左右方向的移动。此外,齿轮外壳64只要是能够收纳电动马达67与小齿轮65并能够将杆部件40B支承为能够沿左右方向直线移动的结构即可,具体的结构并不特别限定。

[0089] 小齿轮65以能够旋转的方式收纳于齿轮外壳64的内部。该小齿轮65构成为能够借助电动马达67的驱动力来旋转。例如在小齿轮65同轴且一体地设置有蜗轮68,该蜗轮68与设置于电动马达67的旋转轴的蜗杆69啮合。另外,在杆部件40B的外周,以沿杆部件40B的长度方向排列的方式设置有齿条66。而且,杆部件40B的齿条66与小齿轮65啮合。而且,若小齿轮65借助电动马达67的驱动力而旋转,则杆部件40B伴随着小齿轮65的旋转而沿左右方向直线移动。根据这样的结构,能够通过杆部件驱动装置63使杆部件40B沿左右方向直线移动。即,能够通过杆部件驱动装置63来变更左右的转向车轮WR、WL的转向角。

[0090] 这里,对第二右侧杆部件引导单元70R的构成例进行说明。此外,第二左侧杆部件引导单元70L能够应用与第一左侧杆部件引导单元54L相同的结构,因此省略说明。如图8所示,第二右侧杆部件引导单元70R具有配置于齿轮外壳64的内部的引导部件70c以及第二杆部件施力部件70d。

[0091] 引导部件70c是构成为能够相对于杆部件40B的外周卡合为能够沿左右方向相对移动的部件。例如,引导部件70c能够应用设置有沿左右方向延伸的槽70c1的块体。槽70c1的剖面是圆弧形。第二杆部件施力部件70d是将杆部件40B朝向小齿轮65侧施力的部件。第二杆部件施力部件70d例如应用压缩螺旋弹簧。引导部件70c与第二杆部件施力部件70d隔着杆部件40B配置于小齿轮65的相反侧。而且,第二杆部件施力部件70d与引导部件70c一同将杆部件40B朝向小齿轮65侧施力。此外,与第一右侧杆部件引导单元54R同样,在齿轮外壳64设置有连通内部与外部的孔70b,引导部件70c与第二杆部件施力部件70d能够通过该孔70b收纳于齿轮外壳64的内部。在孔70b设置有内螺纹,作为盖紧固有插销70e。而且,能够通过调整插销70e的拧入量来管理第二杆部件施力部件70d对杆部件40B施力的作用力。即,能够管理齿条66与小齿轮65的预载。齿条66与小齿轮65的预载对控制性、转向操纵感以及装置的性能造成较大的影响,因而通过形成为这样的结构,预载的管理变容易,控制性、转向操纵感以及装置的性能的管理变容易。

[0092] 而且,第二右侧杆部件引导单元70R与第二左侧杆部件引导单元70L设置在左右方向上分离的位置。此外,第二左侧杆部件引导单元70L设置在从齿条66与小齿轮65啮合的位置向左侧分离的位置,第二右侧杆部件引导单元70R设置在齿条66与小齿轮65啮合的位置。而且,杆部件40B被第二右侧杆部件引导单元70R与第二左侧杆部件引导单元70L限制向前后方向以及上下方向的移动,但允许向左右方向的直线移动。另外,在未对杆部件40B施加第二杆部件施力部件70d以外的外力的状态下,杆部件40B通过第二杆部件施力部件70d的作用力被保持成相对于齿轮外壳64以及齿条66定位的状态。更具体地说,杆部件40B无法相对于齿轮外壳64(即车身BD)沿上下方向移动(上下方向的移动被约束)。另一方面,对于第二杆部件施力部件70d的作用力的方向(第二杆部件施力部件70d可弹性压缩变形的方向)而言,虽然因第二杆部件施力部件70d的作用力而导致移动被限制,但在施加比上述作用力

大的外力的情况下能够移动。由此,在杆部件40B动作时能够防止或者抑制异响的产生。

[0093] 如以上说明过的那样,第二实施方式所涉及的转向装置10B构成能够通过利用杆部件驱动装置63使杆部件40B沿左右方向直线移动,由此来变更左右的转向车轮WR、WL的转向角。而且,杆部件驱动装置63构成直接地驱动杆部件40B。根据这样的结构,能够起到与第一实施方式同样的效果。另外,通过齿轮外壳64支承杆部件40B,由此能够省略随动臂32与减震器31(第一实施方式也同样)。

[0094] 以上,对本发明的各实施方式具体地进行了说明,但本发明并不限于上述的各实施方式,能够采用基于本发明的技术思想的各种变形例。

[0095] 例如,在上述各实施方式中,作为杆部件驱动装置50、63的驱动源,示出了分别应用电动马达53、67的结构,但杆部件驱动装置50、63的驱动源并不限于电动马达53、67。这些驱动源只要是能够输出旋转驱动力的结构即可,能够应用公知的各种驱动源。

[0096] 另外,在第一实施方式的中,如图1所示,示出在杆部件40A的长度方向的一方的端部连接有中央臂26、在另一方的端部连接有随动臂32的例子。但是,中央臂26与随动臂32被连结的位置并不限于图1所示的位置。可以构成为在杆部件40A的长度方向的中间的位置连接有中央臂26与随动臂32。另一方面,在第二实施方式中,如图6所示,示出在比杆部件40B的长度方向的端部靠中心侧的位置设置连结部40L、在两端部分别连结左右的横拉杆61R、61L的结构,但并不限于这样的结构。也可以与第一实施方式同样,是在杆部件40B的长度方向的端部设置连结部40L、在比两端部靠中央的位置分别连结左右的横拉杆61R、61L的结构。

[0097] 另外,左右的横拉杆61R、61L、左右的转向节臂62R、62L以及左右的转向车轮WR、WL的结构并不特别限定,能够应有以往公知的各种结构。

[0098] 另外,第一实施方式的杆部件驱动装置50的齿轮外壳51只要是能够收纳电动马达53与滚珠螺母52并且能够通过第一右侧杆部件引导单元54R以及第一左侧杆部件引导单元54L将杆部件40A支承为能够沿左右方向移动的结构即可,具体的结构并不特别限定。另外,杆部件40A的螺纹槽41以及滚珠螺母52(即滚珠丝杠)的结构并不特别限定,能够应用以往公知的各种结构。

[0099] 同样,第二实施方式中的齿轮外壳64只要是能够收纳电动马达67与小齿轮65并且能够通过第二右侧杆部件引导单元70R以及第二左侧杆部件引导单元70L将杆部件40B支承为能够沿左右方向移动的结构即可,具体的结构并不特别限定。另外,小齿轮65与杆部件40B的齿条66的结构并不特别限定,能够应用以往公知的各种结构。

[0100] 另外,设置于连结部40R的长孔401可以是贯通孔,也可以是单侧(与中央臂26或者随动臂32对置的一侧)开口的有底的槽。另外,在上述实施方式中,示出长孔401与前后方向平行的例子,但长孔401的长度方向可以相对于前后方向倾斜。

[0101] 另外,在上述各实施方式中,示出了方向盘21配置于车宽度方向左侧的所谓的“左舵车”,但本发明也能够应用于右舵车。在该情况下,使各部件的形状和配置与上述各实施方式左右对称即可。

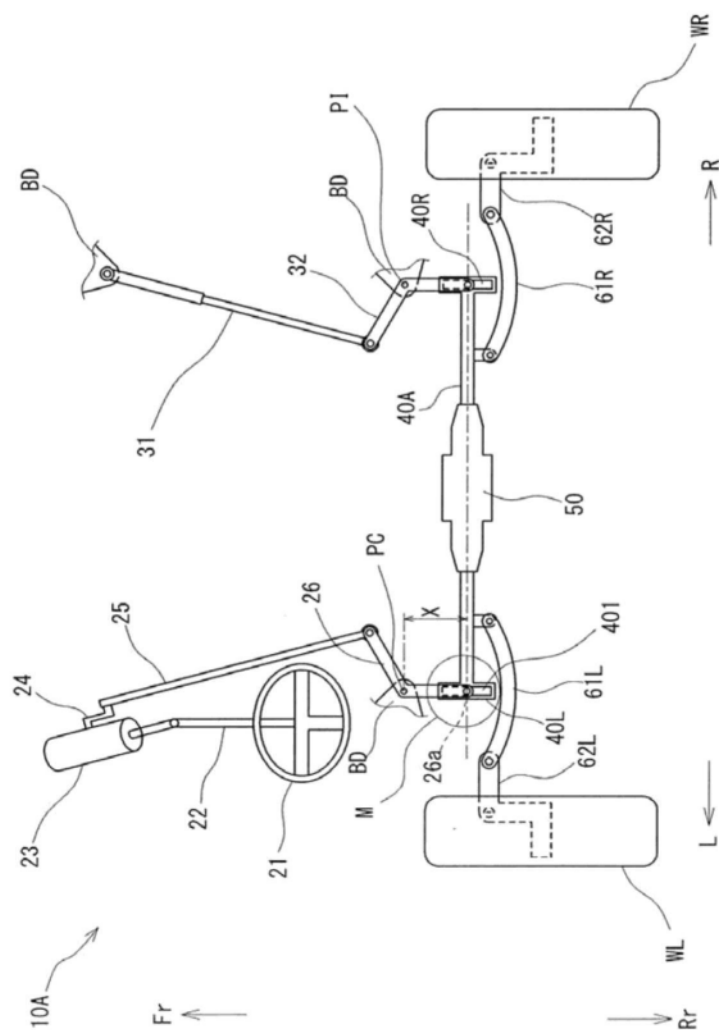


图1

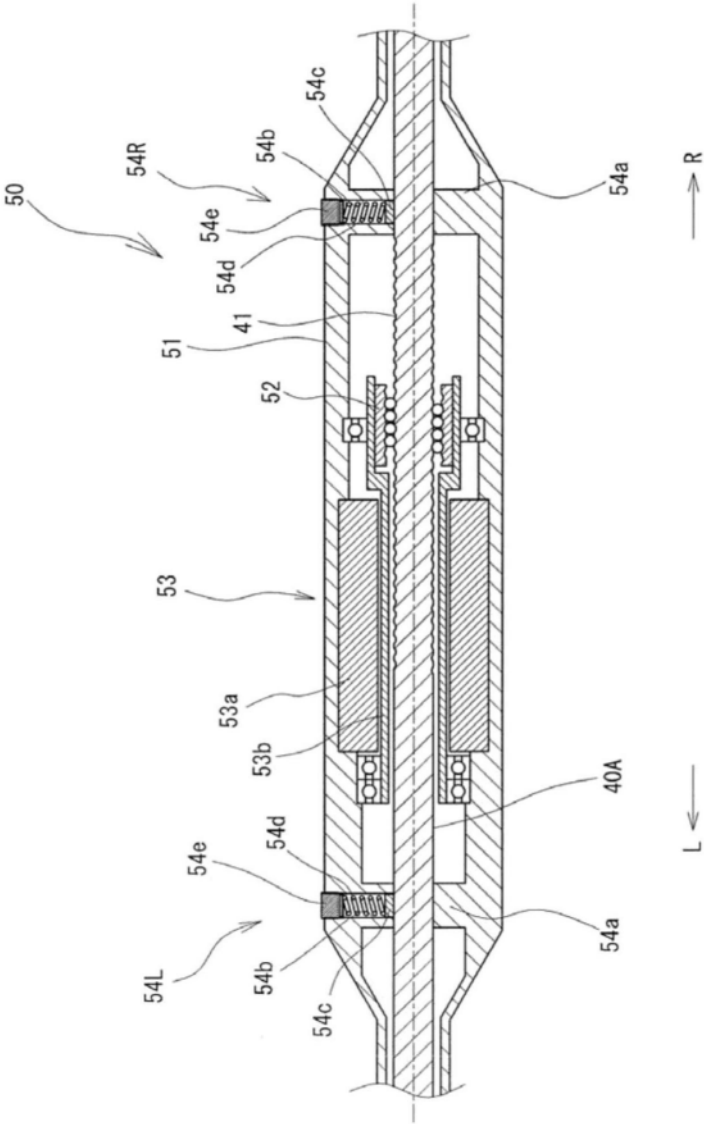


图2

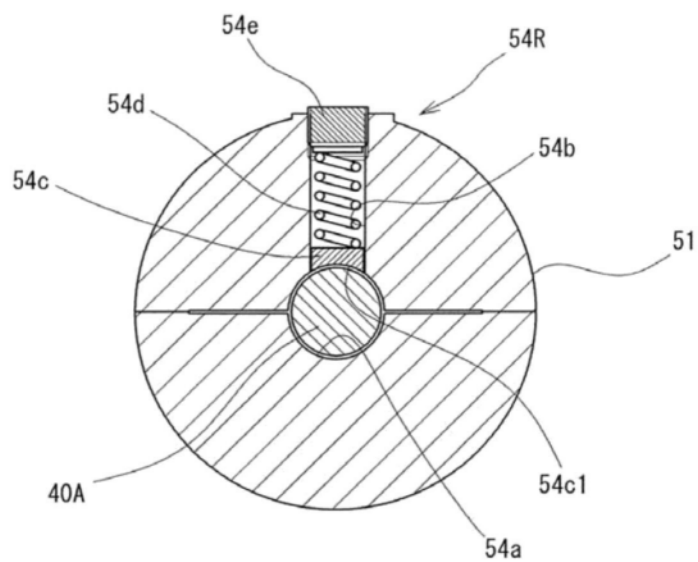


图3

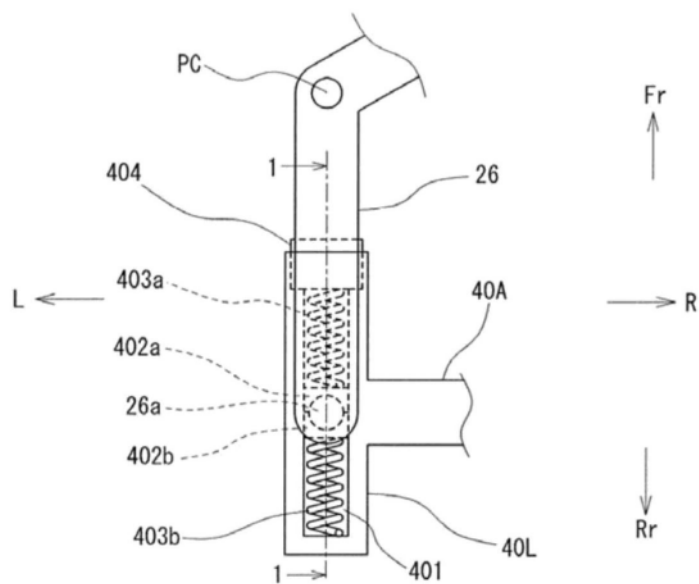


图4

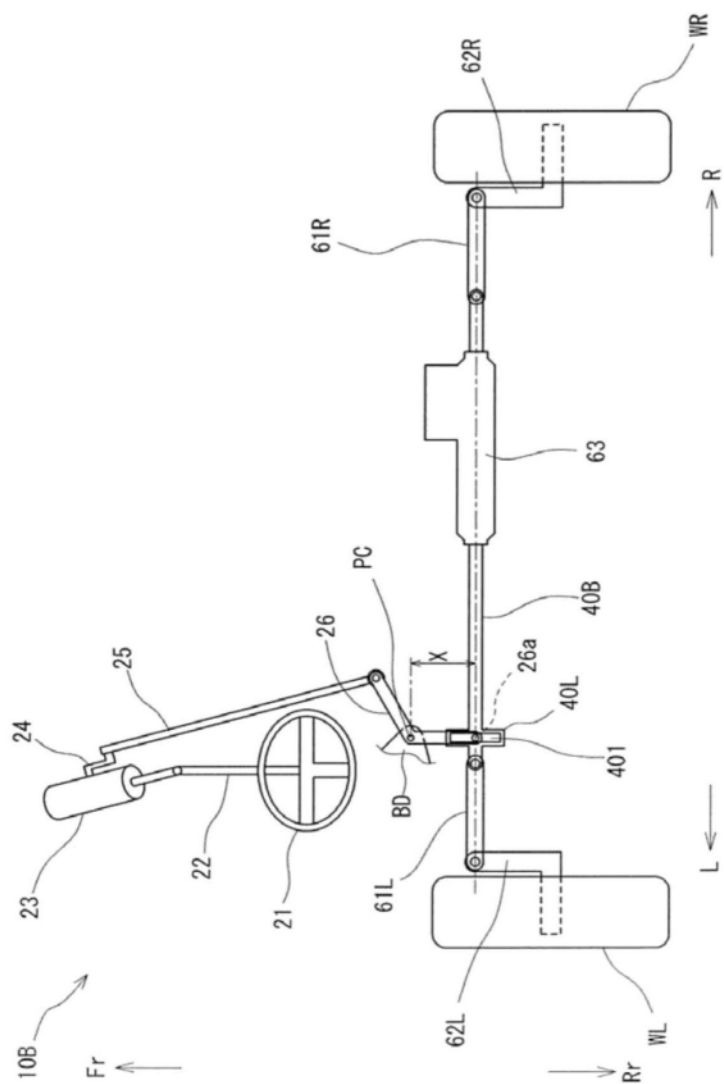


图6

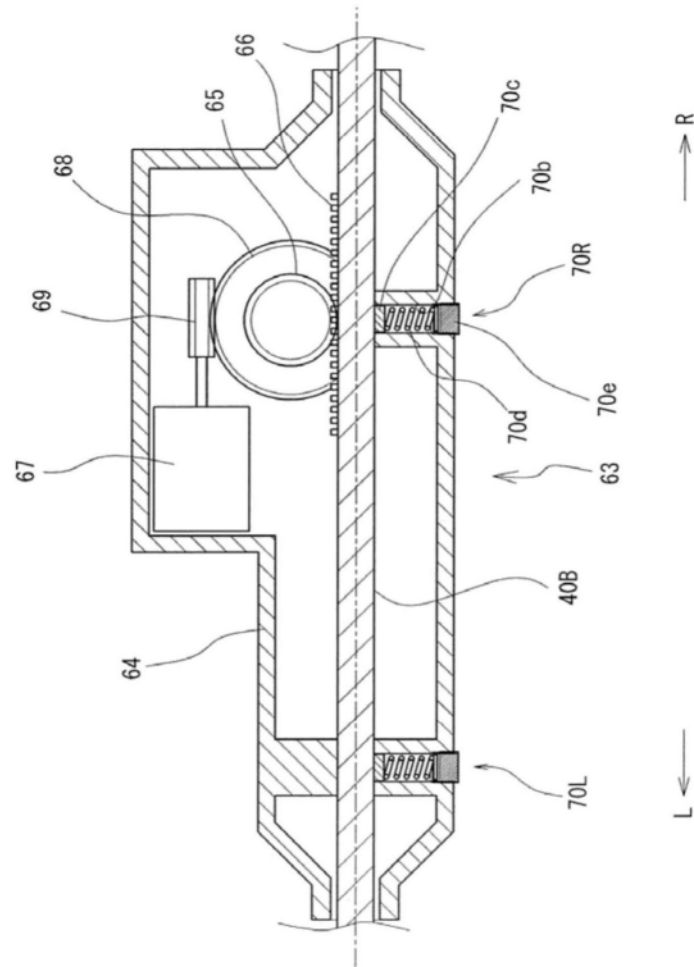


图7

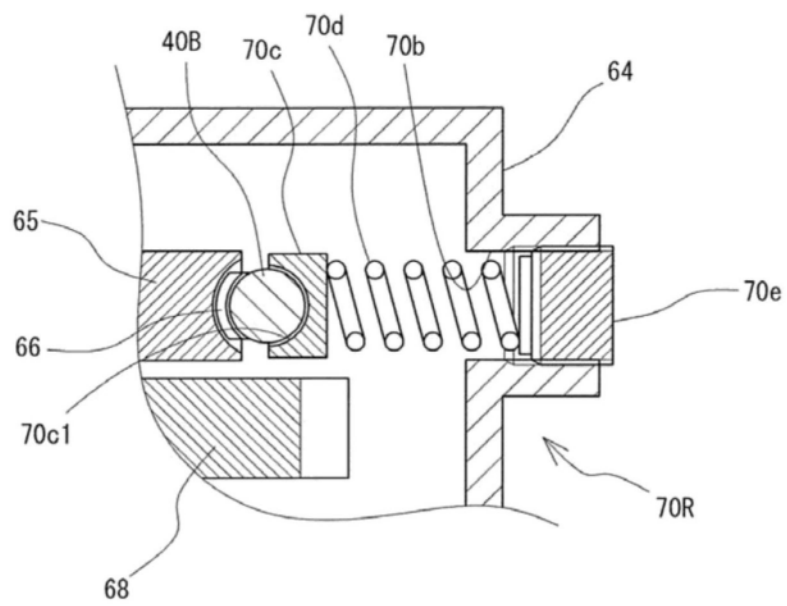


图8